

Semecon Oy

Kenkäkankaan tuulivoimahanke (Sievi)

SVE1 sähkönsiirron reitit

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

6.3.2024

Copyright © AFRY Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman AFRY Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

AFRY Finland Oy:n projektinumero on 101021022-001.

Kannen kuva: © ARFY Finland Oy

Kuvien pohjakartat ja -ilmakuvat: Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineisto, avoin data 2024, ellei toisin mainita.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	11
2	400 KV VOIMAJOHDON TEKNINEN KUVAUS	12
2.1	Voimajohto ja johtoaukea	12
2.2	Voimajohdon rakentaminen	18
2.3	Voimajohdon käyttö ja kunnossapito.....	18
2.4	Voimajohdon käytöstä poisto	19
3	ARVIOINTITYÖN KUVAUS	19
3.1	Arvioitavat vaikutukset	19
3.2	Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset.....	19
3.3	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	21
3.4	Hankkeessa tehdyt selvitykset	23
4	MAANKÄYTTÖ ja YHDYSKUNTARAKENNE	24
4.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	24
4.2	Nykytila	25
4.2.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.....	25
4.2.2	Maakuntakaavat	25
4.2.3	Vireillä olevat maakuntakaavat.....	30
4.2.4	Yleiskaavat	32
4.2.5	Asemakaavat	35
4.2.6	Vireillä olevat yleis-, asema- ja ranta-asemakaavat	35
4.2.7	Muut maankäytön suunnitelmat	37
4.3	Yhdyskuntarakenne	37
4.4	Vaikutusten arviointi	38
4.4.1	Vaikutukset valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin ..	38
4.4.2	Vaikutukset kaavoitukseen	40
4.4.3	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen.....	41
4.4.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VEO	41
4.5	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	41
4.6	Arvioinnin epävarmuudet.....	42
4.7	Vaikutusten lieventäminen.....	42
5	IHMISET, TALOUS JA ELINKEINOT	43
5.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	43
5.1.1	Vaikutukset ihmisiin	43
5.1.2	Vaikutukset talouteen ja elinkeinoihin	44

5.2	Vuorovaikutus ja palautteen keruu	44
5.3	Nykytila	45
5.3.1	Asutus ja virkistyskäyttö	45
5.3.2	Elinkeinot	47
5.4	Vaikutusten arviointi	49
5.4.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	49
5.4.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	50
5.4.3	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset	52
5.4.4	Vaikutukset terveyteen	53
5.4.5	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0	55
5.5	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	55
5.6	Arvioinnin epävarmuudet.....	55
5.6.1	Vaikutukset ihmisiin	55
5.6.2	Talous ja elinkeinot.....	55
5.7	Vaikutusten lieventäminen.....	56
5.7.1	Vaikutukset ihmisiin	56
5.7.2	Talous ja elinkeinot.....	56
6	MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ	57
6.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	57
6.1.1	Maisema ja kulttuuriympäristö	57
6.1.2	Muinaisjäännökset	58
6.2	Nykytila	59
6.2.1	Maiseman yleispiirteet.....	59
6.2.2	Maiseman ja kulttuuriympäristön arvotetut alueet	60
6.2.3	Muinaisjäännökset	63
6.3	Vaikutusten arviointi	66
6.3.1	Maisema ja kulttuuriympäristö	66
6.3.2	Muinaisjäännökset	73
6.3.3	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0	74
6.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	74
6.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	74
6.6	Vaikutusten lieventäminen.....	75
7	KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT.....	75
7.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	76
7.2	Nykytila	77
7.3	Vaikutusten arviointi	89

7.3.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	89
7.3.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	90
7.3.3	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset	90
7.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0	91
7.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	91
7.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	92
7.6	Vaikutusten lieventäminen.....	92
8	LINNUSTO	93
8.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät.....	93
8.2	Nykytila	94
8.3	Vaikutusten arviointi.....	95
8.3.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	95
8.3.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	96
8.3.3	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset	96
8.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0	96
8.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	96
8.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	97
8.6	Vaikutusten lieventäminen.....	97
9	MUU ELÄIMISTÖ	98
9.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät.....	98
9.2	Nykytila	100
9.3	Vaikutusten arviointi.....	107
9.3.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	107
9.3.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	108
9.3.3	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset	110
9.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0	110
9.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	110
9.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	111
9.6	Vaikutusten lieventäminen.....	112
10	SUOJELUALUEET.....	112
10.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät.....	112
10.2	Nykytila	113
10.3	Vaikutusten arviointi.....	116
10.3.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	116
10.3.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	116
10.3.3	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset	117

10.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0	117
10.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	117
10.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	118
10.6	Vaikutusten lieventäminen.....	118
11	MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVEDET	118
11.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät.....	119
11.2	Nykytila	119
11.2.1	Maaperä	119
11.2.2	Kallioperä	123
11.2.3	Pohjavesi.....	125
11.3	Vaikutusten arviointi.....	126
11.3.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	126
11.3.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	127
11.3.3	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset	128
11.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0	128
11.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	128
11.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	128
11.6	Vaikutusten lieventäminen.....	128
12	PINTAVEDET	129
12.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät.....	129
12.2	Nykytila	129
12.3	Vaikutusten arviointi.....	134
12.3.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	134
12.3.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	135
12.3.3	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset	135
12.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0	135
12.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	135
12.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	136
12.6	Vaikutusten lieventäminen.....	136
13	ILMASTO	137
13.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät.....	137
13.2	Nykytila	138
13.2.1	Ilmasto	138
13.2.2	Kansainväliset, kansalliset ja alueelliset tavoitteet	139
13.3	Vaikutusten arviointi.....	139
13.3.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	139

13.3.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	140
13.3.3	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset	140
13.3.4	Hankkeen välilliset vaikutukset.....	140
13.3.5	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0	141
13.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	141
13.5	Ilmastonmuutos	141
13.5.1	Yleiset ennusteet ilmastonmuutoksen vaikutuksista	141
13.5.2	Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen ja niihin sopeutuminen	144
13.6	Arvioinnin epävarmuudet.....	144
13.7	Vaikutusten lieventäminen.....	144
14	ILMANLAATU	145
14.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	145
14.2	Nykytila	146
14.3	Vaikutusten arviointi	146
14.3.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	146
14.3.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	146
14.3.3	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset	146
14.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0	146
14.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	147
14.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	147
14.6	Vaikutusten lieventäminen.....	147
15	LIIKENNE.....	148
15.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	148
15.2	Nykytila	148
15.3	Vaikutuksen arviointi	152
15.3.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	152
15.3.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	152
15.3.3	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset	152
15.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0	152
15.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	152
15.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	153
15.6	Vaikutusten lieventäminen.....	153
16	MELU	154
16.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	154
16.2	Nykytila	154
16.3	Vaikutusten arviointi.....	154

16.3.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	154
16.3.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	155
16.3.3	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset	155
16.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0	155
16.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	155
16.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	156
16.6	Vaikutusten lieventäminen.....	156
17	LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN	157
17.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät.....	157
17.2	Nykytila	158
17.3	Vaikutusten arviointi.....	160
17.3.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	160
17.3.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	162
17.3.3	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset	163
17.3.4	Kiertotalous ja jätteet	163
17.3.5	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0	165
17.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	165
17.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	166
17.6	Vaikutusten lieventäminen.....	166
18	Ympäristöönnettomuudet ja riskit	167
19	YHTEISVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	167
20	LÄHDELUETTELO	169

Liitteet

Liite 1 Metsoselvityksen salassa pidettävä viranomaisversio

YVA-TYÖRYHMÄ

Ympäristövaikutusten arvioinnista on vastannut konsulttityönä AFRY Finland Oy. YVA-työryhmän asiantuntijat on esitetty oheisessa taulukossa 1-1.

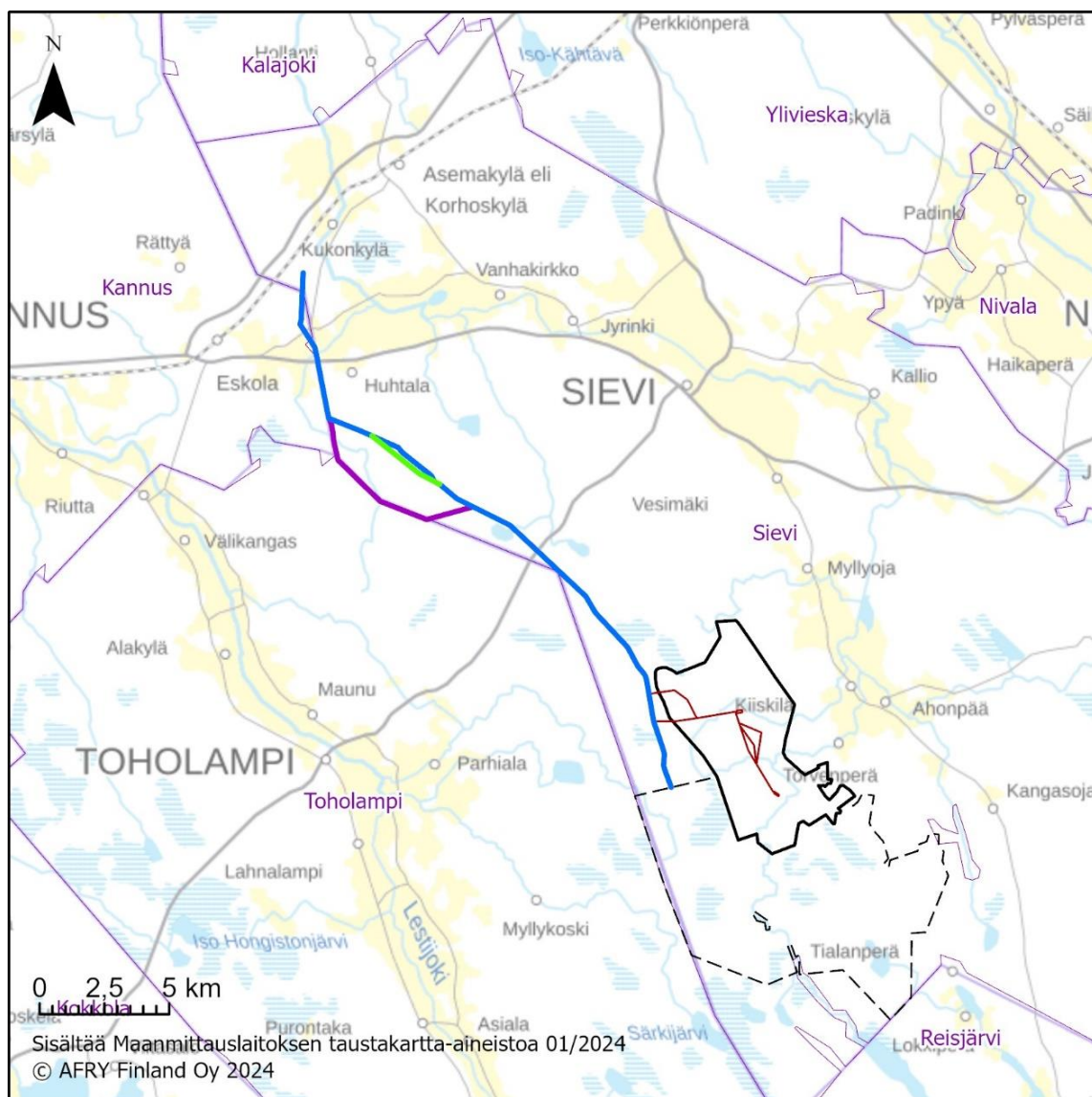
Taulukko 1-1. YVA-konsultin työryhmä ja heidän pätevyytensä.

KOULUTUS	NIMI	ROOLI	KOKEMUS
FM Biologia	Ella Kilpeläinen	YVA-projektipäällikkö	20 vuoden kokemus luontoselvityksistä ja luontovaikutusten arvioinneista. Osallistunut 30 tuulivoimahankkeen selvityksiin. Eriytisosaaminen Natura- ja luontovaikutusten arvioinnit. Toiminut projektipäällikkönä useiden tuulivoima- ja voimajohtohankkeiden YVA-menettelyissä viimeisen 8 vuoden aikana.
FM Biologia	Anna Taskinen	Projektikoordinaattori, muinaisjäännökset, suojelualueet	Puolen vuoden kokemus erilaisista ympäristöselvityksistä ja vaikutusarvioinneista YVA-menettelyissä. Neljän vuoden kokemus erilaisista projektitoista.
FM Suunnittelu- maantiede, kaavan laatijan pätevyys YKS 737	Pauli Korkiakoski	Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	15 vuoden kokemus maankäytön suunnittelusta ja kaavoituksesta.
FT Biologia	Hanna Valolahti	Kasvillisuus ja luontotyytit	6 vuoden kokemus erilaisista YVA- ja Natura-arviointien laati- misesta, erityisalaa kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset, myös linnustovaikutusten sekä luonto- direktiivin liitteen IV(a) lajeihin kohdistuvien vaikutusten arvioin- nit.
LuK Biologia	Heini Remes	Eläimistö	Noin 2 vuotta kokemusta erilaisista luontoselvityksistä sekä vaikutusarvioinneista YVA-menettelyissä ja muissa hankkeissa, erityisesti eläimistön osalta, erityisosaamisalueenaan metsäpeura.
FM Biologia	Otso Valkeeniemi	Linnusto	Noin 2 vuotta kokemusta erilaisista luontoselvityksistä sekä vaikutusarvioinneista YVA-menettelyissä ja muissa hankkeissa, erityisesti linnuston ja eläimistön osalta.
MMM Limnologia	Marika Paakkinen	Pintavedet	Yli 10 vuoden kokemus erilaisista vesistöselvityksistä ja vesistövaikutusten arvioinneista. Toiminut useissa tuulivoima ja sähkönsiirron YVA-menettelyissä asiantuntijana pintavesien osalta.

FM	Geologia	Teea Penttinen	Maa- ja kallioperä, pohjavedet	Noin 16 vuoden kokemus erilaisista maaperä- ja pohjavesiselvityksistä sekä YVA-menettelyihin liittyvistä asiantuntijatehtävistä kallioperän, maaperän ja pohjaveden osalta.
DI	Ympäristötekniikka	Matti Mäkilä	Melu	Noin 6 vuoden kokemus erilaisen ympäristölupien käsittelystä mm. viranomaisena.
FM	Maantiede	Stella Selinheimo	Ihmiset, talous ja elinkeinot	Noin 8 vuoden työkokemus erilaisista sosiaalisten vaikutusten arviointihankkeista. Toiminut useissa eri sektorin YVA-menettelyissä asiantuntijana, ml. tuulivoima ja sähkönsiirto.
DI	Ympäristötekniikka	Mira Vähkyrä	Luonnonvarojen hyödyntäminen	Noin kolmen vuoden kokemus maaperä- ja pohjavesiselvityksistä, luonnonvarojen suojeluun ja kestävään käyttöön liittyvistä projekteista sekä asiantuntijan roolista YVA-menettelyissä.
MMM	Ympäristö- ja luonnonvaraekonomia	Helena Rantala	Ilmasto, ilmanlaatu	Kolmen vuoden kokemus liikenteen ja infrastruktuurin päästölaskennasta. Toiminut asiantuntijana myös YVA-menettelyissä sekä erilaisissa ilmasto- ja kiertotalousprojekteissa.
DI	Liikennetekniikka ja maankäytön suunnittelu	Julia Wasenius	Liikenne ja turvallisuus	Noin vuoden kokemus konsulttialalta erilaisissa liikenteeseen liittyvien selvitysten parissa.
Rkm		Jukka Korhonen	Paikkatietoaineisto, kartat	Lähes 30 vuoden paikkatietoosaaminen ja YVA-kokemus. Vastannut laadukkaista karttamateriaaleista erilaisissa hankkeissa: mm. YVA-, lupa- ja kaavamenettelyt.
Alihankkijat				
MARK	Maisema-arkkitehti	Marko Väyrynen	Maisema ja kulttuuriympäristö	Yli 10 vuoden ammatillinen kokemus. Arvioinut lukuisissa tuulivoimaprojekteissa maisema- ja kulttuuriselvitykset, ja laatinut analyysikartat sekä havainnekuvat.
Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu				
MA/FM	Arkeologi	Hans-Peter Schulz	Arkeologinen inventointi	Yli 10 vuoden kokemus arkeologisista inventoinneista, mm. yli 100 tuulivoimapuistoa ja yli 50 voimalinjaa sekä yli 100 osayleis-, asema-, ranta-asema- ja yleiskaavaa.
FM		Stephan Schulz		

1 JOHDANTO

Semecon Oy suunnittelee Kenkäkankaan tuulipuiston rakentamista Sievin kunnan etelä-osaan Toholammin kunnan kunnanrajan läheisyyteen. Tuulivoimahankealue sijaitsee noin kahdeksan kilometriä Sievin keskustasta kaakkoon-etelään, noin 11 kilometriä Toholammin keskustasta itään, noin 20 kilometriä Reisjärven keskustasta luoteeseen ja noin 32 kilometriä Haapajärven keskustasta länteen. Tuulivoimahankealue käsittää yhtenäisen alueen, jonka pinta-ala on noin 3 700 hehtaaria ja sille sijoittuu toteutusvaihtoehdosta riippuen 25 (VE1) tai 35 (VE2) voimalaa. Tuulivoima-alueella tuotettu sähkö on tarkoitus siirtää valtakunnan verkkoon 400 kilovoltin (kV) ilmajohdolla. Sähkönsiirron osalta hankkeessa tehdään yhteistyötä Metsähallituksen kanssa, jonka Vääräjoen tuuli- ja aurinkovoimahanke sijoittuu välittömästi Kenkäkankaan hankkeen etelä- ja lounaispuolelle: hankkeiden on tarkoitus liittyä kantaverkkoon yhteisellä voimajohdolla (Kuva 1-1).



- | | |
|--|--|
| Kenkäkangas hankealue | — Sähkönsiirtoreitti SVE1A |
| — Kenkäkangas sisäinen sähkönsiirto | — Sähkönsiirtoreitti SVE1B |
| Vääräjoen hankealue | — Sähkönsiirtoreitti SVE1C |

Kuva 1-1. Sähkönsiirtoreittien SVE1A-C sijoittuminen hankealueiden läheisyydessä.

Tässä selostuksessa tarkastellaan Kenkäkankaan tuulivoimapuiston sähköverkkoon liittämiseksi rakennettavaa uutta 400 kV voimajohtoa. Selostuksessa tarkastellaan Vääräjoen tuuli- ja aurinkovoimahankeen kanssa yhteistä sähkönsiirtoreittivaihtoehtoa SVE1 ja sen alavaihtoehtoja SVE1A, SVE1B ja SVE1C, jotka eroavat toisistaan pieniltä osin reitin keskivaiheessa (Kuva 1-1). Alavaihtoehdosta riippuen sähkönsiirtoreitin pituus on noin 27–28 kilometriä. SVE1 reitti sijoittuu reitin pohjoispäässä noin 2,3 kilometrin matkalta Kannuksen kunnan alueelle, muutoin reitti on Sievin kunnan puolella. Poikkeuksena alavaihtoehto SVE1C, joka sijoittuu Puutikankankaan tuulivoimapuiston kohdalla noin 4,3 kilometrin matkalta Toholammien kunnan alueelle, voimajohtoreitin kulkiessa noin 50 metrin etäisyydellä Sievin kuntarajan länsipuolella. Voimajohto yhdistetään Fingridin suunnitteilla olevaan Jylkkä-Alajärvi voimajohtoon uudella Kukonkylän sähköasemalla.

Uusi voimajohtoreitti sijoittuu tuulivoimapuiston hankealueelta lähtien Saarivedentien ja Pikkuradantien viereen noin 14 kilometrin matkan OX2:n rakenteilla olevan Puutikankankaan tuulivoima-alueen kohdalle asti. Alavaihtoehdossa SVE1A reitti jatkuu Puutikankankaan hankealueen läpi Pikkuradantien vierellä, vaihtoehdossa SVE1B noin 200 metriä tien eteläpuolella ja vaihtoehdossa SVE1C kiertäen alueen eteläpuolitse. Loppumatkan, noin kuusi kilometriä, reitti sijoittuu etelä-pohjoissuuntaisesti uudessa maastokäytävässä pääosin Sievin ja Kannuksen kuntarajaa seuraillen. Ennen sähköasemalle tuloa voimajohto sijoittuu noin kahden kilometrin matkalla rakennettavan Fingridin 2x400 kV voimajohdon rinnalle sen itäpuolelle.

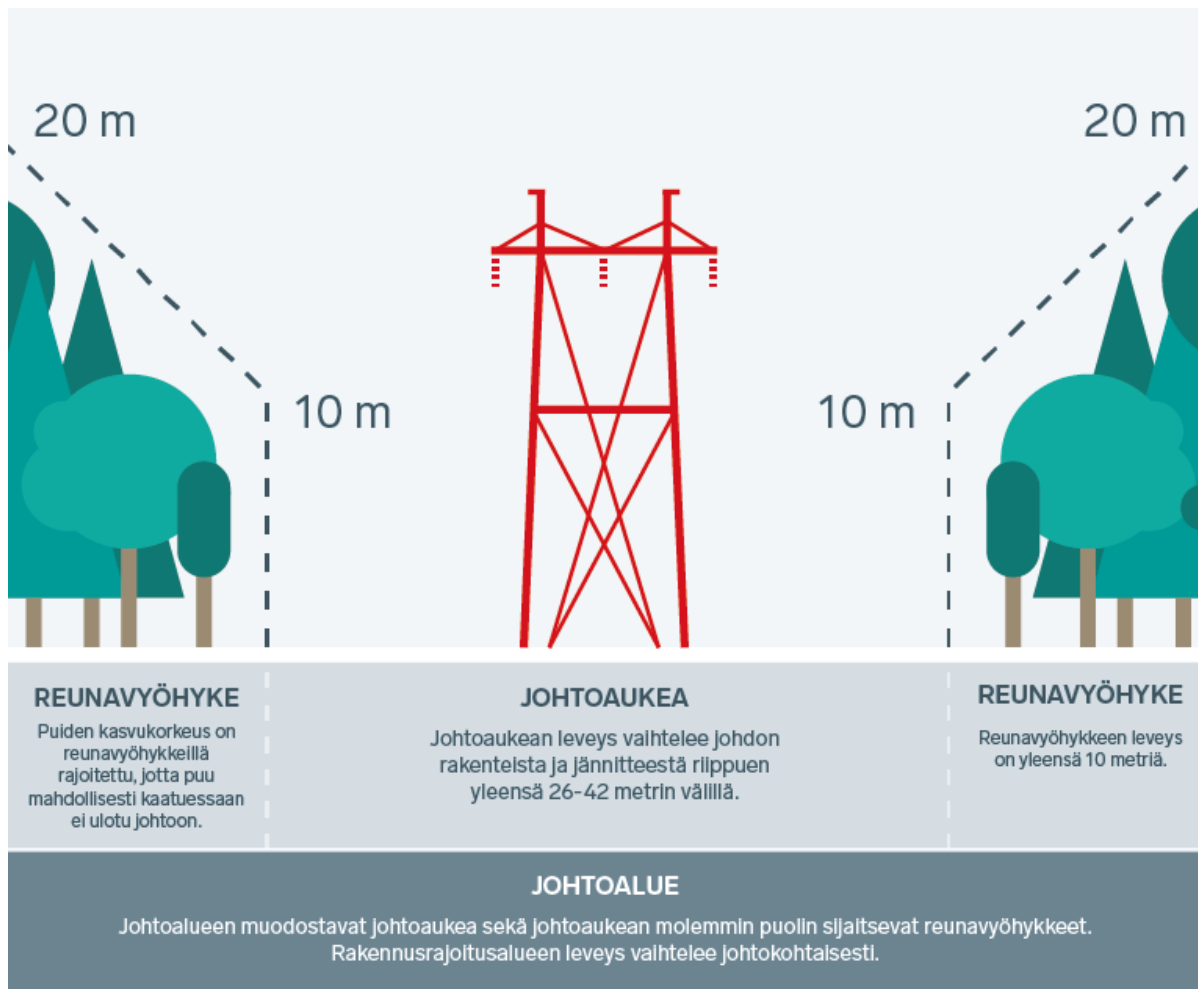
2 400 KV VOIMAJOHDON TEKNINEN KUVAUS

2.1 Voimajohto ja johtoaukea

Voimajohto käsittää voimajohdon rakenteen (Kuva 2-1) lisäksi voimajohdon alla olevan maa-alueen eli niin sanotun johtoalueen (Kuva 2-2). Johtoalue on alue, johon voimajohdon rakentaja on lunastanut rajoitetun käyttöoikeuden (käyttöoikeuden supistus). Johtoalueen muodostavat johtoaukea ja sen molemmin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet. Rakennusrajoitusalue on lunastusluvassa määritettyjen rakennusrajojen välinen alue, johon ei saa rakentaa rakennuksia ja myös erilaisten rakenteiden sijoittamiseen tarvitaan voimajohdon omistajan lupa. Voimajohtojen alla olevat maa-alueet ja muu omaisuus pysyvät maanomistajan omistuksessa.

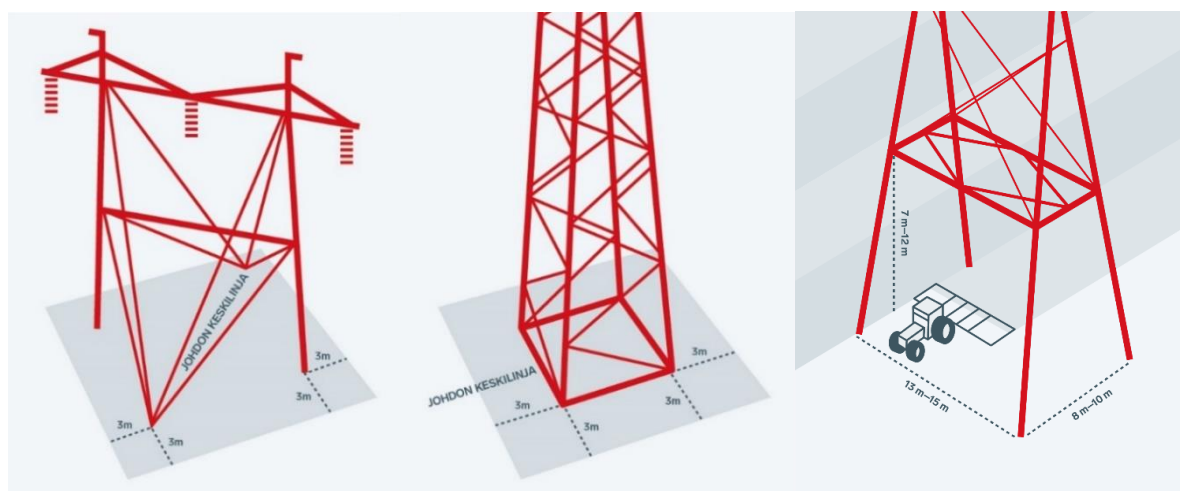


Kuva 2-1. Voimajohdon osat. (Fingrid 2020)



Kuva 2-2. Periaatekuva johtoalueesta. (Fingrid 2020)

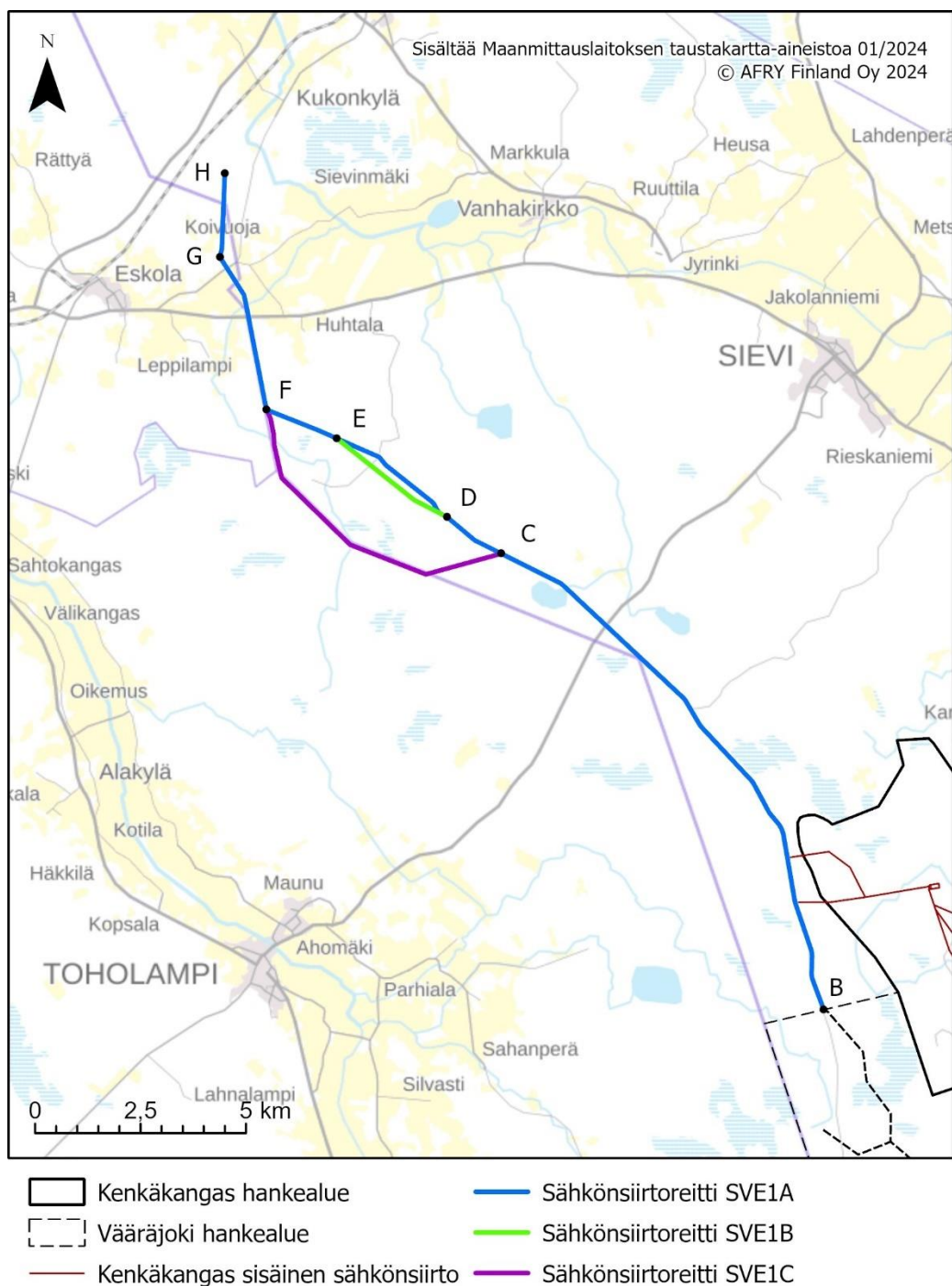
Voimajohtopylvään pylväsala ulottuu tyypillisesti kolmen metrin etäisyydelle maanpäällisistä pylväsrakenteista (Kuva 2-3). Pylväsala on suoja-alue, jolla ei saa liikkua työkoneilla, kaivaa tai läjittää.



Kuva 2-3. Periaatekuva pylväsalasta. Vasemmassa kuvassa on harustettu kaksijalkainen portaali-pylväs ja keskellä yksijalkainen vapaasti seisova pylväs. Oikealla on niin kutsuttu peltopylvästyyppi, jonka pylväsallalla voidaan liikkua työkoneilla. (Fingrid 2020)

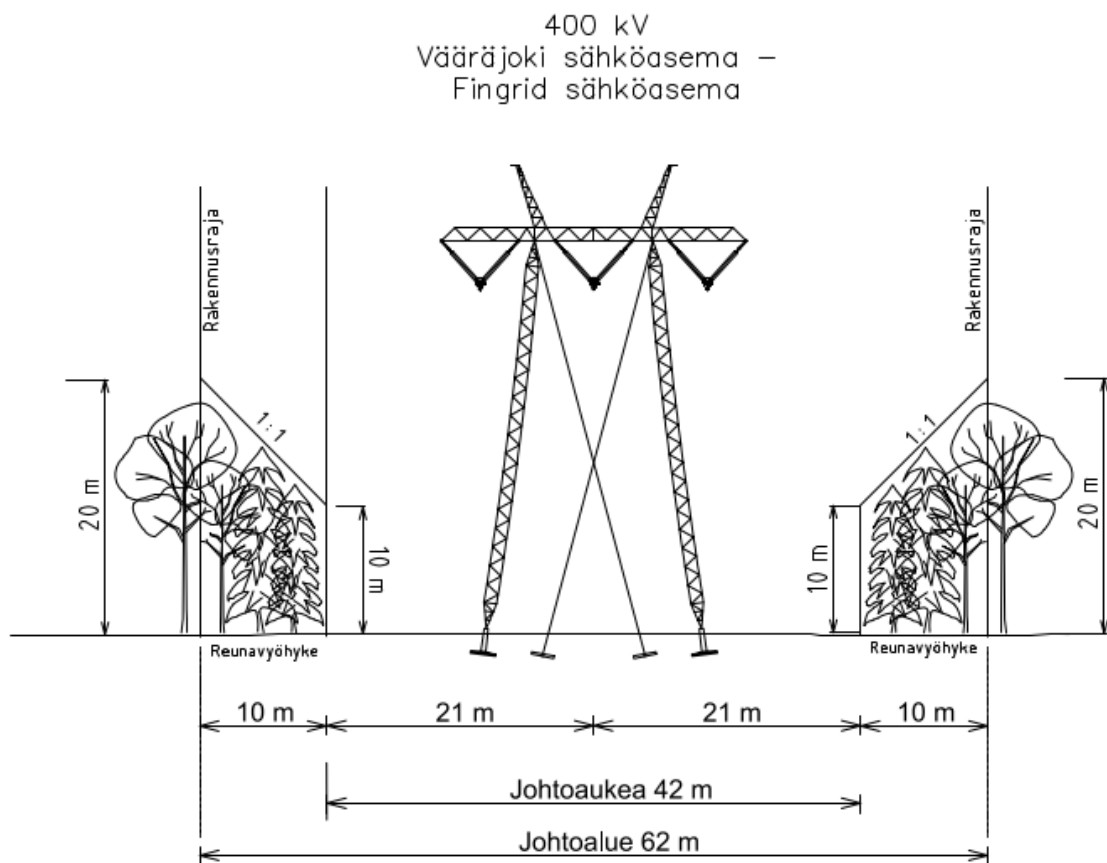
400 kilovoltin voimajohtojen johtoalue mitoitetaan niin leveäksi, ettei reunavyöhykkeellä kasvava puusto pääse aiheuttamaan häiriötä sähkönsiirrolle. Puuston johtoaukea on tällöin noin 42 metriä leveä, minkä lisäksi molemmien puolin sijaitsevat noin 10 metriä leveät reunavyöhykkeet, joilla puuston pituus on rajoitettu.

Voimajohtoreitti SVE1 on yhteensä noin 28 kilometriä pitkä. Reitien pituus on mitattu hankealueen sisälle rakennettavalta sähköasemalta, läheltä hankealueen rajaa, Kukonkylän sähköasemalle. Johtoreitin voimajohtorakenteiden poikkileikkaukset vaihtelevat reitin eri osuuksilla ja uuden voimajohtojen tilantarpeet on esitetty seuraavissa johtoaluekuvissa. Kartalla (Kuva 2-4) on esitetty johtoalueiden sijoittuminen reittiosuuksille.

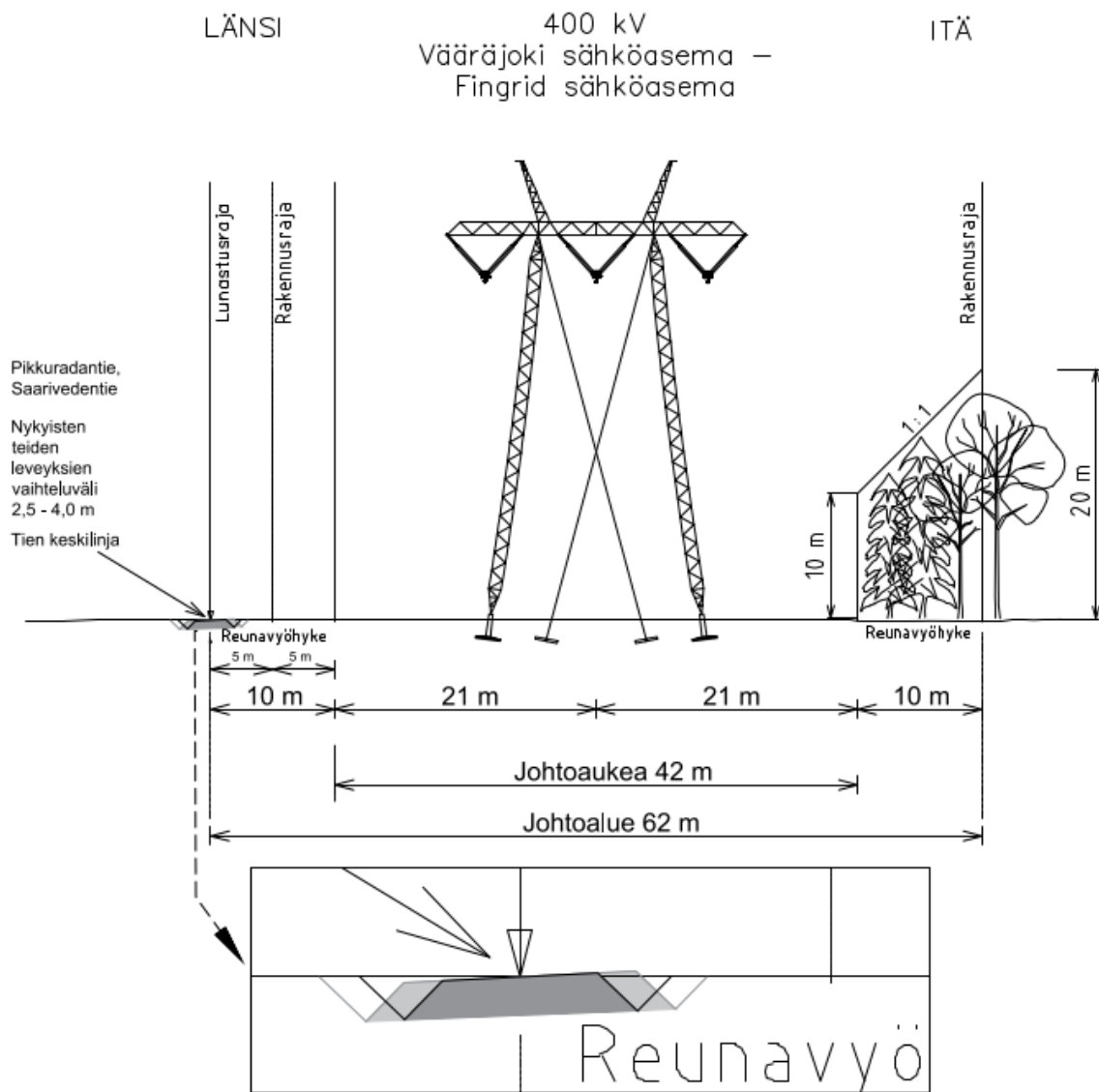


Kuva 2-4. Sähkönsiirtoreitin SVE1 reittiosuudet.

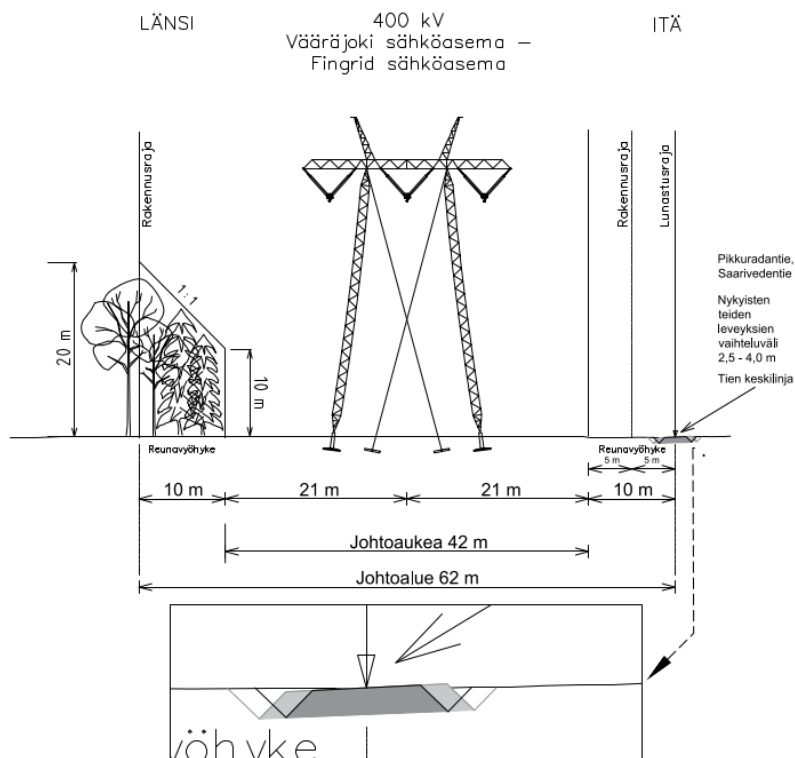
Kuvassa (Kuva 2-5) esitetään alustava poikkileikkauskuva johtoalueesta niillä reittiosuuk-
silla (C-F, D-E ja F-G), kun 400 kilovoltin voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään.
Kuvassa (Kuva 2-6) esitetään alustava poikkileikkauskuva reittivaihtoehdon SVE1A johto-
alueesta niillä reittiosuuk- (B-D ja E-F), kun 400 kV voimajohto sijoittuu uuteen maas-
tokäytävään Saarivedentien ja Pikkuradantien viereen itäpuolelle. Lisäksi Puutikankan-
kaan tuulivoimapuiston alueella reittivaihtoehdossa SVE1A voimajohto sijoittuu Pikkura-
dantien länsipuolelle kuvan Kuva 2-7 mukaisesti reittiosuudella D-E. Kuvassa (Kuva 2-8)
esitetään alustavasti uuden 400 kV voimajohdon sijoittuminen Sievin ja Kannuksen kun-
nissa ennen Kukonkylän liityntäpistettä reittiosuudella G-H suunniteltujen Fingridin
Jylkkä-Alajärvi voimajohtojen itäpuolelle.



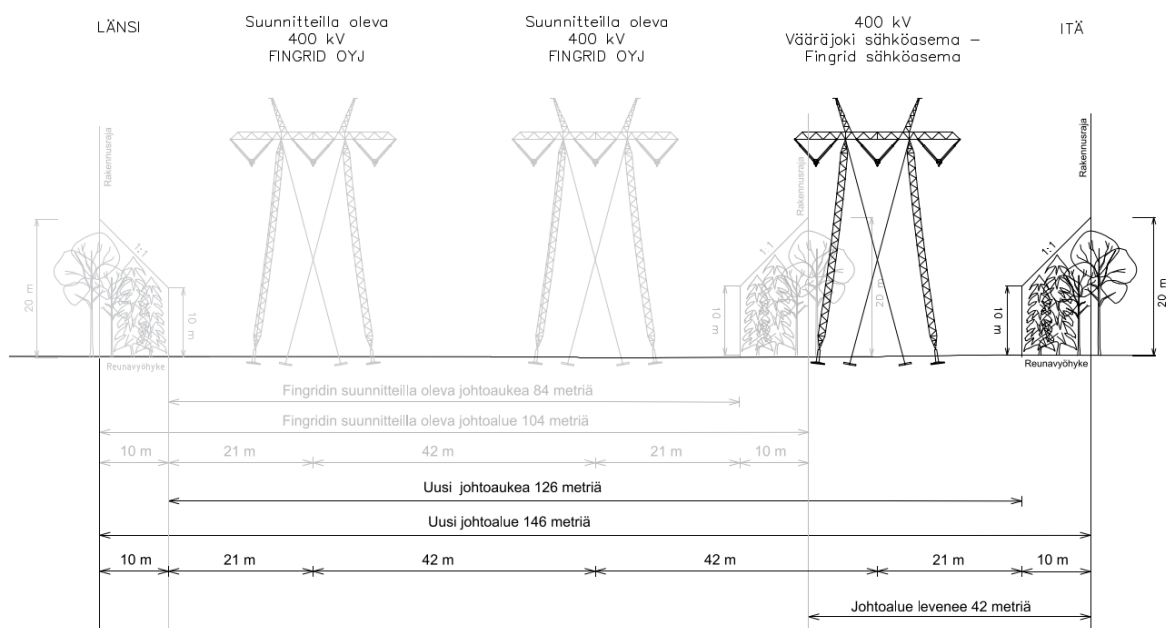
Kuva 2-5. Alustava periaatekuva johtoalueesta uudessa maastokäytävässä, jolloin voimajohtoalueen leveydeksi tulee noin 62 metriä. Poikkileikkaus toteutuu väleillä C-F, D-E ja F-G.



Kuva 2-6. Alustava periaatekuva johtoalueesta (SVE1A), kun uusi voimajohto sijoittuu Saariveden-
tien ja Pikkuradantien viereen itäpuolelle. Poikkileikkaus toteutuu väleillä B-C ja E-F. Johtoalueen
kokonaisleveys on noin 62 metriä.



Kuva 2-7. Alustava periaatekuva johtoalueesta (SVE1A), kun uusi voimajohto sijoittuu Pikkuradantien viereen länsipuolelle Puutikankankaan tuulivoimapuiston läheisyydessä. Poikkileikkaus toteutuu välillä D-E. Johtoalueen kokonaisleveys on noin 62 metriä.



Kuva 2-8. Alustava periaatekuva johtoalueesta, kun uusi voimajohto sijoittuu suunnitella olevien Fingridin voimajohtoreittien Jylkkä-Alajärvi rinnalle niiden itäpuolelle ennen Kukonkylän liityntäpistettä. Johtoalue levenee 42 metriä ja uuden johtoalueen kokonaisleveydeksi tulee yhteensä 146 metriä. Poikkileikkaus toteutuu välillä G-H.

2.2 Voimajohdon rakentaminen

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

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

Tarvittaessa perustuksia vahvistetaan paaluttamalla tai massanvaihdolla kantavaan maaperään saakka. Paalut voivat olla kyllästämätöntä puuta, betonia tai terästä. Kallioisilla pylväspaikoilla perustuksen tekeminen voi edellyttää myös poraamista tai louhimista. Pylväsvälit ovat maaston profiilista ja voimajohdon jännitetasosta riippuen noin 300–400 metriä. Pylvään perusmaadoituksena on pylväsrakenteet maahan yhdistävä kupariköysi. Maadoitukset vähentävät ukkoshäiriöitä sekä pienentävät ihmisille, ympäristölle ja voimajärjestelmän toiminnalle vikatilanteissa esiintyvien haitallisten jännitteiden vaikutuksia.

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

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

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

Rakentamisen aikana aiemmissa suunnitteluvaiheissa tunnistettujen ympäristökohteiden säilyminen varmistetaan erillisellä ohjeistuksella. Ennen työmaan päättämistä rakentamisen jäljet siistitään ja aiheutuneet vahingot joko korjataan tai korvataan.

2.3 Voimajohdon käyttö ja kunnossapito

Voimajohdon kunnossapitäminen sähköturvallisuusmääräysten mukaisena edellyttää johtorakenteen ja johtoalueen säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Johtoalueella tehdään noin kahden vuoden välein huoltotarkastuksia, joista ei ole erityistä haittaa ympäristölle tai lähialueen asukkaille. Johtoaukea pidetään avoimena raivaamalla se mekaanisesti joko koneellisesti tai miestyövoimin noin 5–8 vuoden välein. Johtoaukea raivataan käyttäen valikoivaa raivautusta, jossa johtoaukealle jätetään tyypillisesti kasvamaan esim. katajia ja matalakasvuista puustoa.

Ilmajohdon reunavyöhykkeet käsitellään 10–25 vuoden välein sähköturvallisuuden ja voimajohdon käyttövarmuuden varmistamiseksi. Puuston kasvuvaiheesta riippuen puiden latvoja katkaistaan tai ylipitkät puut kaadetaan avohakkuuna. Maanomistajalla on puuston omistajana oikeus päättää, miten voimajohdon kunnossapidon edellyttämä reunavyöhykkeen puuston hakkuu ja myynti järjestetään.

2.4 Voimajohdon käytöstä poisto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on tuulivoimaloiden käyttöikää pidempi, jopa 60–80 vuotta. Tuulivoimahankkeen toiminnan loppuessa voimajohtoa voidaan mahdollisuuksien mukaan hyödyntää alueelle rakennettavan uuden tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoon tai muihin sähkönsiirtotarpeisiin. Voimajohdon elinkaaren päättyessä syntyvät jätteet kierrätetään niin, että mahdollisimman suuri osa jätteistä toimitetaan kierrätettäväksi ja ne mitä ei voida kierrättää materiaalina, käytetään energiaksi. Kaatopaikalle tai muuhun loppusijoitukseen päätyvä jätemäärä pyritään minimoimaan. Suuri osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväs-rakenteita purettaessa poistetaan tarvittaessa myös maanalaiset betoniset perustuspilarit pihoilta ja pelloilta.

3 ARVIOINTITYÖN KUVAUS

3.1 Arvioitavat vaikutukset

Tässä selostuksessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan Kenkäkankaan tuulivoimahankkeeseen liittyvien sähkönsiirtoreittien aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön.

YVA-lain mukaisesti arvioinnissa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia:

- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen,
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
- yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön,
- luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä
- näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

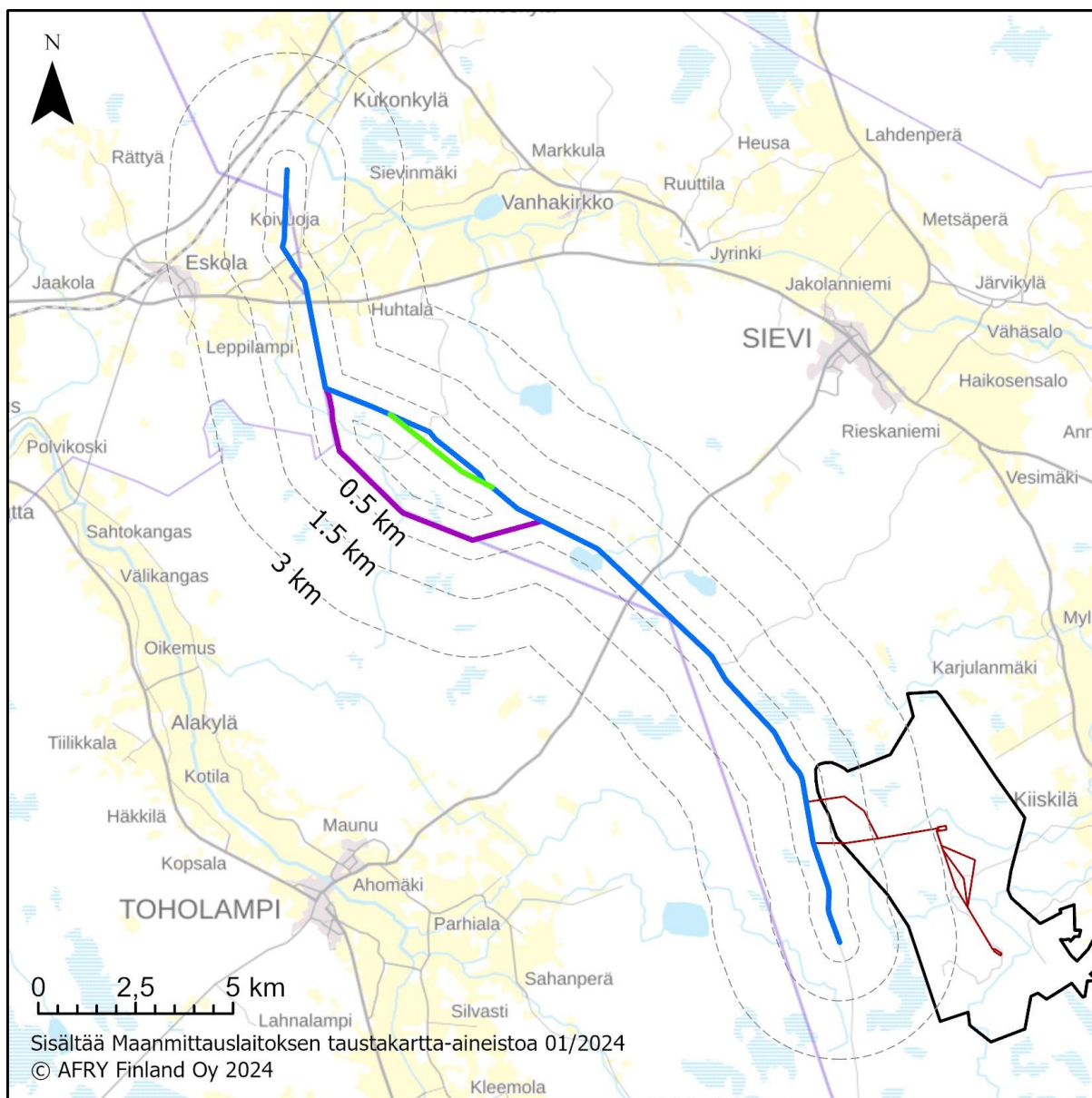
Selostuksessa on arvioitu sähkönsiirtoreitin SVE1 uuden 400 kV voimajohdon ympäristövaikutuksia. Myös hankkeen toteuttamatta jättämisen (ns. 0-vaihtoehdon) vaikutukset on arvioitu. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on huomioitu toiminnan aikaisten vaikutusten lisäksi voimajohdon rakentamistöiden sekä käytöstä poistamisen vaikutukset. Lisäksi hankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia alueella olevien tai suunniteltujen muiden hankkeiden kanssa on arvioitu. Arvioinnissa on tuotu esille myös arviointiin liittyvät epävarmuustekijät ja haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteet.

Vaikutusten arviointi on toteutettu asiantuntija-arviona. Seuraavassa on esitelty tarkasteltavat ympäristövaikutukset vaikutuskohtaisesti, tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset sekä arvioinnissa käytettävät menetelmät.

3.2 Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset

Tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Se määritellään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella. Vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolla ympäristövaikutusten arvioidaan ilmenevän. Jos arviointityön aikana on käynyt ilmi, että jollakin ympäristövaikutuksella on ennalta arvioitua laajempi vaikutusalue, on tarkastelu- ja vaikutusalueiden laajuudet määritelty kyseisen vaikutuksen osalta uudestaan. Näin varsinainen vaikutusalueiden määrittely on tehty arviointityön tuloksena tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. Kuvassa (Kuva

3-1) on havainnollistettu tarkastelualueiden laajuuksia, jotka ovat riippuvaisia tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta.



- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Kenkäkangas hankealue | Sähkönsiirtoreitti SVE1A |
| Kenkäkangas sisäinen sähkönsiirto | Sähkönsiirtoreitti SVE1B |
| | Sähkönsiirtoreitti SVE1C |

Kuva 3-1. Havainnollistus tarkastelualueiden laajuudesta.

Ympäristövaikutuksille on määritelty seuraavat vaikutusalueet:

Maankäyttövaikutusten tarkastelualue on 400 kV voimajohtoreitti. Vaikutuksia maankäyttöön tarkastellaan noin 500 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta. Vaikutukset kaavoitukseen tarkastellaan myös osana laajempaa kokonaisuutta.

Maiseman ja kulttuuriympäristökohteiden osalta vaikutuksia tarkastellaan noin 3 km säteellä voimajohtoauekasta.

Muinaismuistoihin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan niillä alueilla, joiden maankäyttö muuttuu voimajohtoon liittyvän rakentamisen seurauksena ja vaikutuksia voi aiheutua.

Vaikutukset **kasvillisuuteen, linnustoon ja eläimistöön** uuden 400 kV voimajohdonalueella ja sen lähiympäristössä. Muuttolinnuston osalta tarkastellaan hankealueen lisäksi sen läheisyydessä muuttavaa linnustoa.

Vaikutuksia **suojelualueisiin** arvioidaan niiden suojelualueiden osalta, jotka sijaitsevat sähkönsiirtoreitin läheisyydessä, sekä joiden suojeluperusteisiin hankkeesta mahdollisesti arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia.

Liikennevaikutusten osalta tarkastellaan hankkeen rakentamisvaiheen kuljetuksissa ja mahdollisissa huoltotöissä käytettäviä reittejä. Tarkastelualueena ovat sähkönsiirtoreitille suuntautuvat tiet.

Vaikutuksia **luonnonvarojen hyödyntämiseen** tarkastellaan sekä luonnonvarojen käytön mahdollistumisen ja estymisen kannalta. Tarkastelussa on huomioitu sähkönsiirron rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset sekä toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkastellaan sähkönsiirtoreitin vaikutuksia ilmastomuutoksen (hiilijalanjälki) sekä ilmastomuutoksen hillinnän että sopeutumisen kannalta. Lisäksi arvioidaan hiilinielujen ja -varastojen muutokset. Hankkeen kielteisiä ilmastovaikutuksia arvioidaan laskemalla hankkeen elinkaaren aikainen hiilijalanjälki. Voimajohdon eliniäksi on arvioitu 80 vuotta. Hiilinielun menetykset on arvioitu samalle eliniälle. Hankkeen positiivisia ilmastovaikutuksia arvioidaan vertaamalla tuotetulla uusiutuvalla energialla vältetyt päästöt nykyiseen ja ennustettuun varmentamattoman sähkön käyttöraenteeseen.

Meluvaikutuksien tarkastelualue on voimajohdon välitön lähiympäristö.

Maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan 400 kV sähkönsiirtoreitillä. Eryteisesti vaikutuksia tarkastellaan rakennuspaikoilla, joille sijoittuu voimajohtopylväitä tai muita rakenteita.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan sillä alueella, jolle voimajohdon mahdolliset vaikutukset (muun muassa maisemavaikutukset) ulottuvat.

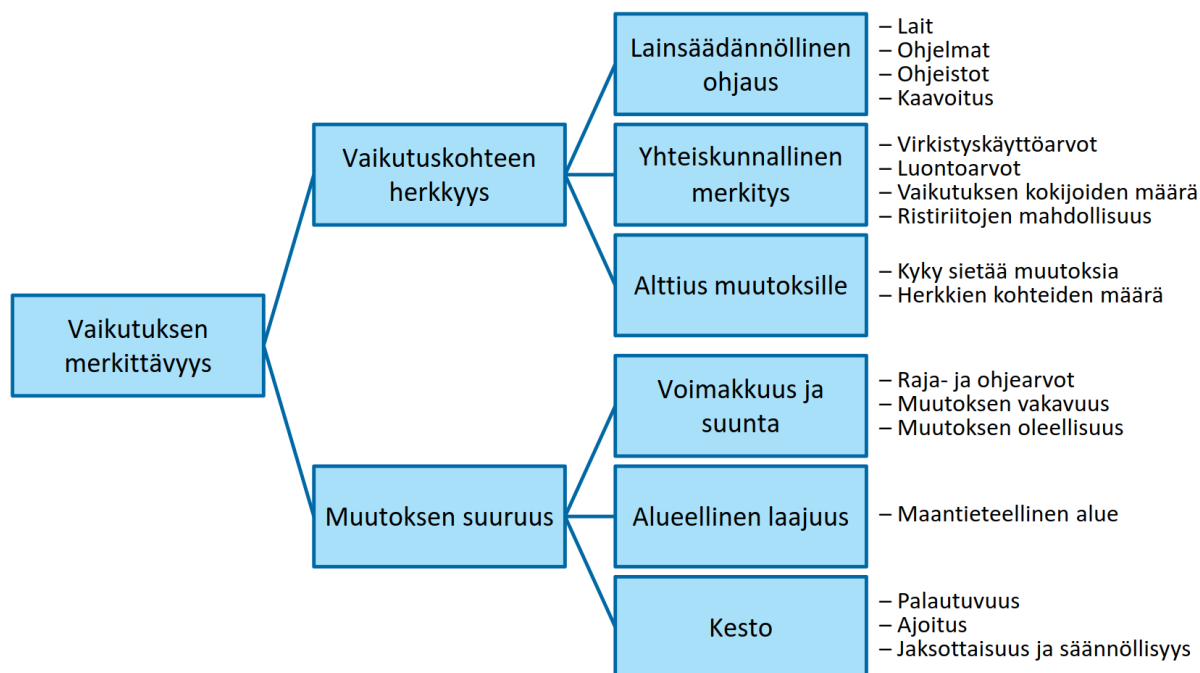
Elinkeinoihin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan voimajohtoreitillä sekä alueella, johon hankkeen mahdolliset vaikutukset, kuten maisemavaikutukset ulottuvat. **Talouteen** kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan pääasiassa kuntatasolla huomioiden muun muassa työllisyysvaikutukset, paikallisten palveluiden ostot sekä lisääntyvät verotulot.

3.3 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla ympäristön sietokykyä kunakin ympäristörasituksen suhteen ottaen huomioon alueen nykyinen ympäristökuormitus. Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin EU:n LIFE+ IMPERIA-hankkeessa (Marttunen ym. 2015) kehitettyjä ns. monitavoitearvioinnin käytäntöjä ja työkaluja vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa.

Vaikutusten merkittävyys koostuu alueen tai kohteen herkkyydestä sekä hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruudesta (Kuva 3-2). Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä. Sen osatekijöitä ovat vaikutukseen liittyvä lainsäädännöllinen ohjaus, alueen tai asian yhteiskunnallinen merkitys sekä kohteen alttius muutoksille. Muutoksen suuruus kuvaa hankkeen aiheuttaman muutoksen ominaispiirteitä,

jossa muutoksen suunta voi olla joko kielteinen tai myönteinen. Suuruus koostuu muutoksen voimakkuudesta ja suunnasta, alueellisesta laajuudesta ja kestosta. Tämän hankkeen vaikutusten arvioinnissa herkkyyden ja suuruuden määrittelyssä on käytetty apuna IMPERIA-hankkeen ”Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – Esimerkkejä arviointikriteereistä” -raportin arviointikriteerejä.



Kuva 3-2. IMPERIA-hankkeessa käytetty vaikutusten merkittävyyden arvioimistapa. (Marttunen ym. 2015)

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu edellä kuvattujen vaikutuskohteen herkkyyden ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruuden perusteella soveltaen IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointikehikkoa (Taulukko 3-1). Taulukossa kuvataan kielteistä vaikutusta punaisen sävyin ja myönteistä vaikutusta vihreän sävyin.

Taulukko 3-1. Arvioinnissa käytettävä vaikutusten kokonaismerkittävyyttä kuvaava taulukko (IMPERIA-hankkeessa kehitettyä taulukkoa mukaillen).

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen					Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri		
Kohteen herkkyys	Vähäinen											
	Kohtalainen											
	Suuri											
	Erittäin suuri											

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytetään taulukossa (Taulukko 3-2) esitettyjä kriteerejä.

Taulukko 3-2. Arviointiasteikko vaikutusten kokonaismerkittävyyden arvioinnissa.

Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen ++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Vähäinen +	Hankkeen aiheuttama myönteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
	Ei vaikutusta	Muutos on niin pientä, että se ei käytännössä ole havaittavissa eikä se aiheuta lainkaan haittaa tai hyötyä.
	Vähäinen -	Hankkeen aiheuttama kielteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen --	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Suuri ---	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.

3.4 Hankkeessa tehdyt selvitykset

Ympäristövaikutusten arviointityön osana on tehty seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa:

- maisemavaikutusten havainnollistaminen valokuvasovittein voimajohtorakenteiden osalta
- maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys
- arkeologinen inventointi
- luontoselvitykset sähkönsiirtoreiteille: kasvillisuus- ja luontotyytit, linnusto (mm. pesimä- ja muuttolinnut, kts. tarkemmin luku 8), liito-orava, viitasammakko.

Edellä mainitut selvitykset on kuvattu tarkemmin seuraavissa luvuissa vaikutusarviointien yhteydessä.

4 MAANKÄYTTÖ JA YHDYSKUNTARAKENNE

YHTEENVETO

- Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevissa maakuntakaavoissa sähkönsiirtolinjan SVE1A-C eteläosa päättyy kaavassa osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle (tv-1, 366). Muilta osin sitä ei ole huomioitu.
- Vireillä olevassa Pohjois-Pohjanmaan ilmasto- ja energiavaihemmaakuntakaavassa Kenkäkankaan ja Vääräjoen tuulivoimaloiden alueet on osoitettu yhteisellä tuulivoimaloiden alueen (tv-1, 535) merkinnällä ja sähkönsiirtolinja SVE1A-C ohjeellisella pääsähköjohdon 400 kV merkinnällä tuulivoimaloiden alueen ja Kukonkylän energiahuollon alueen (en) välillä. Kaava on tällä hetkellä maankäyttö- ja rakennusasetuksen (MRA 13 §) mukaisessa ehdotusvaiheen viranomaislausuntovaiheessa. Hanke toteuttaa ja tarkentaa vireillä olevan maakuntakaavan ohjausvaikutusta.
- Maakuntakaavassa on osoitettu maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (Pikkurata), jonka linjausta Saarivedentie ja Pikkuradantie mukailevat. Suunniteltu sähkönsiirtolinja sijoittuu pitkälti kyseisten teiden kanssa samaan maastokäytävään.
- Voimajohtoreitti on toteutettavissa ilman, että maakuntakaavamerkintöjen toteutukselle ja tavoitteille aiheutuu ristiriitaa tai oleellisia haitallisia vaikutuksia.
- Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1A-B sijoittuvat Puutikankankaan tuulivoima-
puiston kaava-alueelle ja SVE1C kaava-alueen ulkopuolelle sen välittömään läheisyyteen. Yleiskaavatason tarkkuudella sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ovat yhteensovitettavissa kaavassa osoitetun maankäytön kanssa. Yksityiskohtaisessa suunnittelussa on varmistuttava tarvittavista suojaetäisyyksistä esimerkiksi voimaloihin.
- Vaihtoehtoisilla sähkönsiirtoreiteillä ei ole asemakaavoitettuja alueita, ja ne sijoittuvat pääosin yhdyskuntarakenteen luokittelemattomalle ja maaseutumaiselle alueelle.
- Hankkeen merkittävyys maankäytön ja yhdyskuntarakenteen osalta on arvioitu vähäiseksi. Sen toteuttaminen ei edellytä kaavoitusta tai aiheuta välittömiä kaavamuutostarpeita, mutta siinä on yhteensovitustarpeita Puutikankankaan tuulivoimaosayleiskaavan kanssa ja toteutuessaan hanke täytyy huomioida tulevassa maankäytön suunnittelussa ja kaavoituksessa.
- Maankäytön kokonaisuuden kannalta vaihtoehtojen väliset erot ovat vähäiset, mutta vaikutukset ovat lievemmat, mikäli linja voidaan toteuttaa Puutikankankaan tuulivoimaosayleiskaavan läpi siten, että vaikutukset luontoarvoihin ja metsätalouteen minimoidaan ja olemassa olevat maastokäytävät hyödynnetään.

4.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen maankäyttövaikutukset voivat olla joko välittömiä tai välillisiä. Voimajohdon välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät johtoreitin lähiympäristössä nykyisen maankäytön luonteen muuttumisena. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä esimerkiksi ympäristön häiriötekijöiden muutoksista ja maisemavaikutuksista. Hanke voi myös muuttaa tulevan maankäytön suunnitteluun liittyviä lähtökohtia tai reunaehtoja, esimerkiksi sitä, miten hanke vaikuttaa kuntien mahdollisuuksiin kehittää alueitaan toteutettavaksi valittavalla voimajohtoreitillä ja sen välittömässä läheisyydessä.

Arvioitaessa vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen on tutkittu hankkeen vaikutuksia eri aluetasoilla: onko hankkeen toteuttamisella vaikutuksia seudun aluerakenteeseen, alueen yhdyskuntarakenteeseen ja hankealueen lähiympäristön maankäyttöön. Vastaavasti on tutkittu hankkeen suhdetta voimassa ja vireillä oleviin

kaavoihin ja valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin. Lisäksi on huomioitu mahdolliset maankäytön ristiriidat ja kaavojen muutostarpeet.

Arviointia varten on selvitetty hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä ja kaavoitustilanteesta.

Maankäyttövaikutusten tarkastelualue on voimajohtoalue ja sen välitön lähiympäristö. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen on tarkasteltu myös osana laajempaa kokonaisuutta.

4.2 Nykytila

4.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 ja ne tulivat voimaan 1.4.2018. Päätöksellä valtioneuvosto korvasi valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista.

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

Uudistetut tavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen, jotka ovat:

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

Uusiutumiskykyisen energianhuollon tavoitteiden taustalla on Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka, jonka vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiantuotannon merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentialin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Tavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean tuulivoimalan yksiköihin ja voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

4.2.2 Maakuntakaavat

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1A-C sijoittuvat pääosin Pohjois-Pohjanmaan alueelle reitin pohjoispäätä lukuun ottamatta, joka sijoittuu Kannuksen osalta Keski-Pohjanmaan maakuntakaavojen alueelle.

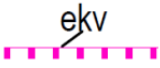
Sähkönsiirtoreittien SVE1A-C alueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavat 1–3. Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavaa on uudistettu vaihemaakuntakaavoituksen periaatteella vuodesta 2009 alkaen. Korkein hallinto-oikeus (KHO) on 17.1.2022 antanut päätöksensä (H40/2022) Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan hyväksymisestä tehdyistä valituksista. KHO hylkäsi valitukset, ja maakuntavaltuuston 11.6.2018 tekemä hyväksymispäätös (§ 5) pysyy voimassa. Viimeisin eli Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava on siten myös lainvoimainen. (*Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023a*)

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoissa sähkönsiirtolinjan eteläosa päättyy tuulivoimaloiden alueelle (tv-1, 366) (Kuva 4-1). Lisäksi linjalle tai sen läheisyyteen osuu turvetuotantoon soveltuviksi osoitettuja alueita (tu-1), mineraalivarantoalue (ekv), arvokas

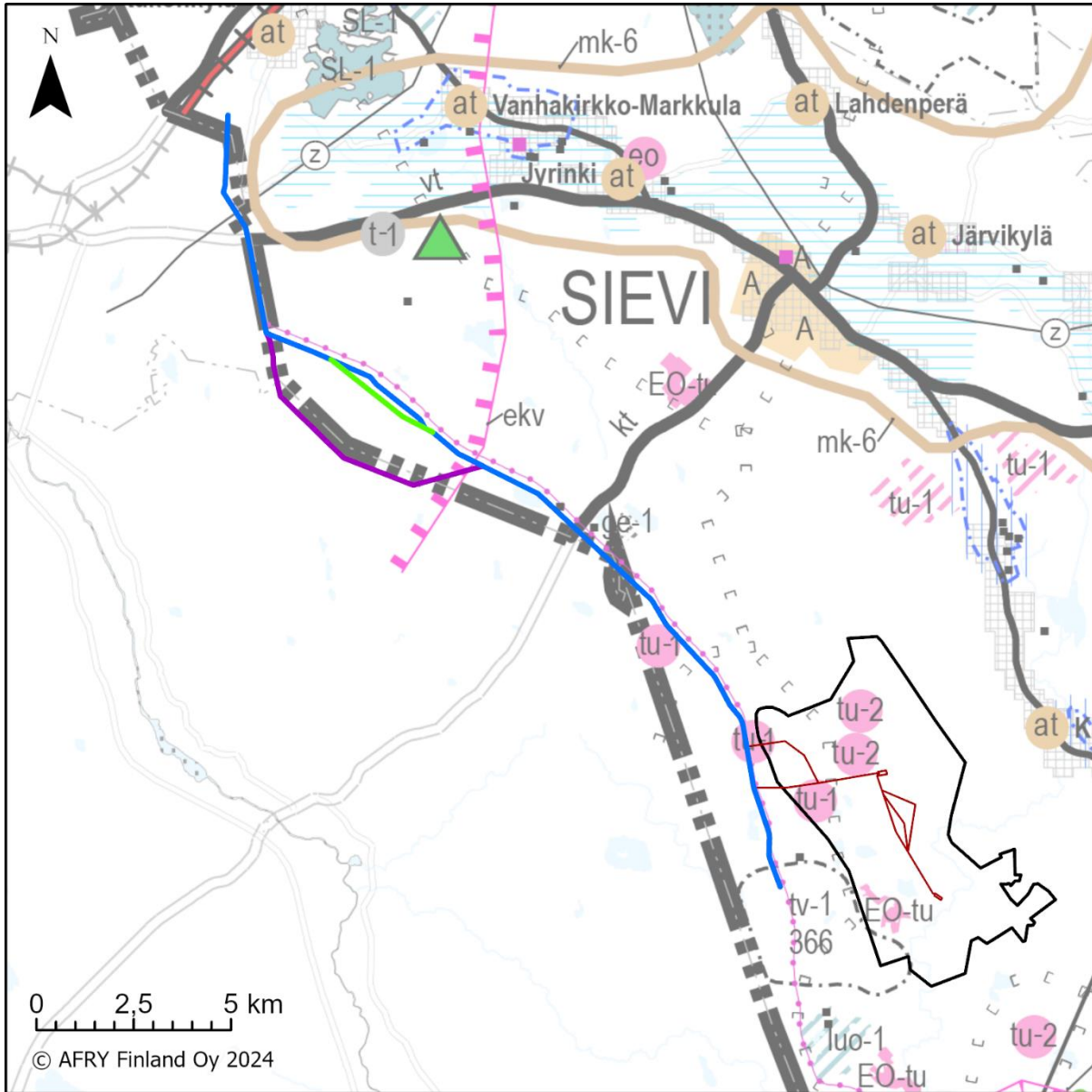
geologinen muodostuma (ge-1), maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (Pikkuradantie), muinaismuistokohteita, valta- ja kantatiet (vt/kt) sekä pääsähköjohto (z).

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoissa sähkönsiirtoreitille SVE1A-C tai niiden läheisyyteen osoitettujen merkintöjen määräykset:

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	TUULIVOIMALOIDEN ALUE (tv-1) Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon. <u>Suunnittelumääräykset:</u> 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 selvitetävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.
	TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-1) Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita. <u>Suunnittelumääräykset:</u> Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset. Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön. Alla lueteltujen soiden turvetuotanto on suunniteltava varmistaen, ettei nimettyjen purojen luonnontilaan voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia (1.vmkk): <u>Suon nimi ja valuma-alue, Pikkujoki tai puro</u> Aittosuo, 60.064, Aitto-oja Jaalangansuo, 60.074, Jaalankajoki Lavasuo-Alavuotto, 60.035, Haaraoja Mantilansuo W, 60.036, Leipioja Murtosuo, 60.063, Juurikkaoja Pahasuo, 60.074, Jaalankajoki Pyörösuo, 60.026, Vuotonoja

	MUINAISMUISTOKOHDE Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolailla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäänökset. <u>Suunnittelumääräykset:</u> Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto.
	MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat aluemaiset rakennetut kulttuuriympäristöt ja tieosuudet. Osa kohteista ei näy kaavakartalla; luettelo kaikista maakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä ja -kohteista on esitetty kaavaselostuksen liitteessä 5 a. <u>Suunnittelumääräykset:</u> Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön maakunnallisten arvojen säilymistä. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja ominaispiirteet. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 -selvitykseen kirjattuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin.
	ARVOKAS GEOLOGINEN MUODOSTUMA, MAISEMAKALLIOALUE Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat. <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.
	MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE Merkinnällä osoitetaan ylikunnallisia maaseutuasutuksen alueita, joilla kehitetään erityisesti maatalouteen ja muihin maaseutuelinkeinoin, luonnon- ja kulttuuriympäristöön sekä maisemaan tukeutuvaa asumista, elinkeinotoimintaa ja virkistyskäyttöä. Vyöhykkeillä on tarvetta kehittää kuntien yhteistyöllä yhtenäisiä suunnitteluperiaatteita. Aluekohtaiset täydentävät suunnittelumääräykset: mk-6: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota Kalajoen vedenlaadun parantamiseen
	MINERAALIVARANTOALUE Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja. <u>Kehittämisperiaatteet:</u> Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.

	PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV ja 220 kV
	VALTATIE (vt) / KANTATIE (kt) <u>Suunnittelumääräys:</u> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.



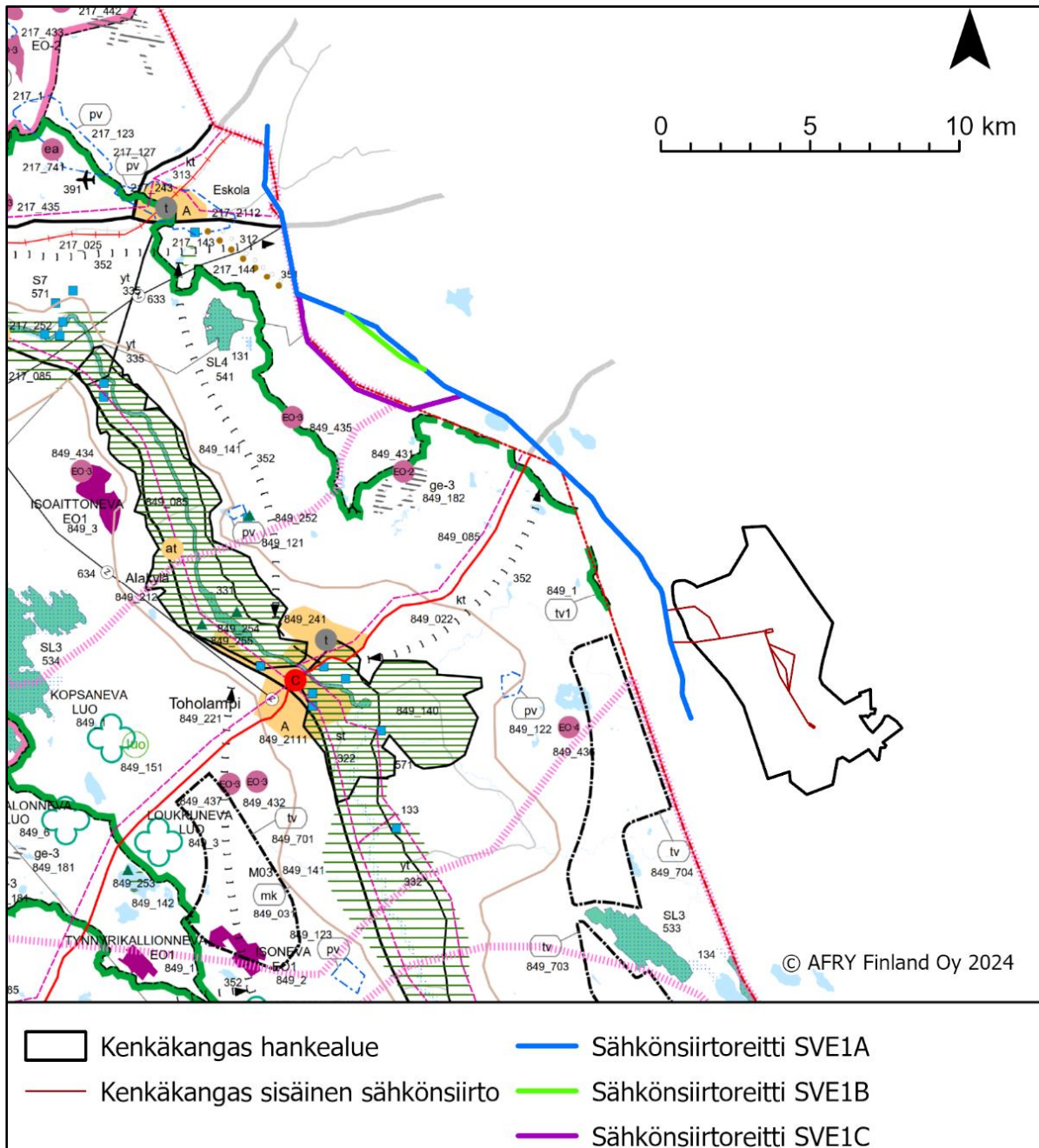
- | | |
|---|--|
|  Kenkäkangas hankealue |  Sähkönsiirtoreitti SVE1A |
|  Kenkäkangas sisäinen sähkönsiirto |  Sähkönsiirtoreitti SVE1B |
| |  Sähkönsiirtoreitti SVE1C |

Kuva 4-1. Ote Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen yhdistelmäkartasta. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023a)

Sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat pieneltä osin Keski-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen alueelle. Keski-Pohjanmaalla vaihemaakuntakaavoitusta on tehty vaiheittain ja voimassa olevia vaihekaavoja on viisi. Keski-Pohjanmaan maakuntavaltuusto hyväksyi kokouksessaan 29.11.2021 5. vaihemaakuntakaavan ja päätös tuli lainvoimaiseksi 3.1.2022 (*Keski-Pohjanmaan liitto 2023a*).

Keski-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavoissa arvioitaville sähkönsiirtoreiteille tai niiden läheisyyteen on osoitettu seuraavat merkinnät ja määräykset:

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	MINERAALIVARANTOALUE <u>Kehittämisperiaatteet:</u> Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistuttava siitä, etteivät suunnitellut toimenpiteet merkittävästi heikennä Natura -alueiden suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Eri-tyistä huomiota tulee kiinnittää vesistövaikutuksiin ja veden laadun säilymiseen.
	PÄÄJOHTO TAI -LINJA



Kuva 4-2. Ote Keski-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmästä. (Keski-Pohjanmaan liitto 2023a)

4.2.3 Vireillä olevat maakuntakaavat

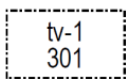
Hankealueella on vireillä Pohjois-Pohjanmaan ilmasto- ja energiavaihemaakuntakaava, jonka luonnosaineisto on ollut nähtävillä 8.8.-23.9.2022 välisen ajan. Vaihemaakuntakaava käsittelee koko maakunnan alueidenkäyttöä ja sen pääteemat ovat: aluerakenne ja saavutettavuus, liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet, energiantuotanto, varastointi ja siirto ja viherrakenne sekä ekosysteemipalveluiden tarkastelu.

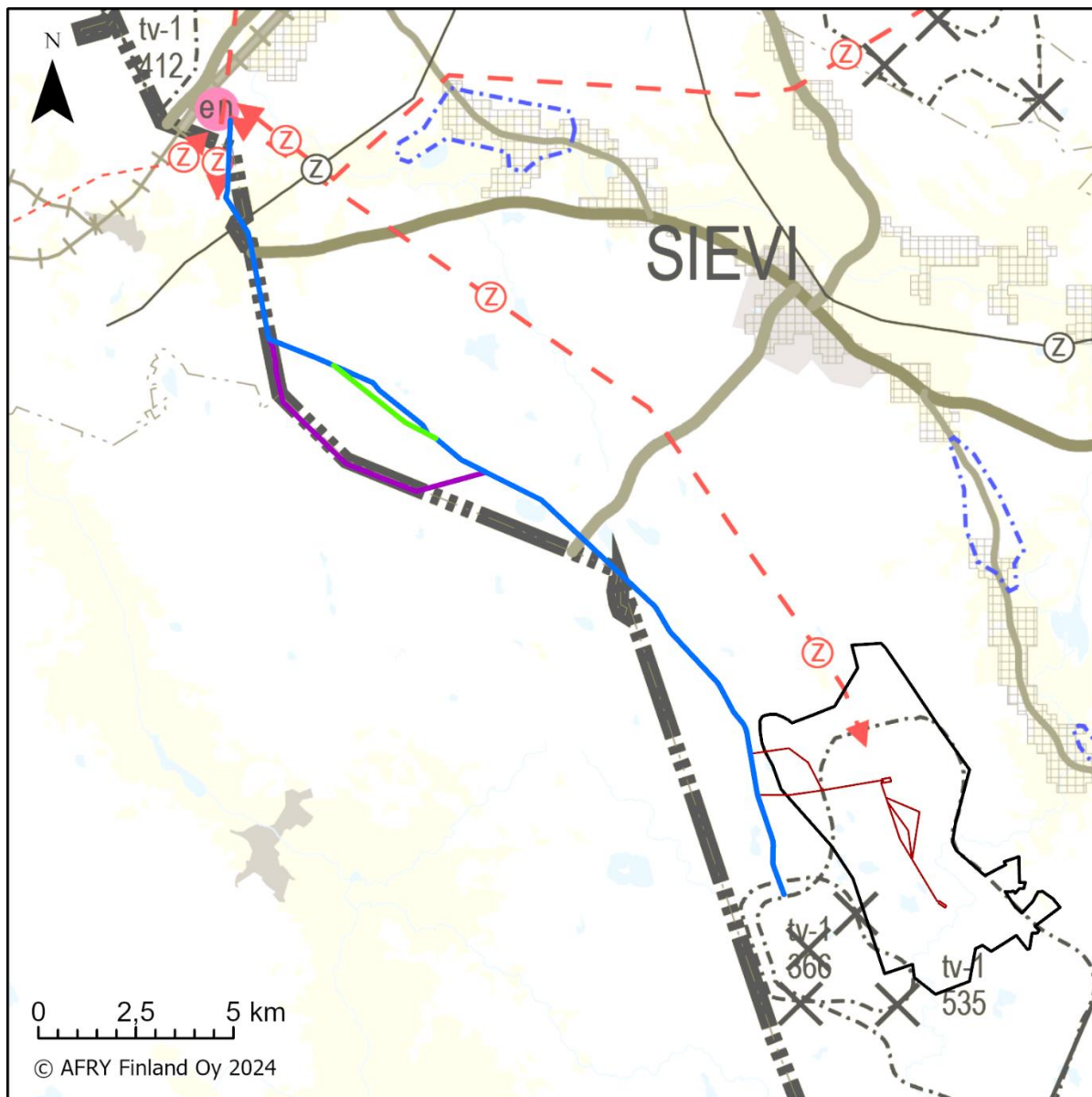
Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava eteni maankäyttö- ja rakennusasetuksen (MRA 13 §) mukaiselle ehdotusvaiheen viranomaislausuntokierrokselle, kun Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus on 19.12.2023 (§ 178) hyväksynyt energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ehdotuksen lausuntoaineiston maankäyttö- ja rakennusasetuksen 13 §:n mukaisesti kuultavaksi. Asetuksessa mainitut tahot pystyivät lausumaan kaavaehdotuksesta

23.2.2024 saakka. Tavoiteaikataulun mukaan vaihemaakuntakaava tulisi voimaan vuoden 2024 aikana. (*Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023b*)

Kaavan ehdotusvaiheen viranomaislausuntoversiossa sähkönsiirtolinja SVE1A-C on osoitettu ohjeellisella pääsähköjohdon 400 kV merkinnällä tuulivoimaloiden alueen (tv-1, 535) ja Kukonkylän energiahuollon alueen (en) välillä.

Pohjois-Pohjanmaan ilmasto- ja energiavaihekaavan viranomaislausuntoversion sähkönsiirtolinjaa SVE1A-C koskevat merkinnät ja määräykset:

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	TUULIVOIMALOIDEN ALUE Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon. <u>Suunnittelumääräykset:</u> 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 selvittettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.
	ENERGIAHUOLLON ALUE Merkinnällä osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voimat ja suurmuuntamoiden alueet. <u>Suunnittelumääräykset:</u> Vesivoimalaitosten yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaelluskalojen nousuesteen poistamiseksi tarvittavan kalatien rakentaminen.
	OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV Merkinnällä osoitetut linjaukset perustuvat tuulivoimahankkeiden YVA-selvityksiin tai muihin riittäviksi arvioituihin selvityksiin, joissa voimajohdon reitti on varmistettu pääpiirteissään toteuttamiskelpoiseksi, mutta voi vaatia vielä mahdollisia pieniä muutoksia.



- | | |
|--|---|
| Kenkäkangas hankealue | — Sähkösiirtoreitti SVE1A |
| — Kenkäkangas sisäinen sähkösiirto | — Sähkösiirtoreitti SVE1B |
| | — Sähkösiirtoreitti SVE1C |

Kuva 4-3. Ote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisehdotuksesta. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023b)

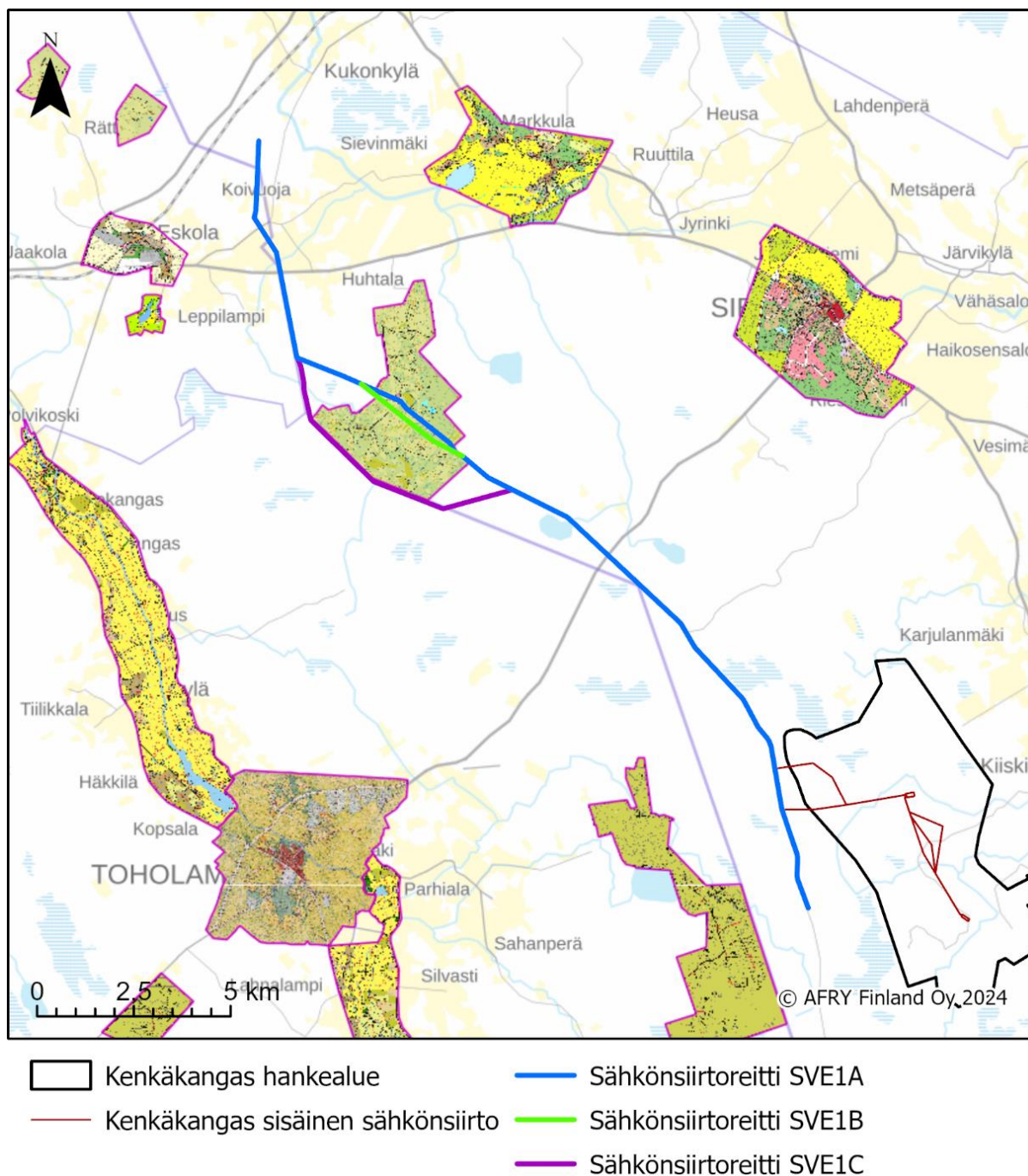
Sähkösiirtoreittivaihtoehtojen alueilla on vireillä Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaava. Vaihemaakuntakaavan pääteemoina ovat: kaivostoiminta, matkailu ja virkistys, tuulivoima ja viherrakenne. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on asetettu nähtävillä 1.4.-30.4.2023 väliseksi ajaksi (Keski-Pohjanmaan liitto 2023b).

4.2.4 Yleiskaavat

Sähkösiirtoreittivaihtoehto SVE1 eli Kukonkylän reitti sijoittuu noin 14 km matkan Saari-vedentien itä- tai pohjoisreunaan OX2:n Puutikankankaan käyttöönottovaiheessa olevan

tuulivoimapuiston kohdalle asti. Vaihtoehdosta riippuen reitti kulkee Puutikankankaan hankealueen kohdalla hankealueen läpi joko tien vartta (SVE1A) tai noin 200 metriä tien eteläpuolella (SVE1B) tai kiertäen hankealueen eteläpuolitse (SVE1C).

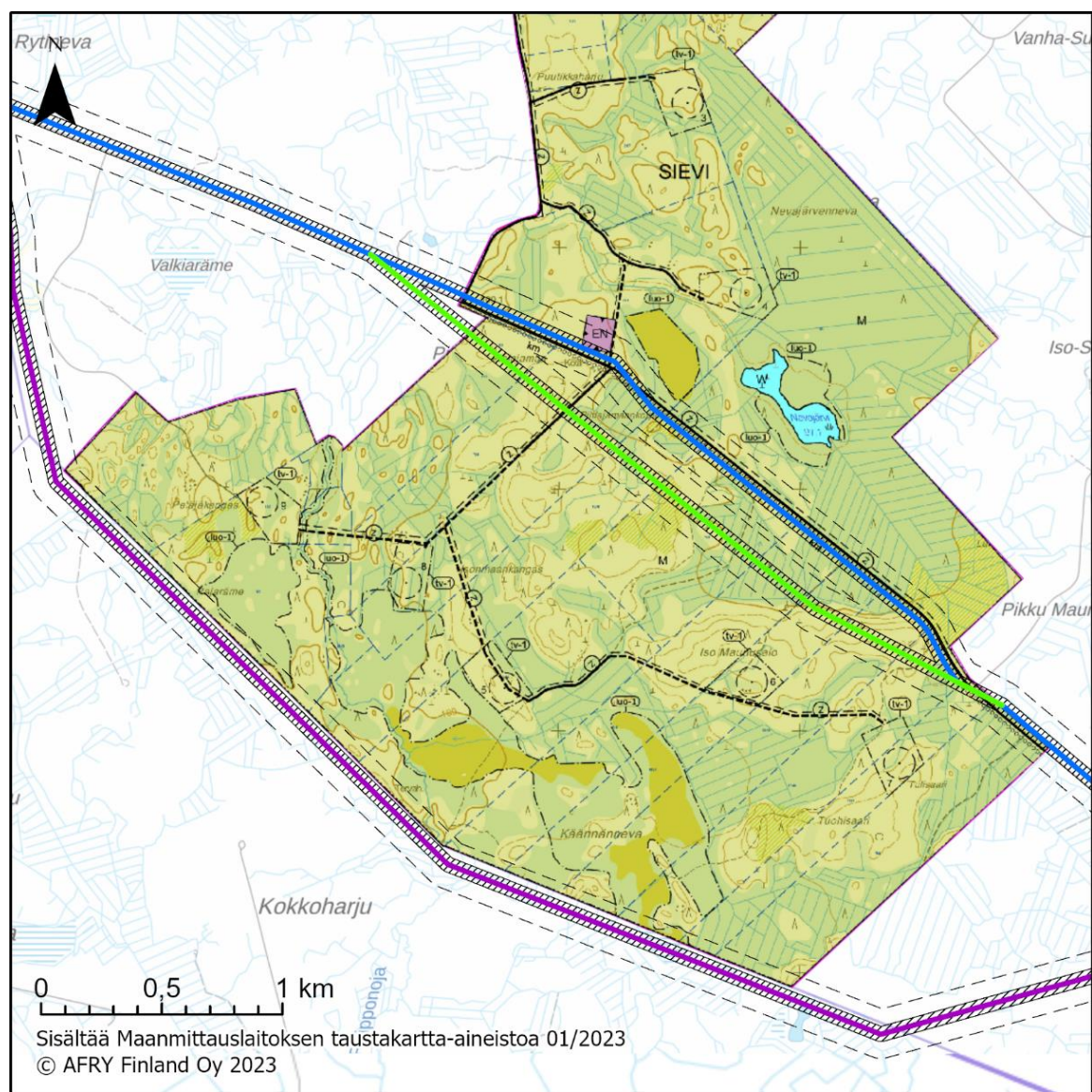
Muilta osin sähkönsiirtoreitille ei sijoitu lainvoimaisia yleiskaavoja (Kuva 4-4). Koko reitin ympäristö on metsätalousvaltaista aluetta. Loppumatkasta reitti kulkee jonkin matkaa Sievin ja Kannuksen kunnanrajaa pitkin ja ylittää Kokkolantien sekä sen pohjoispuolella olevia peltoalueita ennen Kukonkylän liityntäpistettä. Kokkolantien ympäristössä sijaitsevia peltoja lukuun ottamatta reitin varrella ei ole peltoviljelyä. Sähkönsiirtoreitti risteää Kokkolantien lisäksi Toholammintien sekä muutaman pienemmän tien kanssa. Reitillä ei ole turvetuotantoa.



Kuva 4-4. Yleiskaava-alueet hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyydessä. (Tietopalvelu liiteri, SYKE 2024f)

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1A-B sijoittuvat Puutikankankaan tuulivoimapuiston kaava-alueelle noin 3–4 kilometrin matkalta. Kaavassa reittien alueiden pääkäyttötarkoitukseksi on osoitettu maa- ja metsätalousvaltainen alue (M). Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1A kulkee kaavassa osoitetun energiahuollon alueen (EN) sivuitse. Lisäksi se sijoittuu kaavassa osoitetun ohjeellisen maakaapelin ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaan reitin (km) viereen. Kaavan määräysten mukaisesti toimenpiteitä suorittaessa tulee pyrkiä säilyttämään reitin kulttuurihistoriallisesti ja maisemallisesti arvokkaat ominaispiirteet. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1B sijoittuu kaavassa hiukan vaihtoehdon SVE1A eteläpuolelle. Reittivaihtoehdot SVE1C sijoittuu kaava-alueen ulkopuolelle sen välittömään läheisyyteen.

Puutikankankaan tuulipuiston alueella on Luken tutkimusmetsä, joka sijoittuu Saariveden tien itä- ja pohjoispuolelle. Reittivaihtoehdot eivät sijoitu tutkimusmetsän alueelle.

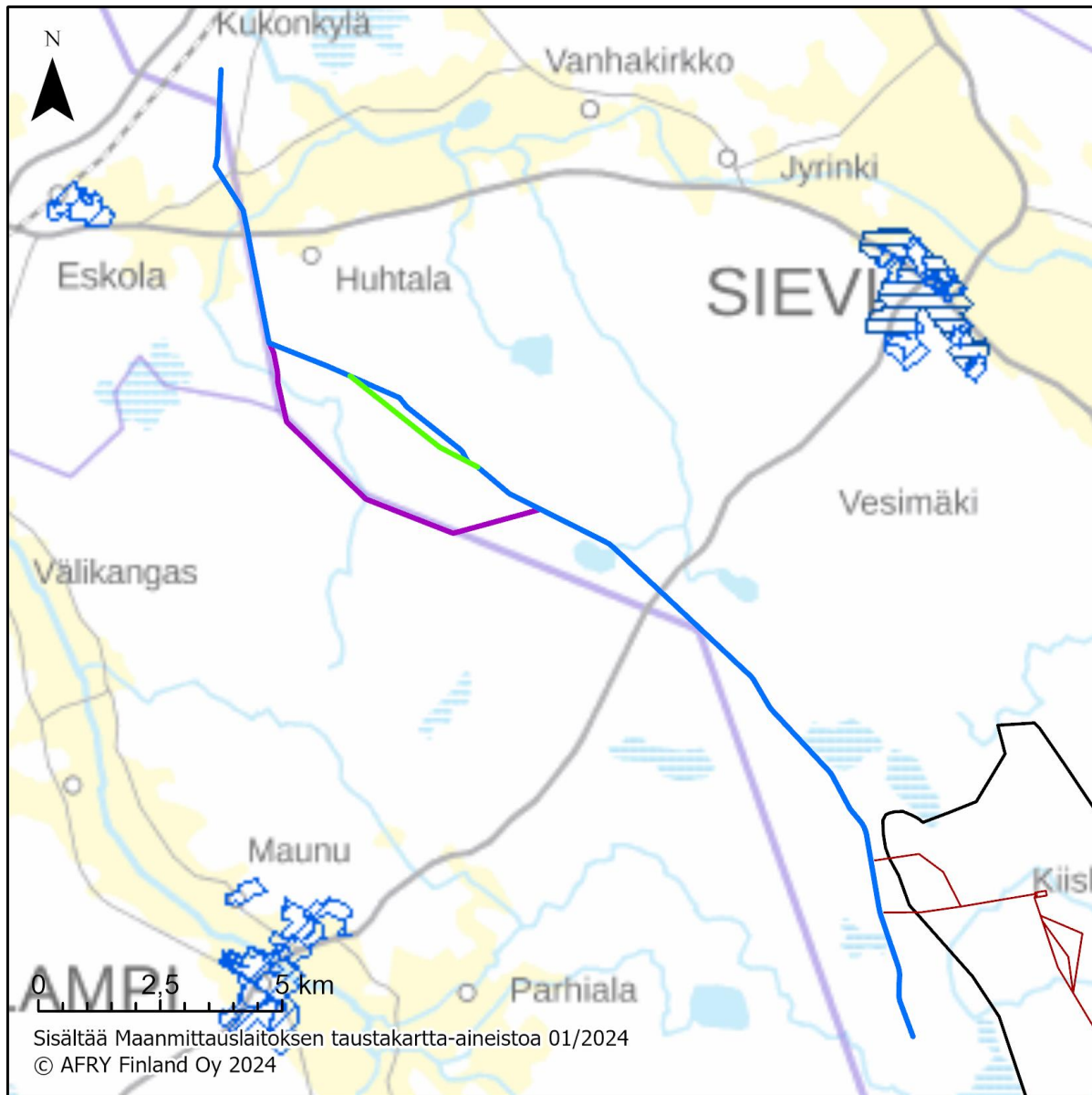


- | | |
|--|---|
| — Sähkönsiirtoreitti SVE1A | 100 m etäisyys voimajohdosta |
| — Sähkönsiirtoreitti SVE1B | Johtoalue |
| — Sähkönsiirtoreitti SVE1C | |

Kuva 4-5. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1A-B sijoittuvat Sievissä Puutikankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava-alueelle. (Tietopalvelu liiteri, SYKE 2024f)

4.2.5 Asemakaavat

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen tai niiden välittömässä läheisyydessä ei ole voimassa olevia asemakaavoja tai ranta-asemakaava-alueita (Kuva 4-6). Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijoittuvat Kannuksen Eskolaan sekä kuntien keskustoihin Sievissä ja Toholammilla.



- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Kenkäkangas hankealue | Sähkönsiirtoreitti SVE1A |
| Kenkäkangas sisäinen sähkönsiirto | Sähkönsiirtoreitti SVE1B |
| | Sähkönsiirtoreitti SVE1C |

Kuva 4-6. Asemakaava-alueet sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyydessä. (Tietopalvelu liiteri, SYKE 2024f)

4.2.6 Vireillä olevat yleis-, asema- ja ranta-asemakaavat

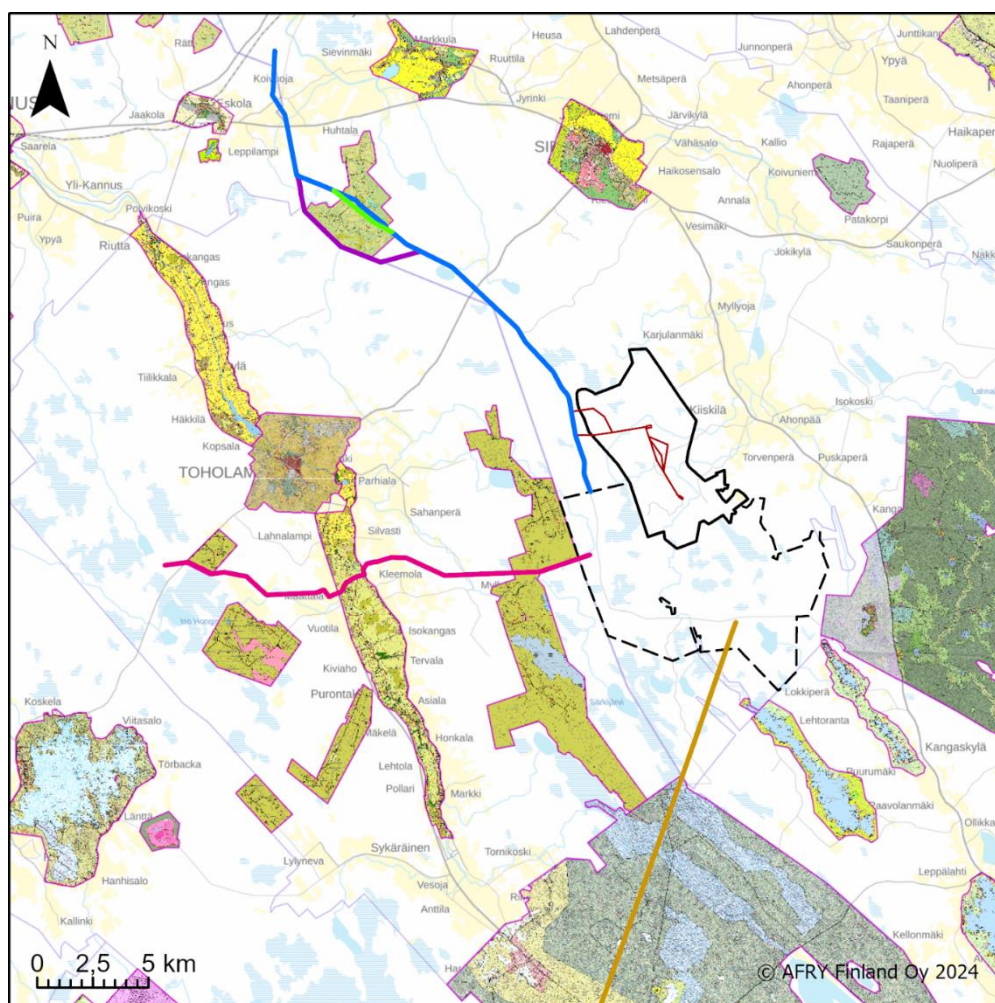
Sievin kunnan eteläosassa on vireillä kahden tuulivoimahankkeen osayleiskaavan valmistelu. Semecon Oy suunnittelee Kenkäkankaan tuulipuiston rakentamista ja Metsähallitus Vääräjoen tuuli- ja aurinkovoimahanketta. Vääräjoen hankealue sijoittuu välittömästi

Kenkäkankaan hankkeen etelä- ja lounaispuolelle. Hankkeissa tehdään yhteistyötä sähkönsiirron osalta ja tarkoitus on liittyä valtakunnan verkkoon yhteisellä 400 kV ilmajohdolla. SVE1 sähkönsiirtoreitin tarkoituksena on palvella molempia hankkeita.

Kenkäkankaan tuulivoimayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 21.9.-21.10.2022 välisen ajan. Osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaan alueelle suunnitellaan 25–35 tuulivoimalan toteuttamista (*Sievin kunta 2023*).

Vääräjoen tuuli- ja aurinkovoimapuiston osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 4.10.-4.11.2023 välisen ajan. Osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaan alueelle suunnitellaan enintään 50 tuulivoimalaa sekä aurinkovoiman sijoittamista Osmalamminnevan noin 80–90 hehtaarin suuruiselle turvetuotantoalueelle sen jälkeen, kun alue poistuu tuotannosta (*Sievin kunta 2023*).

SVE1 sähkönsiirtoreitin länsipuolella on vireillä myös Toholampi-Lestijärvi tuulipuiston osayleiskaavan päivitys.



- | | |
|--|--|
| Kenkäkangas hankealue | — Sähkönsiirtoreitti SVE1A |
| — Kenkäkangas sisäinen sähkönsiirto | — Sähkönsiirtoreitti SVE1B |
| Vääräjoki hankealue | — Sähkönsiirtoreitti SVE1C |
| | — Sähkönsiirtoreitti SVE2 |
| | — Sähkönsiirtoreitti SVE3 |

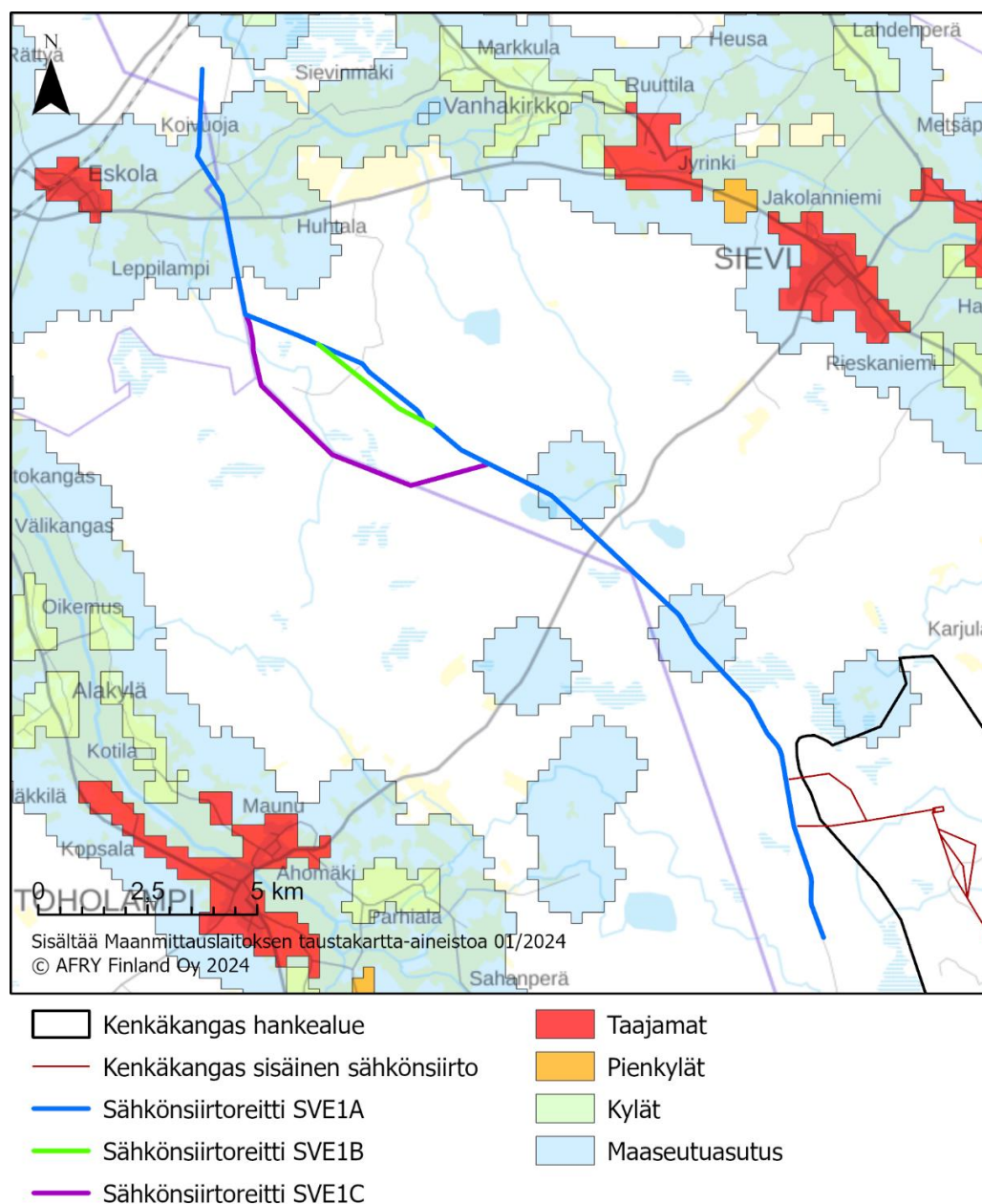
Kuva 4-7. Voimassa ja vireillä olevat yleiskaava-alueet sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyydessä. Kuvassa esitetyt sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE2 ja SVE3 liittyvät Vääräjoen hankkeeseen. (Tietopalvelu liiteri, SYKE 2024f)

4.2.7 Muut maankäytön suunnitelmat

Sievin kunnassa on laadinnassa tuulivoimaohjelman laadinta. Sievin tuulivoimaohjelman tavoitteena on määrittää periaatteet siitä, miten tuulivoimarakentamista ohjataan kunnan alueella tulevaisuudessa. Tuulivoimaohjelma toimii tuulivoimahankkeiden toteuttamiskelpoisuuden arvioinnin tukena ja ohjelmaluonnoksen mukaan kaavoituksessa tulee huomioida ohjelman linjaukset ja kriteerit. Tuulivoimaohjelman on ollut nähtävillä 5.12.2023–15.1.2024.

4.3 Yhdyskuntarakenne

Yhdyskuntarakenteen aluejaon luokittelussa sähkönsiirtoreitti on luokittelematonta aluetta ja paikoin maaseutuasutuksen aluetta (Kuva 4-8). Alueen harvassa oleva asutus on keskittynyt peltojen, reitin risteävien teiden sekä reitin varrella olevien pienten järvien varreen. Asutuksen ja loma-asutuksen suhdetta sähkönsiirtoreittiin on käsitelty tarkemmin luvussa 5.



Kuva 4-8. Yhdyskuntarakenteen aluejaot. (SYKE 2024a)

4.4 Vaikutusten arviointi

4.4.1 Vaikutukset valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaan voimajohtolinjauksissa on ensisijaisesti hyödynnettävä nykyisiä johtokäytäviä. Hankkeen voimajohtoreittivaihtoehdot SVE1A, SVE1B ja SVE1C sijoittuvat pääosin Saarivedentien ja Pikkuradantien kanssa samaan maastokäytävään. Puutikankankaan tuulivoima-alueen kohdalla SVE1A reitti jatkuu Puutikankankaan hankealueen läpi Pikkuradantien vierellä, vaihtoehdossa SVE1B noin 200 metriä tien eteläpuolella ja vaihtoehdossa SVE1C kiertäen alueen eteläpuolitse. Lopumatkan, noin neljä kilometriä, reitti sijoittuu etelä-pohjoissuuntaisesti uudessa maastokäytävässä ja ennen sähköasemalle tuloa voimajohto sijoittuu noin kahden kilometrin matkalla rakennettavan Fingridin 2x400 kV voimajohdon rinnalle.

Voimajohtohankkeen tarkoituksena on mahdollistaa sähkönsiirto suunnittelussa olevien Semecon Oy:n Kenkäkankaan tuulivoimahankeen ja Metsähallituksen Vääräjoen tuuli- ja aurinkovoimahankeen liittyminen kantaverkkoon yhteisellä 400 kV voimajohdolla.

Seuraavassa on käsitelty niitä valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita, joilla arvioidaan olevan merkitystä tämän voimajohtohankkeen kannalta.

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

Tavoite:

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.

Toteutuminen:

Hankkeella mahdollistetaan alueen tuulivoimatuotantopotentiaalia mahdollistamalla Kenkäkankaan tuulivoimahankeen ja Metsähallituksen Vääräjoen tuuli- ja aurinkovoimahankeen liittyminen kantaverkkoon yhteisellä voimajohdolla. Hanke tukee siten myös elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämisedellytyksiä.

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevissa maakuntakaavoissa sähkönsiirtolinjan eteläosa päättyy tuulivoimaloiden alueelle (tv-1, 366). Hankealueella on vireillä Pohjois-Pohjanmaan ilmasto- ja energiavaihekaavunkaava, jonka pääteemat ovat: aluerakenne ja saavutettavuus, liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet, energiantuotanto, varastointi ja siirto ja viheralueet sekä ekosysteemipalveluiden tarkastelu. Kaava on maankäyttö- ja rakennusasetuksen (MRA 13 §) mukaisessa ehdotusvaiheen viranomaislausuntovaiheessa. Kaavassa Kenkäkankaan ja Vääräjoen tuulivoimaloiden alueet on osoitettu yhteisellä tuulivoimaloiden alueen (tv-1, 535) merkinnällä ja sähkönsiirtolinja SVE1A-C ohjeellisella pääsähköjohdon 400 kV merkinnällä tuulivoimaloiden alueen Kukonkylän energiahuollon alueen (en) välillä.

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

Tavoite:

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

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

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

Toteutuminen:

Suunnitellulle johtoreitille ei sijoitu tulvariskialueita. Voimajohdon suunnitellut reittivaihtoehdot sijoittuvat riittävän etäälle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista. Tarvitavat etäisyydet Puutikankankaan tuulivoimaloihin huomioidaan suunnittelussa ja vaikutukset asutukseen on tarkasteltu erikseen.

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Tavoite:

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.

Toteutuminen:

Voimajohtoreittivaihtoehdot eivät sijoitu valtakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille tai niiden läheisyyteen. Maakuntakaavaa varten on inventoitu maakunnallisesti kulttuurihistoriallisia tai maisemallisesti arvokkaita kohteita, joista Eskolan metsärata eli ns. Pikkurata sijaitsee hankealueen yhteydessä. Itse rata on purettu vuonna 1961 ja nykyisin sen paikalla on siis soratie. Voimajohto sijoittuu Saarivedentien/Pikkuradantien, ja siten Pikkuradan, vierelle siten, että voimajohdolle raivattava johtoaukea leventää tien olemassa olevaa maastokäytävää. 1.3.2023 pidetyssä palaverissa hanketoimijoiden, Pohjois-Pohjanmaan liiton ja Pohjois-Pohjanmaan museon välillä, todettiin, että voimajohtolinjaus voi sijoittua pikkuradan viereen, niin että metsäradan olemassaolo pystytään turvaamaan kulttuurisena kohteena. Lähtökohtaisesti on järkevää, että voimajohto sijoitetaan metsäautotien kupeeseen olemassa olevaan maastokäytävään, mikä pirstoo mahdollisimman vähän metsäalueita.

Reittivaihtoehtojen lähtökohtaisissa linjauksissa on huomioitu luonnonarvojen säilyminen kiertämällä tunnistettuja arvokohteita ja -alueita. Voimajohtoreitille jää nykyisin maa- ja metsätalouskäytössä olevaa maa-alaa.

Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön, luontoon ja ihmisiin on arvioitu yksityiskohtaisemmin omissa osioissaan.

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Tavoite:

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

Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukukuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti nykyisiä johtokäytäviä.

Toteutuminen:

Hankkeen toteuttaminen tukee tavoitetta varautua uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tavoitetta noudattaen voimajohtolinjauksessa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevan tien maastokäytävää ja sekä loppumatkasta rakennettavaa johtokäytävää sijoittamalla voimajohto Fingridin uuden 2x400 kV voimajohdon rinnalle. Voimajohtohanke lisää sähkönsiirron alueellista kapasiteettia sekä edistää energiahuollon valtakunnallisten ja alueellisten tarpeiden turvaamista vahvistamalla alueen sähkönsiirtoyhteyksiä.

4.4.2 Vaikutukset kaavoitukseen

Maakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevissa maakuntakaavoissa sähkönsiirtolinjan SVE1A-C eteläosa päättyy kaavassa osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle (tv-1, 366). Muilta osin sitä ei ole huomioitu. Vireillä olevassa Pohjois-Pohjanmaan ilmasto- ja energiavaihemaakuntakaavassa Kenkäkankaan ja Vääräjoen tuulivoimaloiden alueet on osoitettu yhteisellä tuulivoimaloiden alueen (tv-1, 535) merkinnällä ja sähkönsiirtolinja SVE1A-C ohjeellisella pääsähköjohdon 400 kV merkinnällä tuulivoimaloiden alueen Kukonkylän energiahuollon alueen (en) välillä. Kaava on tällä hetkellä maankäyttö- ja rakennusasetuksen (MRA 13 §) mukaisessa ehdotusvaiheen viranomaislausuntovaiheessa. Hanke toteuttaa ja tarkentaa vireillä olevan maakuntakaavan ohjausvaikutusta.

Maakuntakaavassa sähkönsiirtolinjalle tai sen läheisyyteen osuvat turvetuotantoon soveltuviksi osoitettuja alueet, mineraalivarantoalue (ekv), arvokas geologinen muodostuma (ge-1), maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (Pikkurata), muinaismuistokohteita, valta- ja kantatiet (vt/kt) sekä pääsähköjohto (z). Vaihtoehdot poikkeavat toisistaan Puutikankankaan kohdalla siltä osin, että SVE1A jatkuu Puutikankankaan hankealueen läpi Pikkuradantien vierellä, SVE1B noin 200 metriä tien eteläpuolella ja SVE1C kiertäen tuulivoima-alueen eteläpuolitse. Voimajohtoreitti sijoittuu Saarivedentien ja Pikkuradantien viereen joka tapauksessa noin 14 kilometrin matkan, joten poikkeamalla tuulivoimapuiston kohdalla ei ole ratkaisevaa merkitystä Pikkuradantien osalta. Reittivaihtoehtojen välillä ei ole merkitseviä eroja maakuntakaavan kannalta. Voimajohtoreitti on toteutettavissa ilman, että kyseisten maakuntakaavamerkintöjen toteutukselle ja tavoitteille aiheutuu ristiriitaa tai oleellisia haitallisia vaikutuksia.

Niiltä osin kuin hanke sijoittuu muutoinkin rakennettavien johtokäytävien rinnalle tai olemassa olevien teiden maastokäytäviin, toteuttaa se myös 2. vaihemaakuntakaavan maa- ja metsätaloutta koskevia yleismääräyksiä hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden säilyttämisestä tuotantokäytössä sekä metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyden ja toimivuuden tukemisesta.

Yleis- ja asemakaavat

Voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat valtaosin yleis- ja asemakaavoittamattomille alueille. Voimajohtohankkeen tarkoituksena on mahdollistaa sähkönsiirto Semecon Oy:n Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen ja Metsähallituksen Vääräjoen tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden osalta, joiden osayleiskaavoitus on vireillä.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1A-B sijoittuvat Puutikankankaan tuulivoimapuiston kaava-alueelle noin 3–4 kilometrin matkalta. Kaavassa reittien alueiden pääkäyttötarkoitukseksi on osoitettu maa- ja metsätalousvaltainen alue (M). Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE1A kulkee myös kaavassa osoitetun energiahuollon alueen (EN) sivuitse. Lisäksi se sijoittuu kaavassa osoitetun ohjeellisen maakaapelin ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaan reitin (km) viereen. Kaavan määräysten mukaisesti toimenpiteitä suorittaessa tulee pyrkiä säilyttämään reitin kulttuurihistoriallisesti ja maisemallisesti arvokkaat ominaispiirteet. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE1B sijoittuu kaavassa 200 metriä tien ja vaihtoehdon SVE1A eteläpuolelle. Reittivaihtoehto SVE1C sijoittuu kaava-alueen ulkopuolelle sen välittömään läheisyyteen. Kaikki reittivaihtoehdot leikkaavat tai sivuavat

tuulivoimaosayleiskaavan aluetta. Yksityiskohtaisessa suunnittelussa on varmistuttava myös tarvittavista suojaetäisyyksistä voimaloihin. Yleiskaavatason tarkkuudella sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ovat yhteensovitettavissa kaavassa osoitetun maankäytön kanssa.

Hankkeen vaihtoehtoisilla voimajohtoreiteillä tai niiden välittömällä vaikutusalueella ei ole voimassa olevia asema- tai ranta-asemakaavoja, joten hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia voimassa oleville asemakaavoille.

Hankkeen vaihtoehtoiset voimajohtoreitit ovat toteutettavissa ilman että tällä hetkellä tiedossa olevalle yleis- tai asemakaavoitukselle aiheutuu haitallisia vaikutuksia tai välittömiä kaavamuutostarpeita.

Yhteenvetona voidaan todeta voimajohdon keskeisimpien maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten aiheutuvan metsätalousalueiden muuttumisesta voimajohdon johtoalueeksi.

Sähkönsiirron järjestäminen ja voimajohtoreitin toteuttaminen eivät edellytä alueen kaavoittamista tai erillistä kaavamerkintää nykyisten voimajohtojen rinnalla tai uudessa maastokäytävässä. Tarkasteltujen voimajohtoreittivaihtoehtojen toteuttaminen ei aiheuta tarvetta kaavamuutoksille lainvoimaisten kaavojen alueilla tai uusien kaavojen laatimiselle, sillä voimajohdot eivät aiheuta nykyiseen maankäyttöön nähden oleellisesti muuttuvia maankäytön tarpeita. Voimajohtoreitit voidaan huomioida kaavoituksessa tarpeen mukaan, kun voimajohtoreittien alueen kaavoja päivitetään. Voimajohdot on lisäksi otettava huomioon muun maankäytön suunnittelun yhteydessä voimajohtoreitillä ja sen lähivaikutusalueella.

4.4.3 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen

Vaihtoehtoiset voimajohtoreitit sijoittuvat tiheästi asutun asuinrakenteen ulkopuolelle. Voimajohtovaihtoehtojen sijoittuminen pääosin yhdyskuntarakenteen luokittelemattomalle alueelle ja maaseutumaiselle alueelle vähentää voimajohdon haitallisia vaikutuksia. Yksityiskohtaiset vaikutukset ihmisiin, asutukseen ja elinkeinoihin on arvioitu erikseen.

4.4.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankkeen toteuttamatta jättämisestä ei aiheudu muutoksia alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön.

4.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankealueen merkittävyys muutoksille maankäytön ja yhdyskuntarakenteen osalta arvioidaan *vähäiseksi* (Taulukko 4-1). Suurimmalta osin hankealue on kaavoittamatonta aluetta. Hankkeen toteuttaminen ei edellytä kaavoitusta tai aiheuta välittömiä kaavamuutostarpeita, mutta siinä on yhteensovitustarpeita Puutikankankaan tuulivoimaosayleiskaavan kanssa ja hankkeen toteuttaminen asettaa muulle tulevalle kaavoitukselle vaatimuksen huomioida hankkeessa toteutuva voimajohtoreitti.

Kaikissa vaihtoehtoisissa tulevaan maankäytön suunnitteluun kohdistuva kielteinen tai rajoittava vaikutus on verraten vähäinen. Reittivaihtoehtojen suunnittelussa on huomioitu yhdyskuntarakenteen ja maankäytön kannalta keskeiset alueet, joilla maankäytön tulevia suunnittelutarpeita voi todennäköisimmin muodostua. Hankkeen toteuttaminen voi estää tai rajoittaa vähäisessä määrin hankealueelle tai sen ympäristöön suunniteltuja tulevia toimintoja. Kielteiset vaikutukset ovat ensi sijassa lähiympäristöön kohdistuvia paikallisia vaikutuksia.

Hankkeen vaikutuksia maankäyttöön lieventää kaikkien vaihtoehtojen osalta se, että ne sijoittuvat Saarivedentien ja Pikkuradantien kanssa samaan maastokäytävään ja loppumatkan ennen sähköasemalle tuloa rakennettavan Fingridin voimajohdon rinnalle. Puutikankankaan tuulivoima-alueen kohdalla SVE1A ja SVE1B reitit jatkuvat tuulivoimapuistoalueen läpi, kun SVE1C kiertää alueen eteläpuolitse. Erot eivät ole merkittäviä, mutta

SVE1C voimajohto sijoittuu vaihtoehtoista pisimmän matkan täysin uuteen maastokäytävään ja SVE1A vähiten.

Hankkeen toteutumatta jättäminen tarkoittaa, että maankäyttöön ei kohdistu vaikutuksia. Hanke kuitenkin tukee Kenkäkankaan ja Vääräjoen tuulivoimahankkeiden toteutusta yhteisellä ratkaisulla. Sähkönsiirtolinjan toteutumatta jättäminen tarkoittaa siten myös uusien, mahdollisesti erillisten, siirtolinjojen tutkimista ja vaikeuttaa tuulivoimahankkeiden toteuttamista.

Taulukko 4-1. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen						Positiivinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyyks	Vähäinen				SVE1A SVE1B SVE1C	VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

4.6 Arvioinnin epävarmuudet

Arviointi ei sisällä merkittäviä epävarmuuksia ja hankkeen aiheuttamat vaikutukset on pyritty huomioimaan mahdollisimman laajasti. Voimajohdon osalta tekniset ratkaisut ja muun muassa pylvässijainnit maastossa tarkentuvat voimajohdon yleissuunnittelussa, jonka yhteydessä voidaan myös välttää maankäyttöön liittyviä haitallisia vaikutuksia. Puutikankankaan halki kulkevien vaihtoehtojen osalta on varmistuttava riittävästä etäisyyksistä ja yhteensovittamisesta tuulivoima-alueen toimintoihin.

4.7 Vaikutusten lieventäminen

Vaikutuksia maankäytön suunnittelulle ja voimassa olevien kaavojen toteuttamiselle voidaan lieventää tukeutumalla voimajohtoreitin suunnittelussa mahdollisuuksien mukaan kaavoissa esitettyihin sähkönsiirron järjestämisestä koskeviin kaavamerkintöihin ja huomioiden voimassa olevien kaavojen aluevaraukset sekä muut kaavamerkinnot erityisesti niiltä osin kuin ne ovat ristiriidassa voimajohtoreitin maankäytön kanssa. Voimassa olevat kaavat ja niiden toteuttaminen on jo huomioitu sijoittamalla hankkeessa esitetyt voimajohtoreittivaihtoehdot pääosin metsätalousvaltaiselle alueelle taajamarakenteen ulkopuolelle ja vireillä olevassa maakuntakaavassa reitti on huomioitu ohjeellisella pääsähköjohtojen merkinnällä tuulivoimaloiden alueen Kukonkylän energiahuollon alueen välillä.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtoista SVE1A ja SVE1B kulkevat Puutikankankaan hankealueen läpi, kun SVE1C kiertää tuulivoima-alueen eteläpuolitse. Maankäytön suunnittelulle kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää hyödyntämällä olemassa olevia maasto- ja johtokäytäviä. Se vähentää metsätalouskäytöstä poistuvan maa-alan määrää ja johtojen maankäyttöä pirstovaa vaikutusta verrattuna siihen, jos voimajohto rakennettaisiin kokonaisuudessaan uuteen maastokäytävään. Maankäytön kokonaisuuden kannalta vaihtoehtojen väliset erot ovat vähäiset, mutta vaikutukset ovat lievemmat, mikäli linja voidaan toteuttaa hankealueen läpi siten, että vaikutukset luontoarvoihin ja metsätalouteen minimoidaan ja olemassa olevat maastokäytävät hyödynnetään. Maankäyttöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää pylväiden sijoittelulla ja teknisillä ratkaisuilla.

5 IHMISET, TALOUS JA ELINKEINOT

YHTEENVETO

- Voimajohdon rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, kuten melu- ja liikennevaikutukset ovat lyhytaikaisia ja jaksottaisia, sillä voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin. Suurimmat hetkelliset haitat rajoittuvat aivan johtoreitin lähialueen teille ja asutukselle. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu harvaan asutulle alueelle.
- Toiminta-aikana vaikutukset ihmisten viihtyvyyteen ja elinoloihin arvioidaan pääosin vähäisiksi, sillä voimajohdon läheisyydessä sijaitsee vain muutama asuin- ja lomarakennus yli 100 metrin etäisyydellä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä. Sähkönsiirtoreitin aiheuttamat muutokset elinympäristössä ovat melko vähäisiä.
- Alueen virkistyskäyttöön kohdistuvat suurimmat vaikutukset aiheutuvat rakentamisvaiheessa, koska voimajohdon läheisyydessä liikkumista voidaan joutua rajoittamaan turvallisuussyistä, mutta rajoitukset ovat kuitenkin lyhytkestoisia ja paikallisia. Toimintavaiheessa johtoaukealla voi liikkua vapaasti, eikä esimerkiksi rajoituksia moottorikelkkailulle ole moottorikelkkareitin kulkiessa voimajohtoreittien lävitse tai vierellä. Johtoaukean raivauksen myötä alueen kasvillisuus muuttuu selvästi nykyisestä ja sillä on vaikutuksia marjastukseen, sienestykseen ja luonnossa liikkumiseen, mikäli niitä kyseisellä alueella harrastetaan. Myös maisemassa tapahtuu muutoksia johtokäytävän osalta. Esimerkiksi metsäpeitteisille alueille tulee puuton käytävä ja olemassa olevan johtokäytävän osalta puuton käytävä levenee.
- Vaikutusten merkittävyys ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan *vähäiseksi kielteiseksi* kaikkien sähkönsiirtoreitin SVE1 alavaihtoehtojen osalta. Hankkeella ei arvioida olevan terveysvaikutuksia.
- Voimajohdon alle jäävät alueet pysyvät maanomistajan omistuksessa ja hallinnassa, mutta johto estää metsätalouden harjoittamisen johtoalueella sekä rajoittaa rakentamista. Peltopalstojen käyttöön voi rakentamisvaiheessa aiheutua tilapäisiä häiriöitä, mikäli voimajohdon rakennustyöt ja peltojen käyttöön liittyvät työt ajoittuvat samalle ajalle. Mikäli peltopalstalle sijoittuu pylväitä, käyttövaiheessa pylväsalalla ei voi viljellä. Johtoaukeaa saa kuitenkin viljellä ja kotieläimet voivat laiduntaa voimajohtojen alla.
- Hankkeen rakentamisvaiheen työllisyys- ja talousvaikutusten paikallinen kohdentuminen määräytyy pitkälti sen mukaan, miten alueella toimivat yritykset pystyvät tarjoamaan tarvittavia alihankintapalveluja. Esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennustöissä, kuljetuksissa sekä majoitus- ja ravitsemuspalveluissa tyypillisesti tukeudutaan paikallisiin palveluihin. Toimintavaiheen aikainen työllisyys- ja talousvaikutus on hyvin vähäinen.
- Muihin elinkeinoihin *vähäisiä kielteisiä* vaikutuksia aiheutuu lähinnä metsätalouteen sekä maatalouteen peltoviljelyn osalta. Hankkeen työllisyyteen ja talouteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan *vähäisiksi myönteisiksi* lähinnä rakentamisvaiheen aikaisten työllisyys- ja talousvaikutusten takia.

5.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

5.1.1 Vaikutukset ihmisiin

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi kattaa vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan hankkeen ihmiseen, yhteisöön ja yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa, hyvinvoinnin jakautumisessa tai asuinympäristön viihtyvyydessä. Terveysvaikutuksilla tarkoitetaan suoraan ihmisen terveyteen kohdistuvia vaikutuksia.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat kiinteästi sidoksissa hankkeen muihin vaikutuksiin ja muodostavat yhteenvedon kaikesta siitä, miten asukkaat kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ovat muun muassa asumisviihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset voimajohtoreitin läheisyydessä, kuten koronamelu, sähkö- ja magneettikentät, maiseman muutokset sekä vaikutukset virkistysalueiden käyttöön. Tällaisia sosiaalisia vaikutuksia syntyy sekä voimajohdon rakentamisen että sen käytön aikana.

Hankkeen terveysvaikutuksia arvioidaan sen perusteella, kuinka voimakkaita sähkö- ja magneettikenttiä voimajohto synnyttää ja mitkä ovat viranomaisten niille asettamat ohje- ja raja-arvot.

Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään YVA-menettelyn aikana sidosryhmiltä saatua palautetta ja muissa YVA-menettelyn vaikutusarviointiosioissa tuotettua tietoa sekä kirjallisuutta. Arvioinnissa tarkastellaan rakentamisen ja toiminnan aikaisia sekä toiminnan päättymisen jälkeisiä vaikutuksia sekä pyritään tunnistamaan keinoja estää tai lieventää mahdollisia haittoja.

5.1.2 Vaikutukset talouteen ja elinkeinoihin

Vaikutuksia maa- ja metsätalouteen syntyy käyttöoikeuden lunastuksesta. Johtoalue ei estä peltoviljelyä, mutta työskentelyssä on huomioitava turvaetäisyydet ja voimajohtopylväät. Toisaalta erityisesti rakentamisen aikana syntyy positiivisia työllisyysvaikutuksia.

Vaikutusarvioinnissa hyödynnetään muun muassa tietoa, joka tuotetaan arvioitaessa vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiselle, erityisesti laskelmia metsätaloudesta johtoalueen hakkuiden vuoksi poistuvan metsäalan määrästä. Lisäksi arvioidaan hankkeen työllisyysvaikutuksia. Vaikutusarviointi sisältää arvion vaikutuksista kiinteän ja irtaimen omaisuuden käyttämiseen.

5.2 Vuorovaikutus ja palautteen keruu

SVE1 sähkönsiirtoreitti on ollut osana Metsähallituksen Vääräjoen tuuli- ja aurinkovoimahankeksen ympäristövaikutusten arviointiin liittyvää vuorovaikutusta. Seuraavissa kappaleissa on kuvattu lyhyesti asukastilaisuudessa sekä hankkeesta jätetyissä lausunnoissa ja mielipiteissä saatu, reittivaihtoehtoa SVE1 koskeva keskustelu ja palaute.

Vääräjoen tuuli- ja aurinkovoimahankeksen osalta järjestettiin YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus 10.10.2023 Sievissä, jossa lähialueiden asukkaat ja muut hankkeesta kiinnostuneet saivat esittää kysymyksiä ja mielipiteitä hankkeesta. Tilaisuudessa kysyttiin, pitääkö jokaisen tuulivoimakehittäjän rakentaa oma sähkönsiirtolinja vai voisiko yksi linja hoitaa useamman toimijan sähkönsiirron. Tähän vastattiin, että hankkeiden aikataulut voivat olla niin eriaikaan, että yhteinen linja on haastava toteuttaa. Kuitenkin sähkönsiirtolinjaa SVE1 tarkastellaan yhteistyössä Vääräjoen tuuli- ja aurinkovoimahankeksen ja Kenkäkankaan tuulivoimahankeksen kanssa. Tilaisuudessa ei tullut esiin muita kysymyksiä liittyen erityisesti reittivaihtoehtoon SVE1.

Vääräjoen tuuli- ja aurinkovoimahankeksen YVA-ohjelmasta jätettiin useita lausuntoja ja 17 yksityistä mielipidettä. Lausunnoissa Lestijokiseudun Ympäristöyhdistys ry tuo esiin, että Vääräjoen tuuli- ja aurinkovoimahankeksen osalta parhaimpana sähkönsiirron vaihtoehtona nähdään SVE1, johon tulisi liittää myös Toholampi-Lestijärven hanke. Toholammen kunnan kunnanhallitus toi mielipiteessään esiin parhaana vaihtoehtona niin ikään SVE1 muihin Vääräjoen hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtoihin verrattuna. Mielipiteissä ei tuotu suoraan esiin SVE1 ja sen alavaihtoehtoihin liittyviä seikkoja. Yleisesti mielipiteissä tuotiin esiin muun muassa tarve selvittää monien eri hankkeiden yhteisvaikutukset alueella. Yhdessä mielipiteessä toivottiin avointa tiedottamista siirtolinjojen osalta jo hankkeen varhaisessa vaiheessa.

5.3 Nykytila

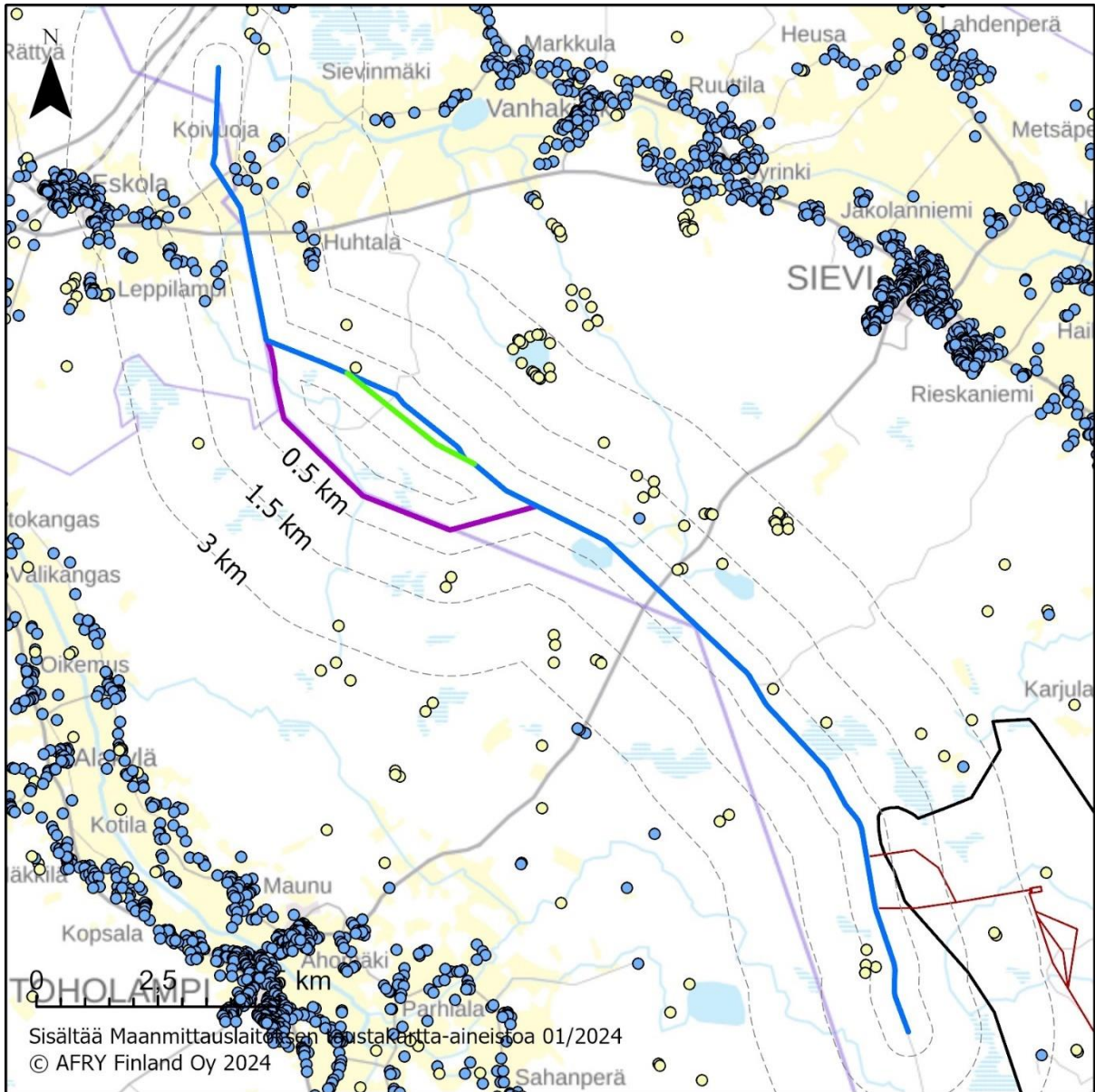
5.3.1 Asutus ja virkistyskäyttö

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1 ympäristössä sijaitseva asutus on esitetty kartalla (Kuva 5-1). Alle 300 metrin etäisyydelle sijoittuvien rakennusten määrä on esitetty taulukossa (Taulukko 5-1).

Taulukko 5-1. Asuin- ja lomarakennukset voimajohdon reittivaihtoehtojen läheisyydessä.

Rakennuksen tyyppi ja etäisyys voimajohdosta	SVE1A ja SVE1B	SVE1C
Asuinrakennus alle 100 m	0	0
Lomarakennus alle 100 m	0	0
Asuinrakennus 100–300 m	1	1
Lomarakennus 100–300 m	2	1

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1 alkuosa Kenkäkankaan tuulivoimapuiston hankealueelta pohjoiseen on lähes asumaton (Kuva 5-1). Katiskajärven rannalla on neljä loma-asuntokiinteistöä noin 400–600 metrin etäisyydellä reitistä. Pidemmällä reitin varressa Säilynlammen rannassa, Takkulassa ja Lananjärven alueella sijaitsee yhteensä neljä loma-asuntoa noin 300–650 metrin etäisyydellä reitistä sekä yksi vakituksessa asuinkäytössä oleva kiinteistö Korpelassa noin 800 metrin etäisyydellä reitistä. Reitin alku- ja keskivaiheilla muu asutus sijaitsee yli kilometrin etäisyydellä, ollen lähinnä pienten järvien ja lampien rannoille keskittyvää loma-asutusta. OX2:n teknisesti ja kaupallisesti hallinnoiman Puutikankankaan tuulivoima-alueen läheisyydessä, Vipuojan varressa sijaitsee kaksi loma-asuinrakennusta noin 160 metrin ja 900 metrin etäisyydellä reittien SVE1A ja SVE1B pohjoispuolella. Reitin SVE1 loppuosalla, Kokkolantien ympäristössä on lisäksi noin kymmenkunta vakituksessa asuttua rakennusta noin 250–1 000 metrin etäisyydellä reitistä. Sähkönsiirtoreitin SVE1 ympäristössä asutus on keskittynyt itäsuunnalla Reisjärventien ja Kokkolantien varsille, Sievin kuntakeskuksen alueelle sekä länsisuunnalla Lestijokivarteen ja Toholammin kuntakeskuksen alueelle. Etäisyyttä näihin on vähintään noin 4–7 kilometriä.

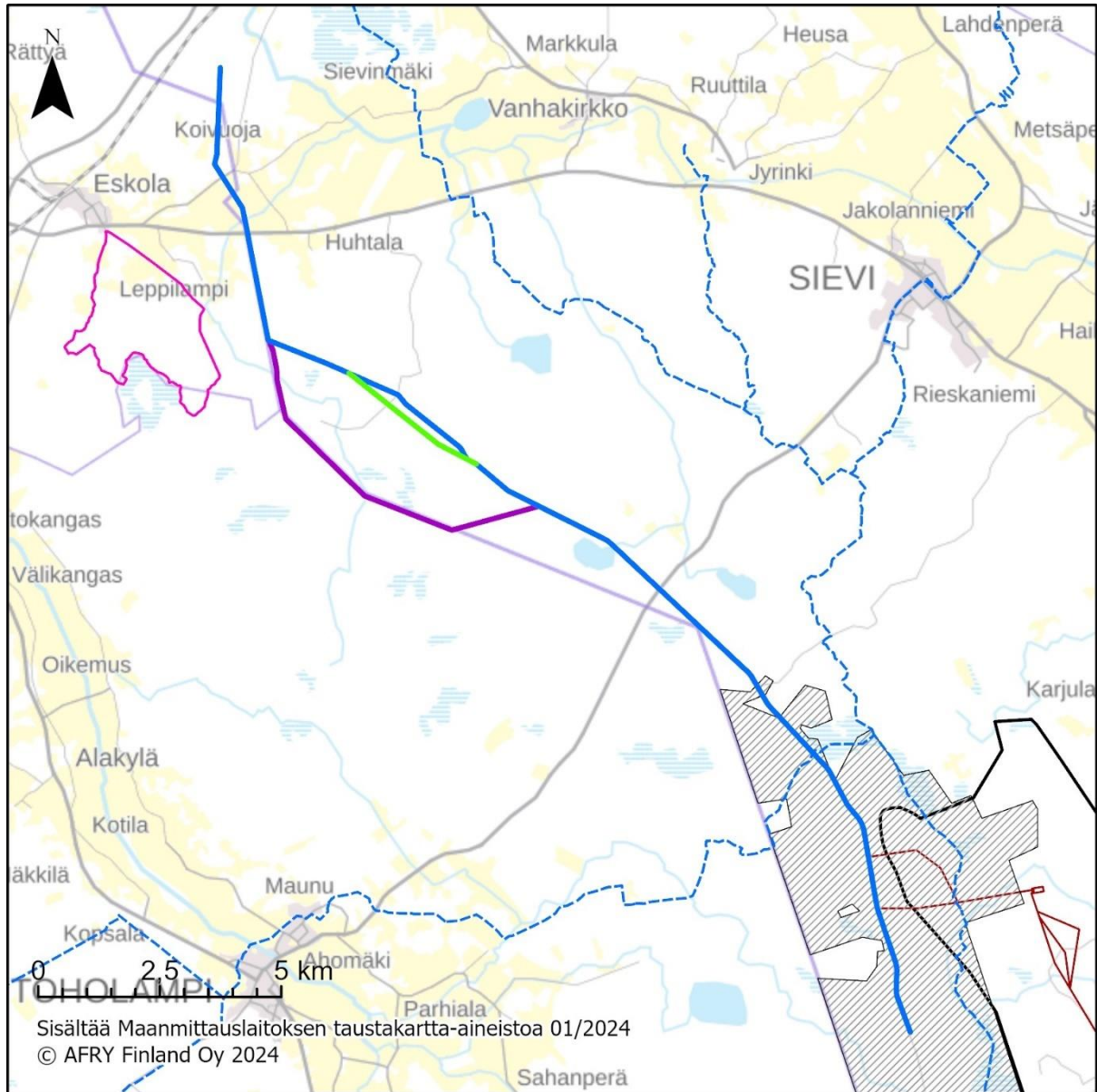


- | | |
|--|--|
| Kenkäkangas hankealue | ● Asuinrakennus |
| — Kenkäkangas sisäinen sähkönsiirto | ○ Loma- tai muu rakennus |
| — Sähkönsiirtoreitti SVE1A | |
| — Sähkönsiirtoreitti SVE1B | |
| — Sähkönsiirtoreitti SVE1C | |

Kuva 5-1. Sähkönsiirtoreitin SVE1 ja lähiseudun asuin- ja lomarakennukset.

Sähkönsiirtoreitin SVE1 alueella harjoitetaan luontoympäristön tyypillistä virkistystoimintaa, kuten metsästystä, kalastusta, marjastusta, sienestystä, retkeilyä ja ulkoilua. Reitin alkumatka noin Takkulan kohdalle asti on Metsähallituksen mailla pienriistan metsästysaluetta sekä metsästysvuokrasopimuksien mukaista aluetta (Kuva 5-2). Jokilaaksojen Kelkkailijat Ry:n ylläpitämiä maksullisia moottorikelkkauria kulkee reitin itäpuolella samansuuntaisesti reitin kanssa sekä risteää reitin kanssa Säilynlammen eteläpuolella (kelkkareitit.fi). Eskolan luontopolku sijaitsee lähimmillään noin 1,2 kilometrin etäisyydellä

reitistä. Muita virallisia virkistyskäyttöön tarkoitettuja reittejä tai kohteita ei ole sähkönsiirtoreitin ympäristössä (*Lipas 2023 ja Metsähallitus 2023*).



- | | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| Kenkäkangas hankealue | Kelkkareitti |
| Kenkäkangas sisäinen sähkönsiirto | Eskolan luontopolku |
| Sähkönsiirtoreitti SVE1A | Pienriistan metsästysalue |
| Sähkönsiirtoreitti SVE1B | |
| Sähkönsiirtoreitti SVE1C | |

Kuva 5-2. Virkistysreitit ja -kohteet SVE1A-C sähkönsiirtoreittien ympäristössä. (*Lipas 2023, Metsähallitus 2023 ja kelkkareitit.fi -karttapalvelu*)

5.3.2 Elinkeinot

Sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuu Sievin ja Kannuksen kuntien alueille. Kuntien avainluvut käyvät ilmi taulukosta (Taulukko 5-2). Hankkeella voi olla elinkeinovaikutuksia myös

naapurikuntiin, esimerkiksi Toholammelle, sähkönsiirtoreitin sijaitessa aivan kuntarajan läheisyydessä.

Sähkönsiirtoreitin maa-alueet ovat pääosin metsätalouskäytössä. Sähkönsiirtoreitin loppuosa on osaksi maatalouskäytössä. Sievin kunnan alueelle harjoitetaan metsätaloutta ja Osmalamminnevilla turvetuotantoa sähkönsiirtoreitin alkuosasta tuulipuiston hankealueelta katsottuna noin kuusi kilometriä etelään. Tämän lisäksi alueen elinkeinot liittyvät matkailuun, metsästyksen ja virkistyskäyttöön.

Taulukko 5-2. Työllisyyden avainluvut Sievissä, Kannuksessa ja vertailun vuoksi koko maassa vuosina 2021–2022. (Tilastokeskus 2023a)

	Sievi	Kannus	Koko maa
Väkiluku (vuonna 2022)	4735	5 352	5 563 970
Työpaikkoja v. 2021	2065	2 042	2 377 126
Työllisyysaste v. 2021 (%)	74,9	77,6	72,4
Työpaikkaomavaraisuus v. 2021 (%)	122,1*	91,8	100
Työpaikat (%) v. 2021	11,3	12,1	2,6
• alkutuotannossa			
• jalostuksessa	55,7	27,7	21,1
• palveluissa	32,1	58,7	75
Työttömien osuus työvoimasta (%) v. 2021	6,8	7,4	10,2

* Työpaikkaomavaraisuus ilmaisee alueella työssäkäyvien ja alueella asuvan työllisen työvoiman määrän välisen suhteen. Jos työpaikkaomavaraisuus on yli 100, on alueen työpaikkojen lukumäärä suurempi kuin alueella asuvan työllisen työvoiman lukumäärä. Jos taas työpaikkaomavaraisuus on alle 100, on tilanne päinvastainen. Lähde: Työssäkäyntitilasto, Tilastokeskus.

Taulukkoon (Taulukko 5-3) on koottu kunnittain sellaisten toimialojen toimipaikkojen lukumääriä Sievissä ja Kannuksessa, joihin hankkeella voi olla sen rakentamisvaiheessa vaikutuksia (Tilastokeskus 2023b).

Taulukko 5-3. Sievin ja Kannuksen sijaitsevien toimipaikkojen lukumäärät toimialoittain vuonna 2023. (Tilastokeskus 2023b)

Toimiala	Sievi	Kannus
Metsätalous ja puunkorjuu	19	19
Tieliikenteen tavarankuljetus	14	29
Kiven louhinta, hiekan ja saven otto	1	0
Koneiden ja laitteiden vuokraus ja leasing	0	0
Majoitus	2	3
Ravitsemistoiminta	6	12

5.4 Vaikutusten arviointi

5.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

5.4.1.1 Vaikutukset ihmisiin

Voimajohdon rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvat rakennusmateriaalikuljetusten sekä johtoalueen raivausten, perustusten rakentamisen sekä pylväiden pystytyksen aiheuttamasta häiriöstä. Työkoneista aiheutuu melua ja lähimaisema muuttuu johtoaukean osalta. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset on arvioitu *vähäisen kielteiseksi* SVE1A, SVE1B ja SVE1C osalta. Meluvaikutukset on arvioitu tarkemmin luvussa 16.

Rakentamisvaiheessa liikennevaikutukset ovat tilapäisiä ja paikallisia kuljetusten hajautuksessa eri puolille tieverkkoa. Suunniteltujen ilmajohtojen rakentamiseen liittyvien kuljetusten ei arvioida merkittävästi vaikuttavan lähialueen tieverkoston liikennemääriin. Suurin muutos voidaan havaita raskaan liikenteen määrässä erityisesti vähäliikenteisillä teillä. Myös melua, tärinää ja tiestön pölyämistä voi aiheutua, kuten myös vaikutuksia tiestön yleiseen kuntoon. Suurimmat hetkelliset haitat rajoittuvat joka tapauksessa aivan rakennettavan johtoreitin lähialueelle sekä sinne johtaville teille. Liikennevaikutukset on arvioitu tarkemmin luvussa 15.

Alueen virkistyskäyttöön kohdistuvat suurimmat vaikutukset aiheutuvat rakentamisvaiheessa, koska voimajohdon läheisyydessä liikkumista voidaan joutua rajoittamaan turvallisuussyistä, mutta rajoitukset ovat kuitenkin lyhytkestoisia ja paikallisia. Rakentamisesta sekä siihen liittyvästä liikennöinnistä aiheutuu jonkin verran myös paikallista melua ja pölyämistä, jolla voi olla haitallista vaikutusta luonnonrauhasta nauttimiseen kulloisenkin rakennusalueen lähiympäristössä.

Reitin alkumatka noin Takkulan kohdalle asti on Metsähallituksen mailla pienriistan metsästysaluetta sekä metsästysvuokrasopimuksien mukaista aluetta. Rakentamisesta voi kohdistua metsästykseseen jonkin verran tilapäisesti vaikutuksia eläinten elinympäristössä tapahtuvien muutosten sekä häiriövaikutusten (yleinen rakentamisesta aiheutuva liikennöinti ja melu) vuoksi. Lisäksi rakentamisen aikana metsästys voi olla väliaikaisesti ja paikallisesti rajoitettua turvallisuussyistä, elleivät rakennustyöt ajoitu metsästyskauden ulkopuolelle.

Sähkönsiirtoreitin alue on harvaan asuttua, joten kokonaisuudessaan rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan *vähäisiksi kielteiseksi*. Vaikutukset ovat väliaikaisia ja paikallisia, ja ne kohdentuvat alueelle sen mukaan, miten voimajohtotyömaa etenee maastossa.

5.4.1.2 Talous ja elinkeinot

Hankkeen suorat työllisyysvaikutukset syntyvät voimajohtojen osien ja materiaalien valmistamisesta sekä suunnittelusta, rakentamisesta ja kunnossapidosta. Etenkin rakentamisvaiheessa käytetään paljon muiden toimialojen tuottamia väli tuotteita, kuten koneita, rakennusmateriaaleja sekä palveluja. Tällöin tarvittavia alihankintapalveluita ovat esimerkiksi puuston poistot, voimajohtopylväiden perustusten tekemiseen liittyvät kaivinkonetyöt ja maanajo sekä pylväiden betonisten perustuselementtien sekä pylväs- ja johdinelementtien valmistus, kuljetus ja asennus. Kallioisilla pylväspaikoilla perustuksen tekeminen voi edellyttää myös poraamista tai louhimista, millä on myös työllistävä vaikutus, kuten myös esimerkiksi pylväiden maadoituksilla. Mikäli voimajohtoalueelle johtavia olemassa olevia teitä parannetaan ja/tai tehdään väliaikaisia teitä, tarvitaan myös niiden rakentamiseen muun muassa maa-ainesten kuljetusta. Perustusten valmistumisen jälkeen pystytetään pylväät ja asennetaan johtimet. Hankkeen rakentamisen aikana tarvitaan myös esimerkiksi majoitus- ja ruokailupalveluja, polttoaineita sekä mahdollisesti koneiden ja laitteiden vuokrausta sekä teiden kunnossapitoa.

Hankkeen työllistävä vaikutus on rakentamisvaiheessa merkittävä, voimajohtohankkeessa tyypillisesti kaikkiaan satoja henkilötyövuosia, mutta työllisyys- ja talousvaikutusten alueellinen ja paikallinen kohdentuminen määräytyy pitkälti sen mukaan, miten alueella toimivat yritykset pystyvät tarjoamaan tarvittavia alihankintapalveluja. Voimajohtotyömaan töiden vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi paikallinen työllisyysvaikutus jää usein melko vähäiseksi, mutta esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennustöissä, kuljetuksissa sekä majoitus- ja ravitsemuspalveluissa tukeudutaan myös paikallisiin palveluihin.

Voimajohdon rakentamisaikana alueella työskentelee tyypillisesti myös paikkakunnan ulkopuolisia asentajia jaksoittain usean kuukauden ajan majoittuen alueen majoitusliikkeissä. He hyödyttävät myös rakennusaikaisella ostovoimallaan paikallisia yrityksiä tuomalla lisätuloja tukien näin muun muassa ympärivuotisen toiminnan kannattavuutta. Mitä enemmän tehtävissä voidaan hyödyntää paikallista työvoimaa ja käytössä olevaa kalustoa sekä palveluita, sitä enemmän saadaan hyötyä paikalliselle elinkeinotoiminnalle ja esimerkiksi verotuloja kunnille. Hankittavilla rakentamisvaiheen palveluilla voi olla osaltaan merkittäviäkin vaikutuksia alueen yritysten elinvoimaisuuteen.

Rakentamisen ja mahdollisen voimajohdon purkamisen aikana työkoneet ja kuorma-autot voivat vaurioittaa voimajohdon lähialueen teitä. Mahdolliset voimajohdon rakentamisesta aiheutuvat vahingot kuitenkin korjataan tai niiden korjaaminen korvataan maanomistajille. Näin ollen hankkeella voi olla positiivisia vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen sitä kautta, jos rakentamisvaiheessa käytettäviä yksityisteitä joudutaan parantamaan työkoneilla ja kuorma-autoilla kulkemista varten.

5.4.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

5.4.2.1 Vaikutukset ihmisiin

Voimajohdon käytön aikaiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen voivat aiheutua muun muassa maiseman muutoksesta, turvallisuuden tunteen heikentymisestä tai terveysvaikutuksiin liittyvistä peloista. Viihtyvyytsvaikutukset ovat suurilta osin sidoksissa maisemavaikutuksiin, sillä maisema muodostaa keskeisen osan ihmisen elinympäristöstä. Tutun ympäristön ja maiseman muuttuminen voi vaikuttaa merkittävästi koettuun viihtyvyyteen, mutta muutoksen kokeminen on yksilöllistä. Asuin- ja lomakiinteistöjen lähialueita hyödynnetään asukkaiden toimesta usein myös virkistyskäyttöön, joten voimajohdon vaikutukset saattavat ulottua myös välittömän pihapiirin ulkopuolella tapahtuvaan ihmistoimintaan.

Toiminta-aikana melua aiheuttaa johtimen pinnalla syntyvät paikalliset sähköpurkaukset eli koronailmiö, jotka aiheuttavat tietyissä olosuhteissa korkeataajuuksista sirisevää ääntä johdon lähiympäristöön. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen johtimien, eristimien tai muiden pintojen läheisyydessä. Ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, kun johtimiin muodostuu huurretta. Voimajohdon koronan aiheuttama ääni ei ylitä melun ohjearvoja, mutta ääni voidaan kokea voimajohdon välittömässä läheisyydessä häiritseväenä silloin kun sitä ilmenee. Ilmiö on ihmiselle harmiton. Koronapurkauksen välttäminen täydellisesti on käytännössä lähes mahdotonta, mutta sen esiintyminen pyritään pitämään mahdollisimman vähäisenä, koska lähiympäristön viihtyisyyden heikentymisen lisäksi ääni ilmentää energiahäviötä. Voimajohdon läheisyydessä melua voi aiheutua myös tuulesta, joka ravistelee johdon eri osia, kuten teräspylväitä, johtimia, orsia tai eristimiä. Vaikutusten arvioidaan rajoittuvan vain voimajohdon välittömään läheisyyteen. Voimajohdon sähkö- ja magneettikentillä ei ole vaikutusta ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen.

Voimajohtohankkeiden viihtyisyysvaikutukset ovat suurilta osin sidoksissa maisemavaikutuksiin, sillä maisema muodostaa keskeisen osan ihmisten elinympäristöstä. Tutun ympäristön ja maiseman muuttuminen voi vaikuttaa merkittävästi koettuun viihtyvyyteen, joskin muutoksen kokeminen on aina yksilöllistä. SVE1 sijoittuessa metsäiseen maastoon, jossa asutus sijaitsee etäällä, eivät hankkeen maisemalliset vaikutukset pääsääntöisesti

ole sen luonteisia, joilla olisi merkittäviä vaikutuksia ihmisten elinolojen tai viihtyvyyden kannalta. Hankkeen maisemavaikutusten arvioinnin (luku 6) mukaan voimajohtojen maisemalliset vaikutukset ovat pääosin paikallisia ja rajoittuvat johtokäytävälle tai sen välittömään lähiympäristöön. Maisemallisia vaikutuksia muodostuu laajemmalle alueelle peltojen ja teiden ylityskohtien yhteydessä.

Voimajohdon käytön aikana vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voi mahdollisesti aiheutua turvallisuuden tunteen heikentymisestä tai terveysvaikutuksiin liittyvistä peloista. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointiprosessin aikana tällaisia huolia ei ole tullut esiin.

Voimajohdot eivät häiritse radion FM-lähetyksiä. TV:n katselua voimajohto voi häiritä vain todella harvoissa tapauksissa. Suomen sähkönsiirron kantaverkosta vastaavan Fingridin tiedossa ei ole tutkimuksia tai syy-yhteyttä sille, että voimajohdot häiritsisivät internet- tai matkapuhelinyhteyksien toimintaa. (*Fingrid s.a.*)

Sähkönsiirtoreittien lähiympäristöä käytetään virkistykseen kuten luonnontuotteiden keräilyyn, retkeilyyn, ulkoiluun, kalastukseen ja metsästykseseen. Johtoaukean raivauksen myötä alueen kasvillisuus muuttuu selvästi nykyisestä ja sillä on vaikutuksia marjastukseen, sienestykseen ja luonnossa liikkumiseen, mikäli niitä kyseisellä alueella harrastetaan. Myös maisemassa tapahtuu muutoksia johtokäytävän osalta. Esimerkiksi metsäpeitteisille alueille tulee puuton käytävä ja olemassa olevien johtokäytävien osalta puuton käytävä levenee. Koronamelulla ei arvioida olevan vähäistä suurempia vaikutuksia johdon lähialueen virkistyskäyttöön.

Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä kulkee moottorikelkkauria. Ura risteää sähkönsiirtoreitin kanssa Säilylänlammen eteläpuolella. Eskolan luontopolku sijaitsee etäämmällä noin 1,2 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä. Näihin ei arvella kohdistuvan suoria vaikutuksia. Toimintavaiheessa johtoaukealla voi liikkua vapaasti eikä esimerkiksi rajoituksia moottorikelkkailulle ole moottorikelkkauran kulkiessa voimajohtoreittien lävitse tai vierellä. Sähkönsiirtoreitti muuttaa kuitenkin maisemaa tai sen erämaisuutta, mikä voidaan kokea virkistyskäyttöä heikentävänä asiana.

Toiminta-aikana vaikutuksia metsästykseseen voi aiheutua johtoalueen maankäytön muutoksen aikaansaamasta vaikutuksesta eläinten käyttäytymiseen ja kulkureitteihin. Sähkönsiirtoreitin ympäristöä voidaan jatkossakin käyttää metsästykseseen, kunhan turvalliset ampumasuunnat huomioidaan. Lintujen törmäysvaara voimajohtoihin kasvaa jonkin verran uuden voimajohdon myötä, mutta voimajohdolla voi olla metsästykseseen myös myönteisiä vaikutuksia, koska vesakoitumisen myötä riistaeläimet voivat hankkia ravintoa voimajohtoaukealta ja esimerkiksi hirvet hyötyvät aukealle syntyvästä taimikosta. Lisäksi voimajohtoaukeilta avautuvaa näkyvyyttä voidaan hyödyntää metsästyksessä hyvinä passipaikkoina. Kokonaisuudessaan metsästykseseen ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.

Toiminta-aikana vaikutukset ihmisten viihtyvyyteen ja elinoloihin arvioidaan *kokonaisuutena vähäisiksi*, koska kaikki sähkönsiirtoreitti SVE1 alavaihtoehdot sijoittuvat harvaan asutulle alueelle ja toiminta-aikana sähkönsiirtoreitin aiheuttamat muutokset elinympäristössä ovat melko vähäisiä.

5.4.2.2 Talous ja elinkeinot

Voimajohdon käytön aikana työllistävät voimajohdon huolto- ja kunnossapidon tehtävät, kuten määräajoin tehtävä kasvuston käsittely, jossa paikallista työvoimaa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan.

Voimajohdon keskeisimpien maankäyttöön ja sitä kautta elinkeinoihin kohdistuvien kielteisten vaikutusten voidaan todeta aiheutuvan voimajohdon sijoittumisesta yksittäisten kiinteistöjen välittömään läheisyyteen ja osin metsä- ja maatalousalueiden muuttumisesta voimajohdon johtoalueeksi. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset, mutta ne kohdistuvat kokonaisuudessaan vain rajatulle alueelle, voimajohtoalueelle ja pylväspaikoille. Paikoin on mahdollista, että vaikutukset kohdentuvat myös hieman

laajemmalle alueelle, mikäli johtoalue pirstoo pitkänomaisen kiinteistön siten, että se haittaa kiinteistön metsätaloudellista hyödyntämistä.

Alavaihtoehdosta riippuen sähkönsiirtoreitin pituus on noin 27–28 kilometriä ja se voi aiheuttaa haittoja metsätaloudelle. Metsän osuus voimajohtolinjauksella on alavaihtoehdosta riippuen 1,4–1,5 km². Metsätalousalueilla uuden johdon alle jäävä metsämaa poistuu aktiivisesta metsätaloustaloudesta. Poistuvan metsäpinta-alan lisäksi metsätalouteen kohdistuvat vaikutukset riippuvat voimajohdon sijoittumisesta suhteessa kuhunkin metsäpalstaan. Jos uusi voimajohto sijoittuu samansuuntaisesti pitkänomaisten, kapeiden metsäpalstojen kanssa, se voi leikata palstasta osan siten, että loppupalsta jää järkevän metsätalouden kannalta liian kapeaksi. Karttatarkastelun perusteella myös tällaisia palstoja voi sijoittua sähkönsiirtoreitille reitin Kukonkylän puoleisessa osassa. Voimajohtoalueella on mahdollista hyödyntää turvallisesti monin tavoin, esimerkiksi joulukuusen viljelyssä, perustamalla kosteikko tai riistapelttona (*Fingrid 2021b*). Tämän hankkeen osalta SVE1 sijoittuu osaksi Metsähallituksen omistamalle maalle painottuen reitin alkuosaan, mikä vähentää yksityisten maanomistajien metsämaiden menetystä.

Voimajohtoreitille sijoittuu peltoja reitin loppuosassa 0,1 km². Peltopalstojen käyttöön voi rakentamisvaiheessa aiheutua tilapäisiä häiriöitä, mikäli voimajohdon rakennustyöt ja peltojen käyttöön liittyvät työt ajoittuvat samalle ajalle. Häiriötä voi aiheutua myös yhtäaikaista liikennöinnistä lähialueen teillä. Mikäli peltopalstalle sijoittuu pylväitä, käyttövaiheessa pylväsalalla ei voi viljellä. Johtoaukeaa saa kuitenkin viljellä ja kotieläimet voivat laiduntaa voimajohtojen alla. Sähkönsiirtoreitin lähialueelle ei sijoitu merkittäviä matkailupalveluiden alueita.

Suoria vaikutuksia kiinteistöjen tai irtaimen omaisuuden käyttöön syntyy voimajohtoalueella. Hankkeesta vastaavat pyrkivät ensisijaisesti sopimaan maanomistajien kanssa voimajohtoalueen käytöstä. Lunastusmenettelyssä lunastetaan alueelle rajoitettu käyttöoikeus, joka antaa yhtiöille oikeuksia ja asettaa maanomistajalle rajoituksia alueen käyttöön. Mikäli voimajohtoalueen ja pylväspaikkojen osalta ei päästä sopimukseen maanomistajien kanssa, hakevat hanketoimijat voimajohdon lunastuslupaa voimajohdon johtoalueen käyttöoikeuden perustamiseksi ja siitä aiheutuvien taloudellisten menetysten korvaamiseksi. Lunastettavan omaisuuden omistaja saa taloudellisista menetyksistään täyden korvauksen. Lunastuskorvaus muodostuu kohteen-, haitan- ja vahingonkorvauksesta. Voimajohtoreitille ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia sillä tavoin, että rakennuksia jouduttaisiin ostamaan tai lunastamaan.

Voimajohdon alle jäävät alueet pysyvät maanomistajan omistuksessa ja hallinnassa, mutta johto rajoittaa rakentamista johtoalueella. Rakennusrajoitusalue ratkaistaan hankkeen lupamenettelyssä. Johtoaukealla tai sen läheisyydessä ei saa harjoittaa sellaista toimintaa, josta saattaa koitua vaaraa voimajohdon käytölle ja kunnossa pysymiselle. Johtoaukealle ja sen välittömään läheisyyteen ei saa ilman erityistä lupaa rakentaa rakennuksia eikä sijoittaa rakennuksia tai muita yli kaksi metriä korkeita rakenteita tai laitteita. Tämä vaikuttaa osaltaan kiinteistöjen käyttömahdollisuuksiin johtoalueella. Voimajohdon läheisyydessä sijaitsevat mahdolliset puhelin, vesi- ja viemäriinjat selvitetään yleissuunnittelun yhteydessä ja otetaan tarvittaessa huomioon pylväspaikkamäärittelyssä.

Hanke voi vaikuttaa irtaimen omaisuuden käyttömahdollisuuksiin vain voimajohtoalueella, jos siellä on käytetty irtainta omaisuutta sillä tavoin, joka ei ole enää mahdollista voimajohdon rakentamisen jälkeen. Tämän mahdollisen käytön merkitys arvioidaan kuitenkin kokonaisuutena vähäiseksi, eikä hanke vaikuta esimerkiksi alueen moottorikelkkareittien käyttöön.

5.4.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

5.4.3.1 Vaikutukset ihmisiin

Toiminnan jälkeen voimajohdon purkamisen aikana vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön ovat saman tyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa, mutta

lievempiä, koska liikennöinti on vähäisempää, eikä pylväiden perustuksia tarvitse lähtökohtaisesti purkaa.

5.4.3.2 Talous ja elinkeinot

Käytöstä poiston jälkeen voimajohtorakenteiden purkamiseen liittyy saman tyyppisiä työtehtäviä kuin voimajohdon rakentamiseen, muttei esimerkiksi perustusten tekoa, joten työllisyys- ja talousvaikutukset ovat pienempiä.

Voimajohdon käytöstä poiston ja purkamisen jälkeen voimajohtoalue saa ennallistua, mikä tapahtuu eri kasvupaikkatyypeillä eri nopeudella. Metsätalousalueilla voimajohtoalue voidaan ennallistaa takaisin metsätaloustalouteen, millä on myönteistä vaikutusta kyseiselle elinkeinolle tässä vaiheessa.

Hankkeen päätyttyä voimajohdon rakenteet voidaan poistaa käytöstä tai jättää paikalleen täydentämään paikallista sähköverkkoa. Mikäli voimajohdon rakenteet puretaan, vapautuu voimajohtoalueen maa-alue muuhun käyttöön esim. takaisin maatalouteen.

5.4.4 Vaikutukset terveyteen

Sähkö- ja magneettikentät

Voimajohdot, kuten kaikki sähkölaitteet, aiheuttavat ympäristöönsä sähkö- ja magneettikentän. Sähkö- ja magneettikenttiä esiintyy kaikkialla, missä sähköä tuotetaan, siirretään tai käytetään. Sähkökentän voimakkuus riippuu johdon jännitteestä. Voimajohtojen sähkökentän voimakkuuden yksikkö on kilovoltia (tuhatta voltia) metriä kohden (kV/m), ja se on suurimmillaan johtoalueella johtimien alla ja voimakkuus laskee nopeasti johdosta etäännyttäessä. Kasvillisuus, rakenteet ja rakennukset vaimentavat sähkökenttää tehokkaasti, eikä sähkökenttä etene esimerkiksi asunnon sisään.

Sähkövirta aiheuttaa voimajohdon läheisyyteen magneettikentän, jonka voimakkuuteen vaikuttaa voimajohdon kuormitus eli paljonko kyseisen voimajohdon kautta sähköä siirretään. Magneettikentän suuruus kuvataan magneettivuon tiheydellä, jonka yksikkö on teslan miljoonasosa eli mikrotiesla (μT). Magneettikenttä on suurimmillaan maan pinnalla voimajohdon johtimien riippuman alimmassa kohdassa. Rakennusmateriaalit eivät juuri vaimenna magneettikenttää, joten kenttä on yhtä voimakas lähellä olevissa rakennuksissa kuin ulkona. (*STUK 2021 ja 2011*)

Voimakkaat sähkö- ja magneettikentät ovat ihmisille vaarallisia aiheuttaen riittävän voimakkaana esimerkiksi lihaskouristuksia ja valonvälähdyksiä silmissä. Haittavaikutusten estämiseksi sähkö- ja magneettikentille on sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa (1045/2018) vahvistettu väestöä koskevat altistuksen raja-arvot ja toimenpidetasot. Raja-arvot on annettu kehon sisäisinä suureina, joita ei voi mitata. Toimenpidetasot, jotka suojaavat välittömiltä vaikutuksilta, on sitä vastoin annettu mitattavina ulkoisen kentän suureina. STM:n asetuksessa ihmisten altistumista magneettikentille rajoitetaan 200 mikrotieslaan (μT).

Magneettivuon tiheyden enimmäisarvo 400 kV:n harustetun portaalipylvään (jota tässä hankkeessa käytetään) johtojen alla on 22 μT (*STUK 2011*), eli paljon pienempi kuin asetuksen 1045/2018 mukainen toimenpidetaso 200 μT . Fingridin (2021a) mukaan suurimmat 400 kilovoltin johtojen alla mitatut magneettikentät ovat olleet noin 10 μT . Kun etäisyys 400 kilovoltin voimajohdon keskilinjasta on 50–70 metriä, magneettikenttä on enää alle puoli prosenttia väestölle asetetusta toimenpidetasosta. Toisin sanoen siirryttäessä kauemmaksi voimajohdon keskilinjasta magneettikenttä vaimenee nopeasti.

Voimajohtojen sähkökenttien raja-arvoihin STM:n asetusta ei sovelleta, koska sähköturvallisuuslaissa ja sen nojalla säädetään voimajohdoille vaatimuksia, jotka rajoittavat sähkökentän voimakkuuden voimajohtojen läheisyydessä turvalliselle tasolle. Sähkökentän voimakkuus on 400 kV johdon alla enimmillään 10 kV/m (*STUK 2011*). Näin voimakkaassa sähkökentässä jotkut ihmiset voivat tuntea ihoaistimuksia sähkökentän värähtelyä

ihokarvoja. Lisäksi voi syntyä kipua esimerkiksi sormenpään aiheutuvasta kipinäpurkauksesta, jos voimajohdon alla kosketetaan maasta eristettyä metalliesinettä, esimerkiksi auton metallikoria. Ihokarvojen värinä ja kipinäpurkaus voivat tuntua epämiellyttäviltä, mutta niistä ei ole todettu olevan terveydellistä haittaa. Kipinä aiheutuu siitä, että ihmiseen tai esineeseen kerääntyneet varaukset purkautuvat kosketuksesta. Ilmiö on samanlainen ja yhtä vaaraton kuin tekokuituisen puseron riisumisen yhteydessä syntyvä kipinä. Sekä magneetti- että sähkökentän voimakkuudet pienenevät huomattavasti jo johdtoauekan reunassa (*STUK 2011*).

Säteilyturvakeskuksen (*STUK 2011*) mukaan voimajohtojen alle syntyvät sähkö- ja magneettikentät eivät ole koskaan niin voimakkaita, että ne aiheuttaisivat välitöntä haittaa ihmisille. On kuitenkin epäilty, että asuminen tai muu pitkäaikainen altistuminen voimajohdon lähellä aiheuttaisi terveysriskin. Eniten keskustelua ovat herättäneet tutkimushavainnot, joiden mukaan lasten leukemiaa voisi esiintyä hieman normaalia enemmän silloin, kun magneettivuon tiheys asunnossa on yli 0,4 μT . Erilaisten syöpien ja 0,4 μT tasaisen magneettikenttälähtöisyyden välisestä yhteydestä on tehty kymmeniä kansainvälisiä tutkimuksia, mutta selkeää näyttöä yhteydestä ei ole havaittu. Myöskään eläinkokeiden yhteydessä magneettikenttälähtöisyys ei ole aiheuttanut koe-eläimissä syöpää. Mekanismeja ei tunneta, jolla voimajohdon magneettikenttä aiheuttaisi leukemiaa tai muita syöpiä.

Vertailun vuoksi, 0,4 μT taso ylittyy jo useimpien sähköisten kodinkoneiden ja -laitteiden läheisyydessä. Näin ollen arvon soveltaminen nykyisessä sähköön perustuvassa yhteiskunnassa on käytännössä mahdotonta (*Fingrid 2021a*). Leukemian ja voimajohtojen välisen yhteyden selvittämistä vaikeuttaa se, ettei leukemian syntyyn tai kehittymiseen vaikuttavia tekijöitä tunneta ja toisaalta tilastolliseen analyysiin riittävän tapausmäärän löytäminen on vaikeaa. Tieteellinen epävarmuus lasten leukemian ja voimajohtojen magneettikenttien välisestä mahdollisesta yhteydestä voi aiheuttaa huolta, minkä vuoksi STUK suosittelee välttämään lasten pysyvään oleskeluun tarkoitettujen tilojen, kuten asuinrakennusten, päiväkotien ja koulujen, rakentamista alueille, joissa magneettivuon tiheys ylittää jatkuvasti noin 0,4 μT tason. Etäisyys, jolla 400 kV:n johdon magneettivuon tiheys on todennäköisesti aina alle 0,4 μT , on 100 metriä johdosta. SVE1 lähelle ei sijoitus asuinrakennuksia alle 100 metrin etäisyydelle.

Yhteenvetona voidaan todeta, että hanke suunnitellaan ja rakennetaan siten, ettei voimajohdosta aiheudu haitallisia terveysvaikutuksia sen rakennus- ja toiminta-aikana tai toiminnan jälkeen. Voimajohto sijoittuu harvaan asutuille alueille, eikä reitin välittömässä läheisyydessä sijaitse niin sanottuja herkkiä kohteita, kuten päiväkoteja tai kouluja. Satunnaisesta oleskelusta, kuten virkistyskäytöstä tai muusta väliaikaisesta oleskelusta voimajohdon läheisyydessä ei myöskään aiheudu ihmisten terveyteen kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Voimajohtojen lähellä liikkua on kuitenkin syytä muistaa yleiset sähköturvallisuusasiat. Sydämentahdistimien ja rytmihäiriötahdistimien häiriintyminen voimajohtojen alla ei ole todennäköistä, mutta se on mahdollista (*Korpinen ym. 2012*). Tästä syystä tahdistinpotilaiden on syytä välttää voimajohdon alla oleskelua ja pyrkiä maastossa liikkuaan alittamaan voimajohdot kohdista, joissa johtimien etäisyys maasta on suurin eli läheltä pylväitä. Myös meluvaikutusten arvioidaan rajoittuvan vain voimajohdon välittömään läheisyyteen, eivätkä melun ohjearvot ylity, joten terveyshaittaa ei siten aiheudu.

Lähialueella asuvat tai liikkuvat ihmiset saattavat kokea huolta voimajohdoista ja niiden mahdollisista terveysvaikutuksista. Subjektivisia kokemuksia kielteisistä terveysvaikutuksista ei voida sulkea pois. Myös paikallinen maiseman muutos voi osaltaan voimistaa kielteistä kokemusta. Herkille ihmisille pienetkin elinympäristön muutokset tai muut häiriötekijät voivat aiheuttaa stressiä, jolla on puolestaan yhteys fyysiseen terveyteen. Eri vaikutusmekanismit eivät kumuloidu sillä tavoin, että ne aiheuttaisivat suoria haitallisia terveysvaikutuksia, mutta herkimmat yksilöt voivat kokea useanlaiset pienet elinympäristön muutokset siten, että niiden kokonaisvaikutus aiheuttaa stressiä.

5.4.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 ei arvioida olevan muutosta, sillä tällöin hanketta ei toteuteta.

5.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankealueen herkkyys ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja elinkeinoihin kohdistuville vaikutuksille arvioidaan kokonaisuudessaan *kohtalaiseksi* (Taulukko 5-4). Vaikutusalueella on vähäistä asutusta, lähialueita käytetään jonkin verran virkistykseen. Vaikutusalueella on kuitenkin jo nykyäänkin jonkin verran ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja, kuten tuulipuisto ja teitä. Hankkeen läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita kuten päiväkoteja tai kouluja.

Vaikutusten merkittävyys ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan *vähäiseksi kielteiseksi* kaikkien SVE1 alavaihtoehtojen osalta. Hankkeella ei arvioida olevan terveystaikutuksia.

Muihin elinkeinoihin *vähäisiä kielteisiä* vaikutuksia aiheutuu lähinnä metsätalouteen ja maatalouteen peltoviljelyn osalta. Hankkeen työllisyyteen ja talouteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan *vähäisiksi myönteisiksi* lähinnä rakentamisvaiheen aikaisten työllisyys- ja talousvaikutusten takia.

Taulukko 5-4. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen				Muutoksen suuruus		Positiivinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen				SVE1A* SVE1B* SVE1C*	VE0	SVE1A** SVE1B** SVE1C**			
	Suuri									
	Erittäin suuri									

* vaikutukset ihmisten elinoloihin, virkistykseen ja elinkeinoihin

** työllisyys- ja talousvaikutukset

5.6 Arvioinnin epävarmuudet

5.6.1 Vaikutukset ihmisiin

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty muiden osioiden (esimerkiksi maisema, melu, liikenne) arvioita. Näin ollen muiden vaikutusten arviointiosoiden epävarmuudet tuovat epävarmuutta myös ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin. Paikallisten ihmisten vaikutuksiin liittyvät kokemukset ovat usein subjektiivista, mikä tuo epävarmuutta vaikutusten tunnistamiseen ja arviointiin.

5.6.2 Talous ja elinkeinot

Hankkeen talous- ja elinkeinovaikutuksia arvioitaessa epävarmuutta lisää se, ettei hankkeen urakoitsijoita vielä tiedetä tässä vaiheessa hanketta. Hankkeen työllisyysvaikutusten ja taloudellisten vaikutusten merkittävyys ja alueellinen kohdistuminen riippuvat

olennaisesti hankevastaavan tekemistä valinnoista sekä alueen palvelutarjonnasta koskien materiaalien ja urakoiden toimitusketjuja.

5.7 Vaikutusten lieventäminen

5.7.1 Vaikutukset ihmisiin

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten lieventämisessä keskeistä on pylväiden sijoittelu. Maisemavaikutuksia voidaan lieventää pylväiden sijoittelulla ja suojapuustoa säästämällä. Lisäksi yksityiskohtaisessa suunnittelussa otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon tilojen rajat sekä maanomistajien mielipiteet, mutta teknisen toteutettavuuden vuoksi kaikkien näkemysten huomioon ottaminen voi olla haastavaa, jolloin tilanteeseen nähden parasta ratkaisua haetaan teknistaloudellisten reunaehtojen puitteissa.

Voimajohto ei aiheuta haitallisia terveysvaikutuksia, mutta jotkut yksilöt voivat kokea pelkoja liittyen esimerkiksi sähkö- ja magneettikenttiin. Mahdollisia pelkoja on vaikea lieventää, koska vaikutukset koetaan yksilöllisesti ja pelot perustuvat usein jo pitkän ajan kuluessa syntyneisiin käsityksiin ja kokemuksiin. Tässä hankkeessa voimajohto sijoittuu suurelta osin harvaan asutulle alueelle, mikä voi vähentää edellä mainittua pelkoa.

Voimajohdon aiheuttama maisemallinen muutos on pääosin melko paikallinen, mutta myös siihen voi ajan myötä tottua ja hyväksyä johdon osana maisemaa, jos sen aluksi kokee häiritsevänsä.

Voimajohdon rakennustyön vaiheista tiedotetaan etukäteen maanomistajille, millä pyritään lieventämään voimajohdon rakentamisesta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvaa haittaa.

5.7.2 Talous ja elinkeinot

Mahdollisia voimajohtohankkeen muihin elinkeinoihin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää hankkeen suunnittelu- ja toimintavaiheen aikaisella vuoropuhelulla hankevastaavan ja paikallisten elinkeinosten edustajien ja asukkaiden välillä.

Hankkeen hyväksyttävyyden näkökulmasta on olennaista, että mahdollisimman suuri osa hankkeesta muodostuvista positiivisista talousvaikutuksista kohdistuisi lähiseudulle. Tämän vuoksi on suositeltavaa pyrkiä etenkin hankkeen rakentamisvaiheessa hyödyntämään alueen yritysten ja työntekijöiden osaamista ja työpanosta.

Maatalouteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla pylväät siten, että peltojen käytölle aiheutuvat haitat jäävät mahdollisimman pieniksi. Lisäksi yksityiskohtaisessa suunnittelussa olisi syytä mahdollisuuksien mukaan huomioida kiinteistöjen ja maatilojen rajat. Yksityiskohtaisessa voimajohdon suunnittelussa otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon maanomistajien mielipiteet, mutta teknisen toteutettavuuden vuoksi kaikkien näkemysten huomioon ottaminen voi olla haastavaa, jolloin tilanteeseen nähden parasta ratkaisua haetaan teknistaloudellisten reunaehtojen puitteissa. Yleisesti on pidetty hyvänä uusien voimajohtojen sijoittamista jo olemassa olevien voimajohtojen viereen, mikä toteutuu reittivaihtoehdon SVE1 osalta pienin osin.

6 MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

YHTEENVETO

- Voimajohdon maisemalliset vaikutukset muodostuvat johtoaukeasta, pylväistä ja johdoista. Vaikutukset rajoittuvat lähinnä johtoaukealle ja tien ja peltojen ylityskohtiin.
- Sähkönsiirtoreiteille SVE1A-C ei sijoitu maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita, mutta niiden lähialueille sijoittuu useampia. Näkymäyhteydellä sijaitsevat Eskolan metsärata, joka sijoittuu aivan johtoalueen viereen, sekä Vanhakirkon ja Jyringin kulttuurimaisema noin kilometrin etäisyydellä voimajohtoreittien pohjoispään itäpuolella.
- Voimajohdoilla SVE1A-C ei ole vaikutusta maakunnallisesti arvokkaan Eskolan metsäradan linjaukseen, vaan osaltaan ne myös korostavat sen linjausta. Rata on aikoinaan ollut osa infrastruktuuria, kuten voimajohto on nykyisin, mikä lisää kohteen muutoksen sietokykyä.
- Voimajohtoreittivaihtoehdot poikkeavat toisistaan metsäisellä osuudella C-D-E-F. Vaihtoehtojen maisemalliset vaikutukset ovat sitä voimakkaammat mitä enemmän ne sijoittuvat Pikkuradantien varteen. Tämän mukaisesti vaihtoehtoista paras on SVE1C. Koko voimajohdon pituudelta tarkasteltaessa vaihtoehtojen maisemallisissa vaikutuksissa ei ole kuitenkaan merkittäviä eroja.
- Vaihtoehtojen SVE1A-C maisemalliset vaikutukset ovat voimakkaimmillaan Saarivedentien-Pikkuradantien vieressä kohdistuen sen tiemaisemaan. Kohtalaisia maisemallisia vaikutuksia kohdistuu myös Kokkolantien ylityskohtaan ja Kuronojan peltoaukeille. Maisemalliset vaikutukset maakunnallisesti arvokkaalle Eskolan metsäradalle ovat myös kohtalaiset. Kokonaisuudessaan vaihtoehtojen maisemalliset vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä.
- Vaikutuksia yksittäisiin maisemakohteisiin voidaan lieventää tarkemmassa yleissuunnitteluvaiheessa, esimerkiksi linjauksen vaikutuksia Saarivedentien-Pikkuradantien sekä Kokkolantien pysähdyspaikan maisemallisiin vaikutuksiin voidaan lieventää linjauksella ja pylvässijoittelulla.
- Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen SVE1A ja SVE1B johtoalueelle sijoittuu yksi muinaisjäänne ja reittivaihtoehdon SVE1C reitille kaksi muinaisjäännekohtetta. Kohteet sijoittuvat voimajohdon johtoaukealle tai reunavyöhykkeelle.
- Muinaisjäännekohteet ja muut kulttuuriympäristön huomiokohteet ovat pääosin pienialaisia, jolloin ne ovat helposti huomioitavissa voimajohdon tarkemmassa suunnittelussa, erityisesti pylväiden sijoittelussa. Lisäksi kohteet merkitään maastoon ennen rakentamistoimenpiteitä. Näin toimien hankkeen vaikutukset arvokohteille jäävät vähäisiksi.

6.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

6.1.1 Maisema ja kulttuuriympäristö

Maisemavaikutukset koostuvat maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksista. Voimajohdot koetaan usein maisemassa häiritsevinä muualla kuin valmiiksi voimakkaasti rakennetuilla alueilla, kuten esimerkiksi teollisuus- tai voimalaitosympäristöissä.

Maiseman luonteen muuttumisen kautta syntyy visuaalisia vaikutuksia, joiden voimakkuus ja havaittavuus riippuvat paljolti tarkastelupisteestä ja ajankohdasta. Maisemavaikutuksen kokemiseen vaikuttaa merkittävästi myös havainnoitsijan suhtautuminen hankkeeseen eli tässä tapauksessa voimajohtoihin. Lisäksi maisemallisten vaikutusten voimakkuuteen vaikuttavat etäisyys, maastonmuodot, muutoksen suuruus ja luonne, maisemaan

liitetyt arvot sekä nykyiset voimajohdot. Sähkönsiirtoreitit SVE1A-C sijoittuvat pitkältä matkalta Saarivedentien ja Pikkuradantien viereen.

Voimajohdon maisemalliset vaikutukset muodostuvat johtoaukeasta, pylväistä ja johdoista. Näistä johtoaukean ja johtojen maisemalliset vaikutukset ovat yleensä paikallisia. Pylväiden vaikutukset ovat laajempia, koska ne ovat paremmin havaittavissa. Tässä hankkeessa rakennettavan voimajohtopylvästyypin kokonaiskorkeus on yli 30 metriä, joten pylväiden ja johtojen vaikutukset voivat ulottua laajalle avointen näkymäyhteyksien mukaisesti, esimerkiksi sähkönsiirtoreitin pohjoispäässä olevilla peltoaukeilla. Voimajohdon näkyvyys korostuu, jos sillä ei ole lainkaan esimerkiksi metsänreunan luomaa taustaa. Näkymiä ja niissä tapahtuvia muutoksia arvioitaessa on merkitystä vuodenajalla, säätillä, vuorokaudenajalla, katselupisteen korkeudella ja mahdollisilla näkymiä katkaisevilla elementeillä.

Maisemavaikutusten tarkastelualueen laajuudeksi määriteltiin arviointiohjelmavaiheessa alustavasti noin kolme kilometriä. Maisemavaikutusten arvioinnissa painopistealueita ovat avoimet peltoaukeat, asutus, kulttuuriperintö, luonnonmaisema ja tiemaisema. Maisemavaikutusten arvioinnin keskeisenä menetelmänä ovat olleet kartta- ja ilmakuvatyöskentely, tietokonemallinnukset ja maastokäynti. Kulttuuriperintöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu tehtyjen inventointien ja muun aineiston pohjalta. Maastokäynnillä otettiin valokuvia, joilla maiseman piirteitä ja voimajohdon vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön on havainnollistettu.

Vaikutusten arvioinnissa tutkitaan sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen suhdetta ympäristöön sekä vaikutuksia näkymiin ympäröiviltä alueilta. Myös suhde arvokohteisiin, kuten esimerkiksi Pikkurataan / Eskolan metsärataan, on huomioitu. Arvioinnissa annetaan yleiskuva vaikutusten kohdentumisesta, luonteesta ja merkittävydestä.

Vaikutukset maisemaan on todennettu tietokonemallinnuksilla ja realistisilla havainnekuville. Tietokoneella tehdyssä mallinnuksessa käytetään mittatarkkaa 3D-mallia sekä Maanmittauslaitokselta saatua karttamateriaalia. Havainnekuvin ottopaikat on valittu vaikutusten kohdentumisen mukaisesti. Havainnekuvien valokuvat on otettu 31.1.2024 tehdyn maastokäynnin yhteydessä. Valokuvissa on käytetty hyvin laajakulmaista 16 mm tai 20 mm objektiivia, 35 mm laajakulmaista normaalia objektiivia tai 50 mm normaalia objektiivia (kino 35 mm vastaavuus). Havainnekuvien ottopaikkojen sijainti näkyy kuvassa 6-12.

Arvioinnin on laatinut maisema-arkkitehti Marko Väyrynen.

6.1.2 Muinaisjäännökset

Kiinteät muinaisjäännökset ovat tähän päivään säilynyttä arkeologista kulttuuriperintöä, jonka ihmisen toiminta esihistoriallisella tai historiallisella ajalla on tuottanut. Tervahaudat ja muinaisten asumusten jäännökset ovat esimerkkejä kiinteistä muinaisjäännöksistä. Muinaisjäännöksiä suojellaan muinaismuistolailalla (295/1963), joka kieltää kohteiden säilymisen vaarantavat toimenpiteet (peittämisen ja poistaminen).

Sähkönsiirron reiteillä SVE1A-C on suoritettu arkeologinen inventointi elokuussa 2023 (*Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Oy 2023*). Inventointityöstä vastasi Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelusta MA/FM Hans-Peter Schulz ja FM Stephan Schulz (Gis-sovellukset maastossa). Arkeologisen potentiaalin arviointi perustuu esiselvitykseen eri aineistojen avulla ja suoritettuun maastoinventointiin.

Muinaisjäännösten paikallistaminen ja arviointi perustui lähiseudulla aikaisemmin tehtyjen arkeologisten selvitysten tuloksiin ja Museoviraston ylläpitämän rekisteriportaalin tietoihin. Lisäksi esiselvityksessä käytettiin kallio- ja maaperäkartoja, ortoilmakuvia, korkeusmalleja ja laserkeilausaineistoa muinaisjäännösten sijainnin kannalta otollisten alueiden tunnistamiseen. Historiallisen ajan kohteita etsittiin topografian, kirjallisuustietojen, perimätiedon, paikannimistön ja internetistä löytyvän historiallisen karttamateriaalin (esim. pitäjänkartat, sotilaskartat) avulla.

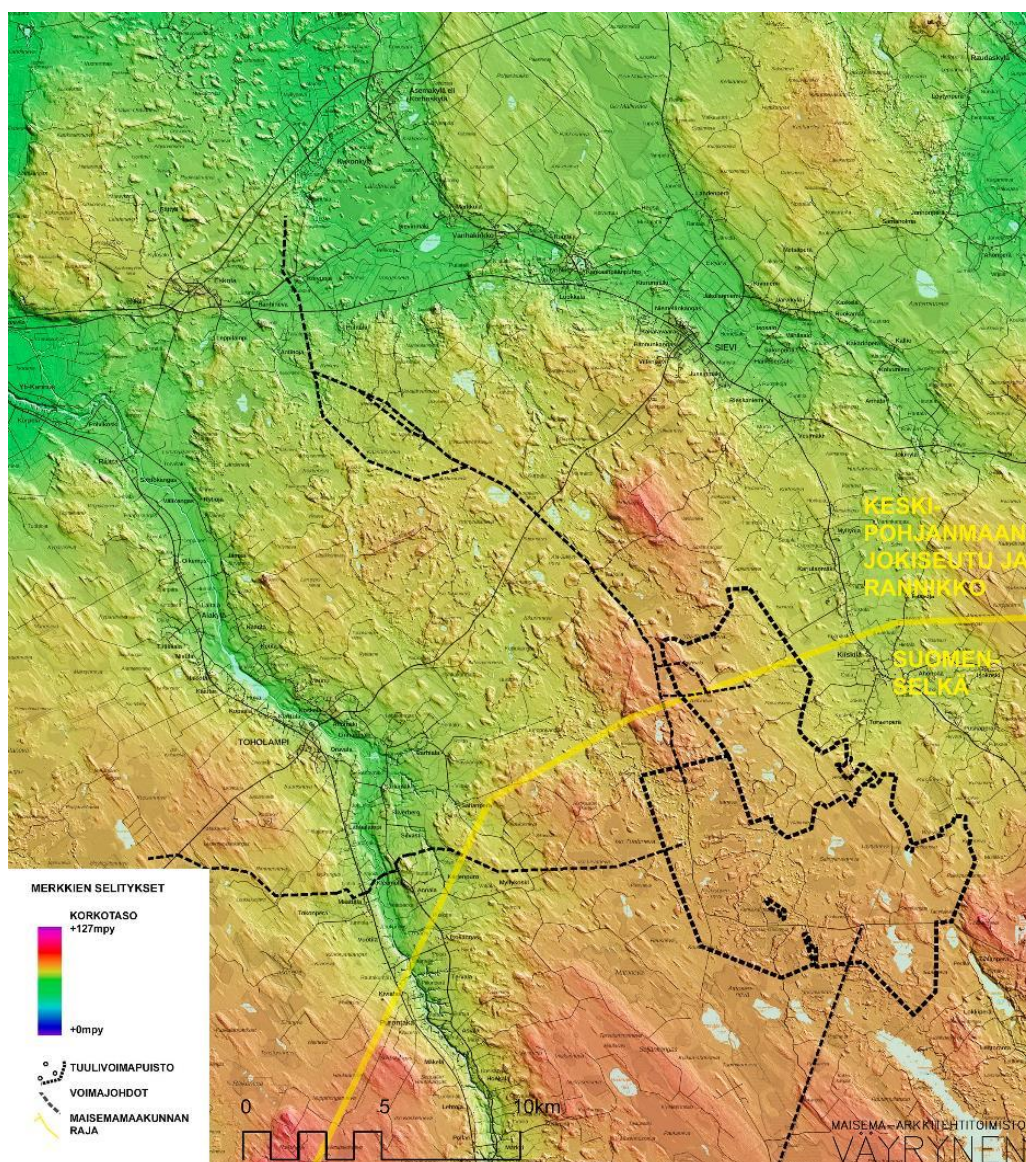
Sähkönsiirtoreitit inventoitiin pääosin noin 100 metrin leveydeltä reittien molemmin puolin. Osa linjoista oli inventoitu jo aikaisemmin, minkä vuoksi vuonna 2023 Eskolan metsäradan varrella olevat kämppien alueet, jotkut alueet Puutikankankaan tuulivoimapuiston alueella ja linjan SVE1A pohjoispää Hanhinevan kohdalla jätettiin inventoinnin ulkopuolelle.

Hankkeen vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin on arvioitu tarkastelemalla inventoinnin tuloksia suhteessa voimajohdon rakentamistoimenpiteisiin.

6.2 Nykytila

6.2.1 Maiseman yleispiirteet

Maisemamaakuntajaossa arvioitavien sähkönsiirtoreittien SVE1A-C alue kuuluu ympäristöministeriön maisema-alue työryhmän mietinnön mukaan maisemamaakuntajaossa suurelta osin Keski-Pohjanmaan jokiseutuun ja rannikkoon sekä reitin eteläkärjestä Suomen-selkään (*Ympäristöministeriön maisema-alue työryhmän mietintö 1, 1992*). Alueraja kulkee oheisen kuvan (Kuva 6-1) mukaisesti.



Kuva 6-1. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1A-C sijainti maaston korkeustasojen ja maisema-alueiden suhteen.

Pohjanmaan maisemamaakunta on laaja kokonaisuus. Yhteistä alueelle ovat suurehko joet, selvärajaiset jokilaaksot ja näiden väliset lähes asumattomat selännealueet ja suhteellisen tasaisten maasto. Pohjanmaa kuuluu keskiboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen. Keski-Pohjanmaan jokiseutua ja rannikkoa luonnehtivat kapeahkot jokilaaksojen viljelyalueet ja niiden väliin jäävät laajahkot karut ja soiset moreeniselänteet. Maasto on suhteellisen tasaista, mutta paikoin kumpareista. Paksu moreenipeite on drumlinisoitunut suuressa osassa aluetta. Soiden laajuus on seurausta lähinnä yleisestä tasaisuudesta. Joen yläjuoksulla asutus on yleensä sijoittunut laakson reunalla oleville kumpareille. Pellot ovat asutuksen ja joen välissä.

Suomenselkä on puolestaan karu ja laakea vedenjakajaseutu Pohjanmaan ja Järvi-Suomen välillä. Maasto on suhteellisen tasaista tai korkeussuhteiltaan vaihtelevaa ja kumpuilevaa. Koko alueella vallitsee mannerjäätikön kulutuskorkokuva. Maa on yleensä karun moreenin peitossa ja paikoin on laajoja kumpuilevia drumliinikenttiä. Suurimpien rannikoille suuntautuvien jokilaaksojen latvojen varsilla on savi ja silttikerrostumia. Näille latvoille on myös maanviljely keskittynyt. Suomenselän poikki kulkee harvakseltaan luoteesta kaakkoon suuntautuvia harjujaksoja. Koko Suomenselkä on ympäristöltään karua kuuluen keskiboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen. Soita on huomattavan paljon ja suoyhdistelmät edustavat yleensä Pohjanmaan aapasointa. Peltoalaa on niukalti ja suuri osa siitä on keskittynyt jokilaaksojen latvasavikoille.

Sähkönsiirtoreitit SVE1A-C sijoittuvat selännevyöhykkeelle ja pohjoisosassa ylittävät pienen peltolaakson. Alue on yleisilmeeltään metsän muodostama kokonaisuus. Pienimuotoisia avosoita on siellä täällä reitin varrella. Iso osa alueen metsistä on ojitettua, entistä suoaluetta tai kosteikkoa. Alueen metsät ovat nykyisin hoidettu talousmetsinä, joiden ikärakenne on muodostunut hoitokuvioiden mukaisesti. Alueen talousmetsät ovat sekametsiä, joissa valtalajina on mänty.

6.2.2 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvotetut alueet

Sähkönsiirtoreiteille SVE1A-C ei sijoitu, mutta sen lähialueilla on valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja valtakunnallisesti arvokasta rakennusperintöä, suojeltua rakennusperintöä, maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja muita merkittäviä kulttuurihistoriallisia tai maisemallisesti arvokkaita kohteita (Kuva 6-3 ja Taulukko 6-1).

Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on Lestijokilaakson kulttuurimaisema noin 5,2 kilometrin etäisyydellä, joka on edustava esimerkki tyypillisestä keskipohjalaisesta jokilaaksomaisemasta. Valtakunnallisesti arvokasta rakennusperintöä on Korhoskylässä noin viiden kilometrin päässä sähkönsiirtoreittien pohjoispäästä.

Lähimmät rakennusperintörekisteriin merkityt suojellut kohteet ovat Toholammin kirkko 11,5 kilometrin etäisyydellä ja Sievin kirkko 8,5 kilometrin etäisyydellä (*Museovirasto 2024a*).

Voimajohtoreittejä lähimpänä on maakuntakaavoihin merkityistä tai inventoiduista arvokkaista maisema tai kulttuuriympäristöistä Vanhakirkon ja Jyringin kulttuurimaisema noin kilometrin etäisyydellä voimajohtoreittien pohjoispään itäpuolella. Seuraavaksi lähimpänä on Huhtala noin kolmen kilometrin päässä voimajohtojon länsipuolella.

Maakuntakaavaa varten on inventoitu maakunnallisesti kulttuurihistoriallisia tai maisemallisesti arvokkaita kohteita, joista lähimpänä on Eskolan metsärata, ns. Pikkurata, joka kulkee nykyistä Saarivedentietä pitkin aivan voimajohtoreittien rinnalla. Rata on ollut 68 kilometriä pitkä ja sitä pitkin on kuljetettu puutavaraa Kannuksen Eskolan asemalle. Itse rata on purettu vuonna 1961 ja nykyisin sen paikalla on siis soratie. Tien varrella on radasta kertovia esittelykylttejä (Kuva 6-2). Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE1A voimajohto sijoittuu eteläpäästään lähtien aina Kannuksen kunnanrajalle saakka Saarivedentien/Pikkuradantien, ja siten Pikkuradan, vierelle niin, että voimajohtojon raivattava johtoaukea leventää tien olemassa olevaa maastokäytävää. Vaihtoehdoissa SVE1B-C asetelma on

sama lukuun ottamatta Puutikankankaan tuulivoimapuiston aluetta, jossa voimajohto ei sijoitu tien vierelle.



Kuva 6-2. Esimerkki Pikkuradan varren esittelykyltistä. © Metsähallitus.

Taulukko 6-1. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet sekä niiden etäisyys voimajohtoreiteistä SVE1A-C.

Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Etäisyys voimajohtoreiteistä SVE1A-C
Lestijokilaakson kulttuurimaisema	5,2 km SVE1C

Valtakunnallisesti arvokas rakennusperintö	
Korhoskylä	5 km SVE1 (kaikki)

Lähimmät rakennusperintörekisteriin merkityt suojellut kohteet	
Sievin kirkko	8,5 km SVE1 (kaikki)
Toholammin kirkko	11,5 km SVE1 (kaikki)

Maakuntakaavoihin merkittyä tai inventoitua arvokasta maisemaa tai kulttuuriympäristöä:	
Eskolan metsärata	0 m SVE1 (kaikki)
Vanhakirkon ja Jyringin kulttuurimaisemat	1 km SVE1 (kaikki)
Huhtala	3 km SVE1 (kaikki)
Lestijokivarren kulttuurimaisema	6,5 km SVE1 (kaikki)
Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemat	8 km SVE1 (kaikki)

Maakunnallisesti arvokasta inventoitua maisemaa tai kulttuuriympäristöä:	
Kukonkylä	2 km SVE1 (kaikki)
Ylitähti	7,5 km SVE1 (kaikki)



MERKKIEN SELITYKSET

- | | | | |
|--|--|--|--|
| | VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE | | MAAKUNNALLISESTI ARVOKASTA MAISEMA-ALUETTA TAI KULTTUURIPERINTÖÄ |
| | VALTAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ RAKENNETTU KULTTUURI-YMPÄRISTÖ | | TUULIVOIMAPUISTO |
| | SUOJELTUA RAKENNUSPERINTÖÄ | | VOIMAJOHTO |

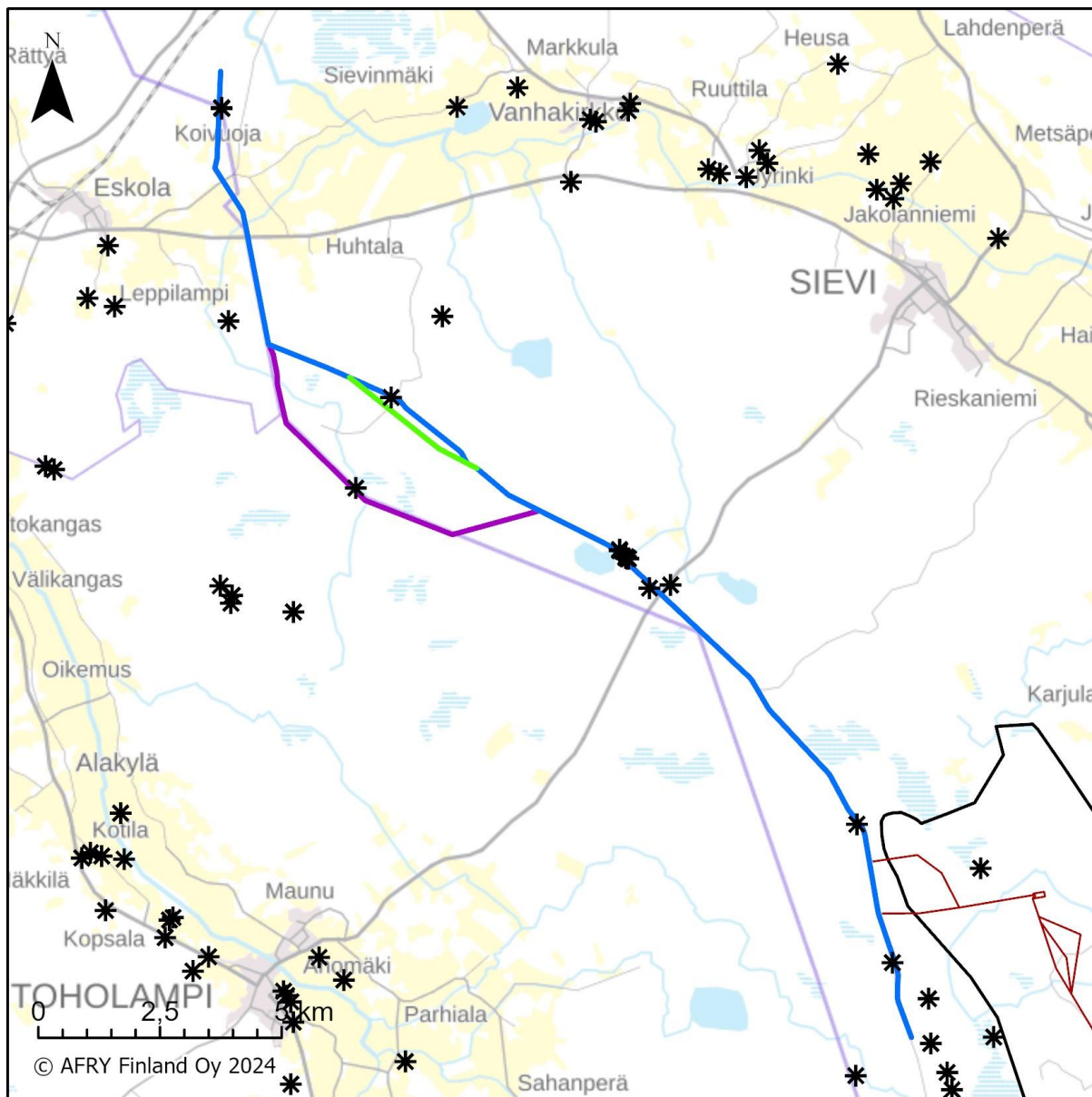
Kuva 6-3. Lähimmät kulttuuriympäristön arvokohteet.

6.2.3 Muinaisjäännökset

Sähkönsiirtoreiteillä SVE1A, SVE1B ja SVE1C suoritettiin arkeologinen inventointi elokuussa 2023 (*Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ay 2023*). Ennen inventointia reittien lähiympäristöstä tunnettiin kaksi kiinteää muinaisjäännöstä ja yksi muu kulttuuriperintökohde. Inventoinnissa löytyi kaksi uutta kiinteää muinaisjäännöstä ja kolme uutta muuta kulttuuriperintökohdetta. Kohteet on esitetty taulukossa (Taulukko 6-2), kartalla (Kuva 6-4) ja Keski-Pohjanmaan arkeologiapalvelun (2023) ottamissa valokuviissa (Kuva 6-5–Kuva 6-11).

*Taulukko 6-2. Sähkönsiirtoreittien SVE1A-C varrelle sijoittuvat muinaisjäännöskohteet. Kaikki kohteet ovat ajoitukseltaan historiallisia. Etäisyydet on mitattu voimajohdon keskilinjasta lähimpään arkeologisen kohteen aluerajaukseen. Status: **MJ** tunnettu kiinteä muinaisjäännös, **U** uusi kiinteä muinaisjäännös, **KP** tunnettu muu kulttuuriperintökohde, **K** uusi muu kulttuuriperintökohde.*

Kohde	Kohteen tyyppi	Kohteen status	Etäisyys (voimajohdon keskilinjasta)
40. Kalliosaari	Asuinpaikat/ kämppä	K	0 m voimajohdosta SVE1 (kaikki)
41. Lojula	Asuinpaikat/ kämppä	K	Noin 34 m voimajohdosta SVE1 (kaikki)
42. Ristilä	Asuinpaikat/ kämppä	K	Noin 32 m voimajohdosta SVE1 (kaikki)
43. Maansydämenjärvi 2	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	MJ	Noin 34 m voimajohdosta SVE1 (kaikki)
44. Maansydämenjärvi	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	U	Noin 49 m voimajohdosta SVE1 (kaikki)
45. Eskolan metsärata	Kulkuväylät / ratapohja	KP	0–31 m voimajohdosta SVE1 (kaikki)
46. Kokkoharju	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	U	Noin 24 m voimajohdosta SVE1C
47. Koivuhaudankangas	Kivirakenteet/ rajamerkki	MJ	Noin 36 m voimajohdosta SVE1 (kaikki)



- | | |
|--|---|
| Kenkäkangas hankealue | — Sähkösiirtoreitti SVE1A |
| — Kenkäkangas sisäinen sähkösiirto | — Sähkösiirtoreitti SVE1B |
| * Muinaisjäännös / kulttuuriperintökohde | — Sähkösiirtoreitti SVE1C |

Kuva 6-4. Muinaisjäännökset sähkösiirtoreiteillä SVE1A-C. (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Oy 2023, Museovirasto 2024b)



Kuva 6-5. Kohde 40 Kalliosaari. Luoteisempi rakennuksen kivijalka, kuvattu pohjoisluoteeseen.



Kuva 6-6. Kohde 41 Lojula. Rakennuksen kivijalka alueen keski/kaakkoisvaiheilla, kuvattu lounaaseen.



Kuva 6-7. Kohde 42 Ristilä. Alueen keskellä sijaitseva kivijalka, kuvattu länsiluoteeseen.



Kuva 6-8. Kohde 43 Maansydämenjärvi 2. Tervahauta, etualalla vallia, sen takana kuoppa; kuvattu pohjoiseen.



Kuva 6-9. Kohde 44 Maansydämenjärvi. Tervahauta, keskellä-etuvasemmalla halssi, kuvattu vallia, kuvattu itään.



Kuva 6-10. Kohde 46 Kokkoharju. Tervahaudan kaakkoon.



Kuva 6-11. Kohde 45 Eskolan metsärata. Metsärata hankealueen pohjoispuolella, dronekuva etelään, korkeus 90 m.

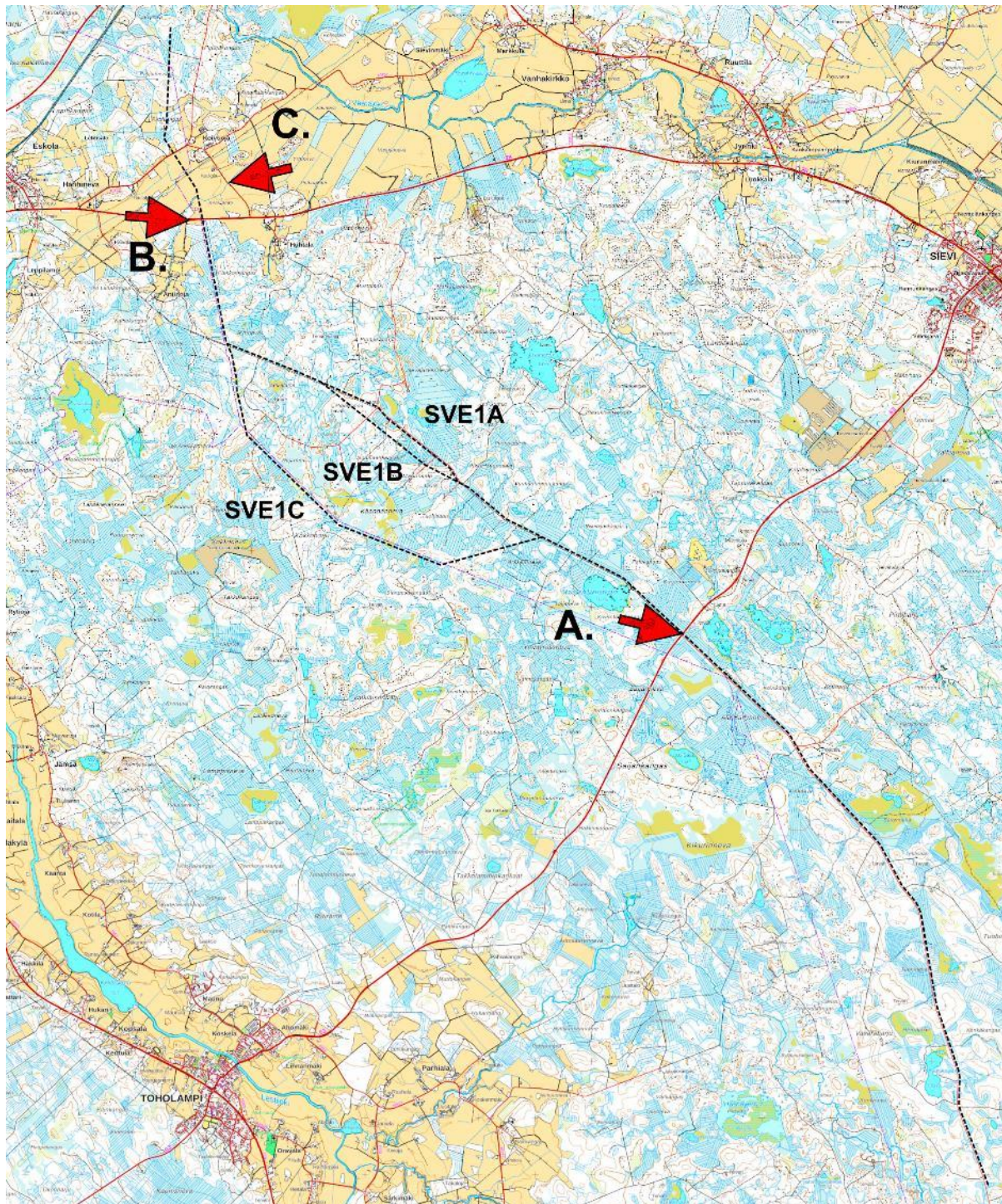
6.3 Vaikutusten arviointi

6.3.1 Maisema ja kulttuuriympäristö

Havainnekuvat

Havainnekuvat on laadittu keskenään samoilla objektiivin polttoväleillä, jotta eri kohteiden maisemalliset erot näkyvät havainnekuvia keskenään vertailemalla. Lisäksi havainnekuissa on pyritty havainnollisuuteen ja realismiin. Tämä on toteutettu olettamalla, että lähimmät voimalat näkyvät havainnekuissa selvästi ja etäisyyden myötä kauimmaisesta näkyvät heikommin ilmakehän vaikutuksesta. Havainnekuista erottuu myös maapallon kaarevuuden vaikutukset voimaloiden näkyvyyteen.

Havainnekuvat on tehty paikan päältä otettuihin valokuviin. Ne perustuvat rakenteiden ja niiden tarkastelualueen 3D-mallinnukseen, joiden pohjalta havainneet on tehty. Havainnekuvien ottopaikat on valittu niiden monipuolisen edustavuuden, kohteen merkityksen ja maisemallisten vaikutusten kohdistumisen mukaisesti. Havainnekuvapaikkojen valinnassa on huomioitu myös YVA-ohjelmasta saatu palaute ja hankkeen seurantar ryhmän näkemykset. Selvityksessä käytetty valokuvamateriaali on otettu 31.01.2024. Kuvassa 6-12 on merkitty kuvanottopaikat nuolen kärjellä ja kuvanottosuunta nuolen suunnalla.



Kuva 6-12. Havainnekuvien kuvauspaikat. Nuolen kärki osoittaa kuvauspaikan ja nuolen suunta kuvanottosuunnan. Kirjain nuolen vieressä viittaa vastaavaan kuvaan.

6.3.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset maisemalliset vaikutukset laajemmassa maisemassa muodostuvat voimajohdon osien kuljettamisesta ja niiden pystyttämisestä. Maisemalliset vaikutukset ovat ajallisesti lyhyitä, minkä vuoksi vaikutukset ovat vähäisiä. Muut lyhytaikaiset rakentamiseen liittyvät toimenpiteet, kuten teiden rakentaminen, tapahtuvat rajatussa paikallisessa maisemassa pääosin metsän sisällä, minkä vuoksi niilläkin on vain vähäisiä maisemallisia vaikutuksia.

6.3.1.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavat maastonmuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka osittain peittävät tai luovat taustaa voimajohtopylväille. Voimajohdon näkyvyys korostuu, jos sillä ei ole lainkaan esimerkiksi metsänreunan luomaa taustaa. Näkymiä ja niissä tapahtuvia muutoksia arvioitaessa on merkitystä vuodenajalla, säätilalla, vuorokaudenajalla, katselupisteen korkeudella ja mahdollisilla näkymiä katkaisevilla elementeillä.

Voimajohdon maisemalliset vaikutukset muodostuvat johtoaukeasta, johdoista ja pylväistä. Näistä johtoaukean ja johtojen maisemalliset vaikutukset ovat yleensä paikallisia. Pylväiden vaikutukset ovat laajempia, koska ne ovat paremmin havaittavissa.

Voimajohdon voimakkaimmat maisemalliset vaikutukset kohdistuvat yleensä johtoaukealle, josta voimajohdot pylväineen on parhaiten havaittavissa. Merkittäviä maisemallisia vaikutuksia voi muodostua myös kauemmaksi avoimien peltojen ylityksissä, jossa voimajohdot pylväineen näkyvät avoimen tilan mukaisesti. Metsäisillä osuuksilla voimajohdon maisemavaikutukset jäävät suurimmalta osaltaan paikallisiksi, koskien lähinnä johtoaukeaa ja sen reunametsää. Avoimilla peltoaukeilla ja soilla voimajohtojen maisemalliset vaikutukset ulottuvat näkymäyhteyden mukaisesti paljon laajemmalle. Voimajohtojen tausta vaikuttaa myös merkittävästi maisemallisten vaikutukset muodostumiseen.

B-C

Voimajohtojen linjaukset vaihtoehdoilla SVE1A, SVE1B ja SVE1C ovat alkumatkan välillä B-C samanlaiset, jolloin maisemalliset vaikutukset ovat vastaavasti myös samanlaiset. Voimajohdot sijoittuvat tällä osuudella Saarivedentien-Pikkuradantien itäpuolelle. Voimajohtovaihtoehdot SVE1A-C muuttavat Saarivedentien-Pikkuradantien tiemaisemaa voimakkaasti. Voimajohtojen johtoaukea avautuu suoraan tien reunasta, jolloin voimajohdon rakenteen johtoineen ja pylväineen ovat selvästi havaittavissa tien itäpuolella. Maisemallisia vaikutuksia kohdistuu koko johto-osuuden pituudelta Saarivedentien-Pikkuradantien tielle. Tien aukea laajenee moninkertaisesti osaksi paljon laajempaa voimajohdon johtoaukeaa ja tiestä tulee yhteisen aukean metsänreunassa sijaitseva tie kuvan 6-13 (A) mukaisesti. Maisemaa hallitsee voimajohdot pylväineen. Osuudella ei sijaitse asutusta tai merkittävää pelto- tai suoaukeita, minkä takia vaikutukset rajoittuvat pääosin johtoaukealle ja sen välittömään läheisyyteen.

Johto-osuuden alkuosuudella sijaitsee noin 250 metrin etäisyydellä johtoaukeasta Katisjärvi, jossa sijaitsee loma-asuntoja. Noin 500 metrin etäisyydeltä järven yli voi muodostua loma-asuntojen ranta-alueilta näkymäyhteys johtopylväisiin. Voimajohdot SVE1A-C voivat näkyä myös Säilynnnevan keskellä sijaitsevalle Säilynlammelle ja sen loma-asunnon ranta-alueelle noin 600 metrin etäisyydelle. Voimajohto voi näkyä samoin myös Lananjärvelle 600 metrin etäisyydelle ja Maasydämenjärven eteläosaan lähimmillään noin 100 metrin etäisyydelle. Pitkän etäisyyden ja/tai huonon näkyvyyden takia maisemalliset vaikutukset ovat kuitenkin vähäiset näille kohteille.

Voimajohdot SVE1A-C ylittävät myös Sievin kantatien, jolloin ylityskohtaan muodostuu Sievintien/ Toholammintien tiemaisemaan paikallisia vaikutuksia. Tietä pitkin on nähtävissä tien ylittävät ilmajohdot ja ylityskohdassa poikittaista johtoaukeaa pitkin voimajohto rakenteineen (kuva 6-13). Maisemalliset vaikutukset ovat paikalliset kohdistuen pääosin ylityskohtaan ja sen takia vaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäiset Sievintielle/ Toholammintielle.



Kuva 6-13. (A) Havainnekuva Pikkuradantien ja Toholammintien risteyksestä. Yläkuvassa on voimajohto mallinnettuna havainnekuvaan ja alakuvassa on nykytilanne. Kuvan objektiivi on 16 mm. Havainnekuva on johtokäytävän reunasta.

C-D-E-F

Reittivälin C kohdassa vaihtoehto SVE1C suuntautuu lounaaseen ja muut vaihtoehdot SVE1A ja SVE1B jatkavat Pikkuradantien suuntaisesti sen vieressä. SVE1A sijoittuu johtoväleillä C-D-E-F Pikkuradantien reunaan, jolloin sen maisemalliset vaikutukset tiemaisemassa ovat samanlaiset kuin välillä B-C. Vaihtoehto SVE1B oikaisee johtovälillä D-E suoraan metsää pitkin poistuen väliaikaisesti osuudella Pikkuradantien vierestä, jolloin sen maisemalliset vaikutukset tiemaisemassa ovat osuudella D-E vähäisemmät. Osuuksilla C-D ja E-F maisemalliset vaikutukset ovat samanlaiset kuin vaihtoehdolla SVE1A. Vaihtoehto SVE1C kiertää metsää pitkin osuuden C-F, jolloin maisemalliset vaikutukset kohdistuvat pääosin johtokäytävälle tai sen lähiympäristöön. Voimajohto on myös havaittavissa Käänännevalta, sen ylityskohdista sekä niiden lähettäviltä.

Osuudella C-D-E-F maisemalliset vaikutukset vaihtoehdoilla ovat kokonaisuudessaan vähäiset. Paikallisia vaikutuksia kohdistuu lähinnä Pikkuradantien tiemaisemaan.

F-G

Osuudella F-G vaihtoehtojen SVE1A, SVE1B ja SVE1C linjaus on samanlainen, jolloin niiden maisemalliset vaikutukset ovat vastaavasti samanlaiset. Osuudella voimajohtovaihtoehdot SVE1A-C irtoavat Pikkuradantien vierestä ja suuntautuvat pohjoiseen Kuronojan laakson avointen peltoaukeiden yli.

Osuuden alkumatka Kokkolantielle on metsäistä, jolloin maisemalliset vaikutukset rajoittuvat pääosin johtokäytävälle. Kokkolan valtatie ylityskohdassa sijaitsee myös levähdyspaikka, joka jää johtoaukean sisälle. Tiemaisemassa maisemalliset vaikutukset levittäytyvät avointen peltoaukeiden mukaisesti laajemmalle, jolloin lännen suunasta voimajohdot ovat havaittavissa noin 300 metrin etäisyydeltä kuvan 6-14 (B) mukaisesti. Idän suunasta voimajohdon pylväät erottuvat parhaimmillaan jo yli kilometrin etäisyydeltä pohjoispuolelta peltoaukeaa pitkin. Kokkolantien ylityskohdan tiemaisemaan maisemalliset vaikutukset ovat kohtalaiset.

Voimajohdon maisemalliset vaikutukset Kuronojan laakson peltomaisemassa levittäytyvät laajasti avointen peltoaukeiden yli. Voimajohdosta näkyy peltoaukean ylityksessä todennäköisesti neljä pylvästä ja ilmajohdot kuvan 6-15 (C) mukaisesti. Voimajohdot ovat havaittavissa Hautalan ja Kaukolan asuinpaikoille 350 metrin ja yli 450 metrin etäisyydeltä. Rajalan asuinpaikasta on heikko näkymäyhteys voimajohtoon kasvillisuuden takia. Maisemalliset vaikutukset Kuronojan peltomaisemassa ovat kohtalaiset.

Peltoaukean pohjoisreunassa sijaitsevan Kukontien ylityksen jälkeen voimajohtojen SVE1A-C viimeisen osuus on metsän keskellä, jolloin maisemalliset vaikutukset kohdistuvat paikallisesti johtokäytävälle tai sen välittömään läheisyyteen.



Kuva 6-14. (B) Havainnekuva Kokkolantieltä. Yläkuvassa on voimajohto mallinnettuna havainnekuvaan ja alakuvassa on nykytilanne. Kuvan objektiivi on 16 mm. Etäisyyttä voimajohtoon on noin 250 metriä.



Kuva 6-15. (C) Havainnekuva Keskipellolta. Yläkuvassa on voimajohto mallinnettuna havainnekuvaan ja alakuvassa on nykytilanne. Kuvan objektiivi on 16 mm. Etäisyyttä voimajohtoon on noin 600 metriä.

Arvokohteet

Voimajohdosta on näkymäyhteys maakunnallisesti arvokkaille inventoiduille Eskolan metsäradalle ja Vanhakirkon ja Jyringin kulttuurimaisemille. Eskolan metsärata sijoittuu Saarivedentien-Pikkuradantien paikalle, jossa on aikeisemmin sijainnut puutavaran kuljetukseen tarkoitettu kapearaiteinen metsärautatie. Radan rakentaminen aloitettiin 1920 ja viimeinen osuus valmistui vuonna 1941. Metsähallituksen omistama rata purettiin 1961. Rata oli Suomen pisin ja pitkäaikaisin pelkästään puutavaran kuljetukseen tarkoitettu kapearaiteinen rautatie.

Radasta on tänä päivänä jäljellä tielinjaus radan suuntaisesti. Ratarakenteita ei enää ole nähtävissä. Voimajohdoilla SVE1A-C ei ole vaikutusta entisen radan linjaukseen, vaan osaltaan ne myös korostavat sen linjausta. Rata on aikoinaan ollut osa infrastruktuuria, kuten voimajohto on nykyisin, mikä lisää kohteen muutoksen sietokykyä. Tämän johdosta maisemalliset vaikutukset Eskolan metsäradalle ovat kohtalaiset.

Vanhakirkon ja Jyringin kulttuurimaisemat sijoittuvat lähimmillään noin 1100 metrin etäisyydelle voimajohdosta kuvaottopaikan 6-15 (C) suuntaan, mutta lähes kaksi kertaa kauemmaksi. Pitkän etäisyyden takia maisemalliset vaikutukset ovat vähäiset.

6.3.1.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Voimajohtoa purettaessa vaikutukset ovat saman tyyppisiä kuin rakentamisen aikana ja luonteeltaan väliaikaisia. Käytöstä poisto ja purku tarkoittaa maiseman kannalta, että voimajohtojen aiheuttama maisemavaikutus poistuu ja maisema jälleen muuttuu. Käytöstä poiston jälkeen voimajohtoalue saa ennallistua metsätalousalueilla puustoiseksi ja viljelyalueilla pylväspaikat voidaan ottaa takaisin viljelykäyttöön, mikä osaltaan muuttaa maisemaa. Toisaalta käytöstä poistetulle voimajohtoalueelle voi kohdistua uutta maisemakuvaa muuttavaa maankäyttöä, jota tässä vaiheessa ei voida ennakoita. Voimajohdon purkamisvaiheessa läheiset muinaisjäännökset ja muut arkeologiset kulttuuriperintökohteet otetaan huomioon vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa.

6.3.2 Muinaisjäännökset

Sähkönsiirtoreittien lähialueelta löydettiin arkeologisessa inventoinnissa kolmen tunnetun kohteen lisäksi viisi uutta muinaisjäännöskohdetta. Kaksi kohdetta sijoittuvat sähkönsiirtoreittien johtoalueen sisäpuolelle; *Kalliosaari* (40) kaikkien reittivaihtoehtojen puuttoman johtoaukean alueelle ja *Kokkoharju* (46) reittivaihtoehdon SVE1C reunavyöhykkeelle. Kaikkien reittivaihtoehtojen johtoalueiden välittömään läheisyyteen sijoittuvat *Lojula* (41), *Ristilä* (42), *Maansydämenjärvi 2* (43) ja *Koivuhaudankangas* (47).

Eskolan metsärata (45) kulkee mukaillen voimajohdon vierellä kulkevaa Pikkuradantietä. Pääsääntöisesti Pikkuradantie kulkee 31 metrin päässä voimajohdon keskilinjasta eli juuri johtoalueen ulkopuolella. Tien aluerajaus on kuitenkin osin päällekkäinen johtoalueen kanssa. Kaikki reittivaihtoehdot myös ylittävät metsäradan kaksi kertaa, mutta eri kohdista. 1.3.2023 pidetyssä palaverissa hanketoimijoiden, Pohjois-Pohjanmaan liiton ja Pohjois-Pohjanmaan museon välillä, todettiin, että voimajohtolinjaus voi sijoittua pikkuradan viereen, niin että metsäradan olemassaolo pystytään turvaamaan kulttuurisena kohteena. Lähtökohtaisesti on järkevää, että voimajohto sijoitetaan metsäautotien kupeeseen olemassa olevaan maastokäytävään, mikä pirstoo mahdollisimman vähän metsäalueita.

Kohteet ovat pääosin pienialaisia, jolloin ne ovat helposti huomioitavissa voimajohdon pylväiden sijoitussuunnittelussa. Muinaisjäännöskohteet voidaan ottaa huomioon voimajohdon tarkemmassa suunnittelussa ja rakentamisessa yhteistyössä museoviranomaisten kanssa siten, että niiden arvot säilyvät. Mikäli kohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon ennen rakentamistoimenpiteitä, vaikutukset muinaisjäännöskohteille jäävät vähäisiksi.

6.3.3 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankkeen toteuttamatta jättämisessä ei muodostu maisemallisia vaikutuksia tai vaikutuksia alueen muinaisjäännekohteisiin.

6.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Voimajohtovaihtoehdot SVE1A-C poikkeavat toisistaan metsäisellä osuudella C-D-E-F, jossa maisemalliset vaikutukset kohdistuvat pääosin Pikkuradantielle ja johtokäytävälle. Vaihtoehtojen maisemalliset vaikutukset ovat sitä voimakkaammat mitä enemmän ne sijoittuvat Pikkuradantien varteen. Tämän mukaisesti vaihtoehtoista paras on SVE1C, seuraavaksi paras SVE1B ja huonoimpana SVE1A. Koko voimajohdon pituudelta tarkasteltaessa vaihtoehtojen maisemallisissa vaikutuksissa ei ole kuitenkaan merkittäviä eroja.

Vaihtoehtojen SVE1A, SVE1B ja SVE1C maisemalliset vaikutukset ovat voimakkaimmillaan Saarivedentien-Pikkuradantien vieressä kohdistuen sen tiemaisemaan. Maisemallisia vaikutuksia kohdistuu myös Kokkolantien ylityskohtaan sekä Kuronojan peltoaukeille, joissa maisemalliset vaikutukset ovat kohtalaiset. Maisemalliset vaikutukset maakunnallisesti arvokkaalle Eskolan metsäradalle ovat kohtalaiset. Kokonaisuudessaan vaihtoehtojen maisemalliset vaikutukset ovat kuitenkin *vähäiset* (Taulukko 6-3).

Muinaisjäännekohteiden osalta vähäisiä vaikutuksia aiheutuu kohteille, jotka sijoittuvat reitti- vaihtoehtojen johtoalueelle tai reunavyöhykkeelle. Kohteet voidaan huomioida jatkosuunnittelussa niin, etteivät vaikutukset ole merkittäviä. Reittivaihtoehdon SVE1C varrelle sijoittuu yksi muinaisjäänne enemmän, mutta reittivaihtoehtojen väliset erot voidaan katsoa vähäisiksi. Kokonaisuudessa kaikkien reittivaihtoehtojen vaikutukset voidaan arvioida *vähäisiksi*.

Taulukko 6-3. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				SVE1A* SVE1B* SVE1C* SVE1A** SVE1B** SVE1C**	VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

* Maisemavaikutukset

** Vaikutukset muinaisjäännekohteisiin

6.5 Arvioinnin epävarmuudet

Maisemallisten vaikutusten kannalta maiseman paikallinen peitteisyys havainnoitsijan lähettyvillä on ratkaisevassa asemassa. Epävarmuus maiseman paikallisesta peitteisyydestä liittyy metsätaloudellisiin toimenpiteisiin, puulajeihin ja kasvillisuudessa oleviin pienipiirteisiin näkymäsektoreihin ja niissä tapahtuviin muutoksiin. Lisäksi epävarmuustekijänä havainnekuvien osalta on pylväsratkaisujen selviäminen vasta jatkosuunnittelussa mitatun maastoprofiilin ja lujuustarkastelun mukaan. Vasta pylväiden sijoitussuunnittelussa määritellään pylväiden tarkempi rakenne ja pylväspaikat. Havainnekuviissa on käytetty

yleisiä periaatteita pylväiden rakenteiden tai niiden sijoittelun osalta. Kokonaisuutena maisemavaikutusten arviointiin ei kuitenkaan liity merkittäviä epävarmuuksia.

Arkeologinen inventointi suoritettiin elokuussa 2023 sähkönsiirtoreittien sijoitussuunnitelman mukaisesti. Mahdollinen, mutta epätodennäköinen epävarmuus aiheutuu siitä, että alueella voi olla kartoittamattomia muinaisjäännöskohteita. Inventoinnin esiselvityksessä SVE1 sähkönsiirtoreiteiltä on selvitetty alueet, jotka ovat potentiaalisia muinaisjäännösten osalta ja ne on kaikki inventoitu. Näin ollen arvioinnissa ei pitäisi olla suurta epävarmuutta.

6.6 Vaikutusten lieventäminen

Vaikutuksia yksittäisiin maisemakohteisiin (pienipiirteiset kulttuuriympäristöt, asutuksen tai tiemaiseman kannalta merkittävät näkymäsuunnat, tärkeät näkymäakselit ja niin edelleen) voidaan lieventää valitun johtoreitin tarkemmassa yleissuunnitteluvaiheessa yksittäisten pylväiden sijoitussuunnittelulla. Linjauksen tarkemmassa suunnittelussa voidaan vaikuttaa linjauksella ja pylvässijoittelulla Saarivedentien-Pikkuradantien sekä Kokkolantien pysähdyspaikan maisemallisiin vaikutuksiin.

Peltoaukioiden metsäsaarekkeilla ja pihapiirien puustolla on usein huomattava merkitys lähimaiseman maisemakuvaan ja maiseman luonteeseen. Metsäsaarekkeet, puusto ja kasvillisuus ylipäättään rajaavat näkymäakseleiden muodostumista voimajohtoreitille sekä lieventävät usein myös voimajohdon näkyvyyttä avoimilla alueilla. Reunametsät puolestaan antavat taustasuojaa, jolla on myös voimajohdon näkyvyyttä vähentävä vaikutus.

Muinaisjäännöskohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin, että niiden alueelle tai välittömään läheisyyteen ei osoiteta voimajohtopylväitä. Jatkosuunnittelussa sähkönsiirron rakenteet tulee suunnitella niin, että muinaisjäännöskohteet eivät vahingoitu. Jos muinaisjäännöskohde sijoittuu lähelle sähkönsiirron rakenteita, tulee muinaisjäännöskohde merkitä rakennusvaiheen ajaksi maastoon.

7 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

YHTEENVETO

- Sähkönsiirtoreitit SVE1A-C sijoittuvat valtaosin nuoriin tai nuorehkoihin talousmetsiin, joiden kosteampia painanteita on tiheästi ojitettu. Alueiden luonnontilaisuutta voidaan pitää valtaosin muuttuneena, eikä huomionarvoisia luontotyyppejä tai varttuneempia metsäalueita esiinny juurikaan reittien varrella.
- Merkittävimmit luontoarvot ovat keskittyneet tarkastelualueella voimakkaasti vaihtoehdon SVE1C reitille sijoittuvan Rajaräme-Käännännevan ympäristöön.
- Kaikissa vaihtoehdoissa vaikutusten muodostumista vähentää reitin sijoittuminen tien yhteyteen, jolloin raivattavan maastokäytävän tarvittava leveys ja alueita pirstova vaikutus jäävät vähäisemmiksi. Eniten täysin uuteen maastokäytävään sijoitettava voimajohto-osuutta tulee vaihtoehdossa SVE1C, vähiten vaihtoehdossa SVE1A, mutta ero SVE1A:n ja SVE1B:n välillä on hyvin vähäinen.
- Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan jäävän vaihtoehdoissa SVE1A ja SVE1B vähäisiksi, vaihtoehdossa SVE1C vaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi kyseisellä reitillä esiintyvien luontoarvojen vuoksi.
- Jatkosuunnittelussa tulee huomioida rajatut luonnonympäristön arvokohteet sekä metsälain 10 §:n tarkoittamat erityisen tärkeät elinympäristöt voimajohtoreittien läheisyydessä.

7.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Voimajohtojen rakentaminen edellyttää johtoaukealle tehtäviä hakkuita metsäalueilla. Linjamainen voimajohtoaukea pirstoo uuteen maastokäytävään toteutettaessa metsäalueita ja lisää reunavaikutusta aukkopaiikkojen ympäristöissä. Suorien vaikutusten ohella kasvilisäydelle ja luontotyypeille voi aiheutua haitallisia vaikutuksia epäsuorien vaikutusmekanismien kautta. Nämä epäsuorat vaikutukset voivat aiheutua esimerkiksi pienilmaston ja valo-olosuhteiden muutoksesta, puuston ja kasvillisuuden poistamisen aiheuttamista muutoksista alueiden hydrologiassa, rakennusalueilta pintavesistöihin päätyvän kiintoaineskuormituksen lisääntymisestä ja sen aiheuttamista vaikutuksista pintavesistä riippuvaisille elinympäristöille sekä lajistollisista muutoksista.

Koko hankkeen elinkaaren ajan kestäviä vaikutuksia aiheutuu uuden puuttoman johtoaukean lisäksi uusille pylväspaikoille ja johtoaukean reunavyöhykkeelle. Voimajohtoaukea pidetään puuttomana koko voimajohdon elinkaaren ajan, lisäksi johtoalueen reunoilla puiden pituutta rajoitetaan turvallisuussyistä. Pituudeltaan rajoitetun reunavyöhykkeen leveys on 10 metriä johtoaukean molemmin puolin.

Voimajohtoreitin SVE1 hankealueelle toteutettiin kesä-syyskuussa 2023 kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset, lisäksi alueen luonnonympäristöä tarkasteltiin aikaisempien kevään selvityskäyntien yhteydessä (toukokuun liito-orava- sekä viitasammakkoselvityskäynnit). Selvitysten tarkoituksena oli selvittää hankealueen luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat kohteet hankesuunnittelun tueksi. Lisäksi maastossa tarkasteltavien alueiden valinnassa hyödynnettiin Suomen Lajitietokeskuksen ylläpitämää Laji.fi-palvelua, Metsähallituksen alue-ekologisen suunnittelun aineistoja sekä Metsäkeskuksen avointa aineistoa (metsälain tarkoittamat erityisen tärkeät elinympäristöt). Puutikankankaan tuulivoimapuiston alueelta käytettävissä oli alueelle aiemmin laadittu luontoselvitys (FCG 2015a) sekä alueen kaavoituksen taustalle laaditut arvioinnit (FCG 2015b).

Maastokäynnit kohdennettiin alustavan kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä saatavilla olevien avointen aineistojen perusteella luontoarvojen kannalta potentiaalisesti tärkeiksi arvioituille kohteille voimajohtoreitillä ja sen läheisyydessä. Maastossa kartoitettiin kohteet, jotka sijoittuvat suunnitellun voimajohdon keskilinjasta enimmillään noin sadan metrin leveydelle ja, joilla arvioitiin lähtötietojen sekä karttatarkastelun perusteella esiintyvän mahdollisia luontoarvoja.

Luonnon yleispiirteiden ohella maastossa kiinnitettiin huomiota seuraaviin alueella mahdollisesti esiintyviin luonnonympäristön arvokohteisiin:

- luonnonsuojelulailla suojellut luontotyytit,
- vesilain (2. luvun 11 §:n) vesiluonnon suojelutyytit (lähteet, norot, alle hehtaarin kokoiset lammet ja järvet) sekä vesilain (3. luvun 2 §:n) purot,
- luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen (Kontula & Raunio 2018) mukaisesti arvokkaimmat luontokohteet,
- suojelullisesti huomioitavien kasvilajien esiintymät ja niille soveltuvat elinympäristöt,
- muut alueen luonnon monimuotoisuuden kannalta huomionarvoiset kohteet, kuten alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (esimerkiksi iäkkäämpää laho-puustoa sisältävät kohteet).

Selvitykset tehtiin oppaan "Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi" ohjeistuksen mukaisesti (Mäkelä & Salo 2024).

Vaikutusarvioinnissa erityistä huomiota on pyritty kiinnittämään suojeltuihin ja uhanalaisiin luontotyyppisiin ja vesiluontotyyppisiin sekä metsälain tarkoittamiin metsäluonnon monimuotoisuuskohteisiin. Lisäksi selvityskäyntien yhteydessä kartoitettiin alueella mahdollisesti esiintyviä harvalukuisia tai muutoin huomionarvoisia kasvilajien esiintymiä.

Vaikutusten arvioinnissa on pyritty tunnistamaan tärkeisiin kasvilajeihin ja huomionarvoisiin luontotyyppisiin mahdollisesti kohdistuvat muutokset. Näiden perusteella on laadittu

asiantuntija-arvio vaikutusten voimakkuudesta ja merkittävydestä. Huomiota on kiinnitetty erityisesti elinympäristöjen säilymiseen ja ympäristön häiriötekijöihin. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on pyritty tarkastelemaan hankkeen aiheuttaminen vaikutusten kestoa ja palautuvuutta.

Kunkin lajin osalta on pyritty ottamaan huomioon lajien elinympäristövaatimukset sekä luontotyyppien osalta niiden olosuhteisiin vaikuttavat ekologiset tekijät. Merkittävyyden arvioinnissa tarkastelukriteerinä on muun muassa vaikutus kunkin tarkasteltavan lajin säilymiseen suunnittelualueella tai alueellisesti. Luontotyyppien osalta arvioinnissa on kiinnitetty huomiota luontotyyppien alueelliseen yleisyyteen. Alueen luontotyyppien tarkastelussa ja arvottamisessa on kiinnitetty huomiota myös monimuotoisuutta tukeviin ja turvaaviin kohteisiin (ekologinen verkosto ja maakunnallisesti arvokkaat esiintymät).

7.2 Nykytila

Tarkasteltavat 400 kV:n sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1A, SVE1B ja SVE1C sijoittuvat Sievin kuntaan, joka kuuluu kasvimaantieteellisessä aluejaossa keskiboreaalisen Pohjanmaan metsäkasvillisuusvyöhykkeelle (3a). Suokasvillisuusvyöhykkeistä alue sijoittuu pääjaossa Pohjanmaan aapasoiden ja alajaossa Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasuoalueelle. Eliömaakuntajaossa alue kuuluu Keski-Pohjanmaan (Om) eliömaakuntaan. SVE1 voimajohto sijoittuu Kenkäkankaan tuulivoimapuiston sekä Vääräjoen tuuli- ja aurinkovoimapuiston hankealueiden ja niistä luoteeseen sijaitsevan Kukonkylän sähköaseman väliselle osuudelle. Reittisuunnitelma seuraa valtaosan pituudestaan jo olemassa olevaa Saarivedentietä/Pikkuradantietä ojitettujen rämealueiden ja kumpuilevien kangasmetsien maastossa. Tien varrelle sijoituessaan voimajohtoa varten raivattava maastokäytävä laajentaa jo olemassa olevaa tien maastokäytävää kuvan (Kuva 2-6) mukaisesti. Suunnitellulla voimajohtolla SVE1 on kolme alavaihtoehtoa, jotka eroavat toisistaan Puutikankankaan tuulivoima-alueen kohdalla: SVE1A sijoittuu Pikkuradantien itäpuolelle, SVE1B tien länsipuolelle ja SVE1C rakennettaisiin kokonaan uuteen raivattavaan maastokäytävään.

Yleispiirteiltään tarkasteltavilla voimajohtoreiteillä SVE1A-C puusto on nuorta ja metsät voimakkaasti talouskäytön leimaamia. Rytinevan ympärille sijoittuu pienialaisia vanhemman metsän laikkuja. Reitin varrella on useita uusia tai uudehkoja avohakkuualueita ja Puutikankankaan tuulivoimapuiston alueella on viime vuosien aikana toteutettuja tuulivoimapuiston rakenteita sekä voimalapaikoille perustettuja tieyhteyksiä. Pohjoisin, kaikille vaihtoehdoille yhtenäinen osuus Kukonkylästä lähtien sijoittuu voimakkaasti talousmetsäkäytössä olevalle metsäalueelle, jonka kosteimmat painannealueet on varsin tiheästi ojitettua. Juurakkokankaalla on toteutettu viime vuosina päätehakkuu Verkkorannantieltä pohjoisen suuntaan. Kortenevalla voimajohtoreitti ylittää Koivuojan, jota on oikaistu ympäröivän pellon laitaan. Kaukolan alueella voimajohto sijoittuu noin 1,5 kilometrin matkalta viljelykäytössä oleville peltoaloille, jossa se myös risteää olemassa olevan Ventusneva-Uusnivala (SUTU 2550) 110 kV:n voimajohtoon kanssa.

Ennen reittivaihtoehtojen eroamista alavaihtoehtoiksi SVE1A, SVE1B ja SVE1C Rytinevan kaakkoispuolella, voimajohtoreitti sijoittuu matalapiirteisesti kumpuilevalle kangasmetsäkumpareiden sekä niiden välisten kosteampien turvekangaspainanteiden alueelle. Pikkuradantien kohdalla reittivaihtoehdot erkanevat ja vaihtoehdot SVE1A ja SVE1B jatkavat tien pohjoispuolta mukaillen kohti kaakkoa, vaihtoehto SVE1C taas jyrkemmin kohti etelää, kiertäen Puutikankankaan tuulivoimapuiston alueen lännen puolelta.

Reittivaihtoehdot SVE1A ja SVE1B sijoittuvat keskenään yhtenevästi Pikkuradantien pohjoispuolella Matalamaantien ja Pikkuradantien luoteispuolelle saakka, josta reitit erkanevat noin 2,5 kilometrin matkalla Pikku Maunusaloon Neitsytmaantien kaakkoispuolelle saakka. Vaihtoehto SVE1A sijoittuu Pikkuradantien vierelle tien itäpuolelle, noudatellen tien linjausta koko matkalta lukuun ottamatta Puutikankankaan aluetta, jossa reitti sijoittuu tien länsipuolelle. Eroavalla reittiosuudella ei esiinny merkittäviä luontoarvoja: metsät ovat pienipiirteisiä talousmetsiä ja kosteampia alueita on voimakkaasti ojitettu. Tien varrella oleville metsäalueille on toteutettu viime vuosina paikoin hakkuita. Merkittävän

luontotyyppikohde sijoittuu Pihlajamaan itäpuolelle, jossa voimajohtoreitti SVE1A sijoittuu keskiosiltaan luonnontilaisemman nevarämeen lounaispuolelle, noin 40 metrin etäisyydelle suon reunasta. Suoaluetta on reunoilta ojitettu, mikä on heikentänyt laita-alueilla kohteen hydrologisia ominaispiirteitä, mutta suon keskialueita voi edelleen pitää suhteellisen edustavina ja kohteen täyttävän metsälain 10 §:n tarkoittaman vähäpuustoisien suon määritelmän.

Reittivaihtoehto SVE1B sijoittuu Pikkuradantien länsipuolelle Puutikankankaan tuulivoima-
 puiston alueella. Muutoin reitti sijoittuu luontotyypeiltään hyvin vastaavan kaltaisille met-
 sätalouden ja ojitusten leimaamalle alueelle kuin vaihtoehto SVE1A, eikä osuudella esiinny
 erityisiä luontoarvoja.

Reittivaihtoehto SVE1C ylittää osuudella kaksi vanhempaa, osin pusikoitunutta niittyalu-
 etta sekä näiden väliin sijoittuvan Antinojan uoman (Kuva 7-1). Antinojaa voi pitää uoman
 osalta luonnontilaisena, mutta kokonaisuutena alueen luonnontilaisuuteen on vaikuttanut
 jossain määrin niittyjen ympäristöön toteutetut ojat, jotka laskevat Antinojaan suunnitel-
 lun voimajohdon risteämäkohdalla sekä uoman ympäristön metsissä paikoin tehdyt käsit-
 telyt. Antinojan varrella on myös edustavampia lehtomaisen kangasmetsän alueita. An-
 tinojan virtaussuunta on alueella kohti länttä/luodetta ja suunnitellun voimajohtoreitin
 SVE1C keskilinjasta katsottuna noin 200 metrin etäisyydellä Antinojan uomaa on rajattu
 metsälain 10 §:n mukaiseksi kohteeksi.



Kuva 7-1. Antinojan varrelle sijoittuu heinä- ja saraluhua. (Kuva: FCG 2015a)

Matoharjulta voimajohtoreitti SVE1C suuntautuu kohti Rajarämettä, johon sijoittuu selvi-
 tysalueen luonnontilaisimmat suoalueet aina Käännännevalle saakka. Puutikankankaan
 luontoselvityksessä Rajarämettä on kuvattu "kuntien rajalle sijoittuvaksi laajemman ja
 laajalta alueelta ojittamattoman Käännännevan suoaltaan pohjoisosaksi, joka on ojitta-
 mattomalta osin niukkapuustoista yhdistelmätyypin nevarämettä. Suon nevaosat ovat
 vaihtelevasti lyhytkorsinevoja tai saranevoja ja rämeet tupasvillarahkarämeitä. Laitella
 esiintyy pienialaisia kuvioita edustavampia pallosararämeitä ja isovarapurämeitä. Nämä ku-
 viot rajautuvat käsiteltyihin talousmetsiin ja rämemuuttumiin." (FCG 2015a) Suunniteltu
 voimajohtoreitti SVE1C sijoittuu valtaosin suon puustoisille reuna-alueille, talousmetsien
 ja muuttuneempien suoluontotyyppien rajavyöhykkeelle. Rajarämeellä voimajohtoreitin
 kaakkoispuolella on useampia metsälain 10 §:n tarkoittamia kangasmetsäsaarekkeitä,

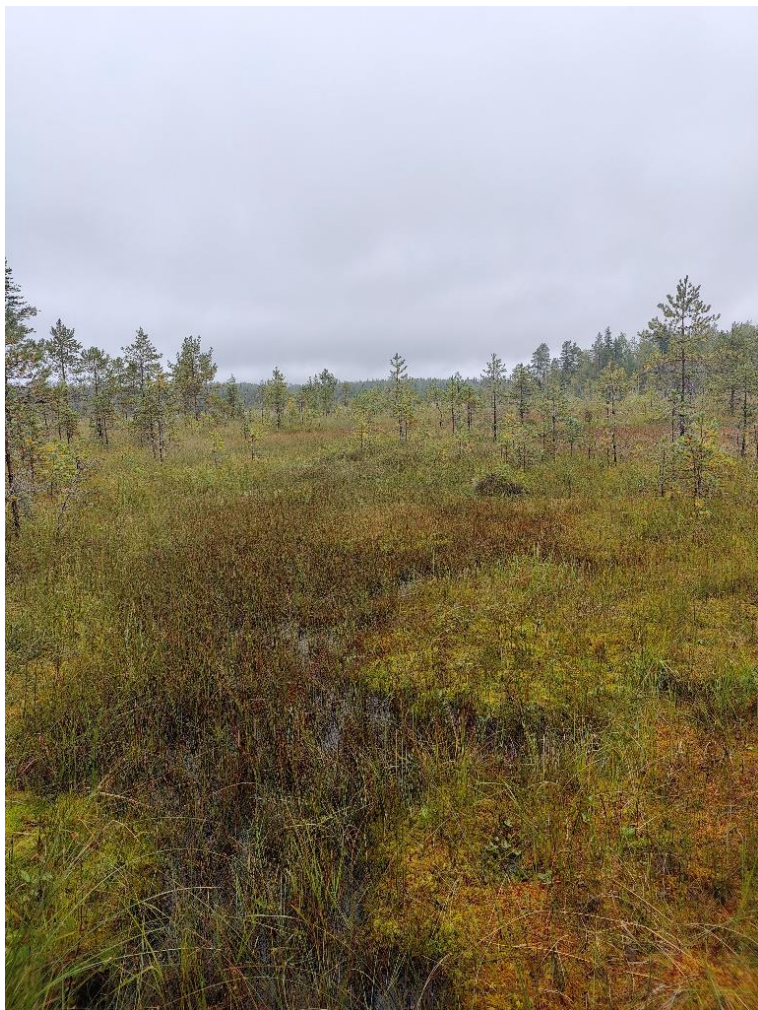
joista lähin sijoittuu noin 70 metrin etäisyydelle suunnitellun voimajohtoreitin SVE1C keskilinjasta (*Metsäkeskus 2024*).

Sonnirämeen pohjoispuolella voimajohtoreitti SVE1C risteää Antinojan latvoin kuuluvan Raipponojan kanssa. Raipponoja on uomaltaan ja Rajarämeen/Käännännevan alueella valtaosin myös virtaamaltaan luonnontilainen ja osuuksia uomasta on rajattu metsälain 10 §:n mukaisina erityisen tärkeinä elinympäristökohteina (*Metsäkeskus 2024*). Suunniteltua voimajohtoreittiä SVE1C lähin ML10 §:n tarkoittama kohde sijoittuu Rajarämeen ja Käännännevan välisen moreeniselänteen laiteeseen (*FCG 2015a*) noin 40 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta. Suunniteltu voimajohtoreitti risteää Raipponojan kanssa metsälakikohteen eteläpuolella.

Edettäessä reittivaihtoehtoa SVE1C kohti kaakkoa kohde ylittää Käännännevan. Käännännevaa on kuvattu Puutikankankaan luontoselvityksessä ”puustoiseksi yhdistelmätyypin nevarämeeksi. Avointa nevaa on vähäisesti ja se sijoittuu pääosin suon halki virtaavan uoman varrelle suursaraisena ja luhtaisena nevana. Suurin osa suon alasta on lyhytkorsi-nevojen ja rämeiden vaihtelevaa mosaiikkia. Rahkaiset jänteet ovat kohtalaisen matalia ja nevoja hallitsee jouhisara. Suoaltaan kivennäismaalaitteille ei sijoitu edustavia puustoisia korpia, vaan rämeet rajautuvat kangasmaan talousmetsiin. Käännännevan halki virtaavan uoman varrella esiintyy myös sarakorpiin luettavaa luhtanevakorpea.” (*FCG 2015a*) Kohdassa, jossa suunniteltu voimajohtoreitti ylittää Käännännevan avoimempaa neva-aluetta, sijoittuu kapeahkoon talousmetsien ja kivennäismaiden ympäröimään suojuottiin. Kyseisen suokaistaleen itäpuolinen metsäalue on hakattu ja tämän läheisyyteen on toteutettu myös ojituksia, jotka ovat muokanneet suoalueen luonnontilaisuutta.

Käännännevan jälkeen voimajohtoreitti SVE1C kääntyy kohti Arkkuinkangasta, jossa voimajohto risteää Pikkuradantien kanssa ja reittivaihtoehdot kohti kaakkoa jatkavat kaikissa vaihtoehdoissa keskenään yhtenevinä. Maansydämenjärven pohjoispuolella, noin 140 metriä suunnitellun voimajohdon reitistä pohjoiseen, on reunamiltaan ojitettu ja vesitaloudeltaan muuttuneilta osin puustottumaan alkanut Risumaanneva. Suoalueen keskivaiheilla esiintyy luonnontilaisempaa ja hydrologialtaan muuttumattomampaa rahkarämettä.

Säilynnevan laaja, yhtenäinen suoaluekokonaisuus sekä suon keskellä sijaitseva Säilynlampi on suurelta osin luonnontilaisena säilynyt lyhytkorsiräme/rimpinevaräme (Kuva 7-2). Suoalueen keskellä on muutamia metsälain 10 §:n kangasmetsäsaarekkeita. Suoalueen reunat on ojitettu, mutta keskemältä kohdetta halkoo vain kaksi Säilynlampeen laskevaksi kaivettua uomaa. Suoalue sijoittuu lähimmillään noin 100 metriä kaakkoon kaikissa suunnitelluissa voimajohdon vaihtoehdoissa. Suunnitellun SVE1 voimajohdon ja Säilynnevan alueen välille jää puustoinen, ojitettu metsäkaistale.



Kuva 7-2. Säilyneen arvokasta, monin paikoin luonnontilaisena säilynyttä suoaluetta.

Suunnitellun voimajohdon reitin läheisyydessä sijaitsee useita järviä ja lampia kaikissa tarkasteltavissa reittivaihtoehtoissa SVE1A-C. Lähimmäs voimajohtoa sijoittuvat pienvesikohteet on kuvattu lyhyesti aikaisemmissa kappaleissa, mutta 100–400 metrin etäisyydellä suunnitellun voimajohdon keskilinjasta sijaitsevat myös Rytineva, Nevajärvi, Vanhalampi, Maansydämenjärvi, Lananjärvi, Säilynlampi, Tuohilampi sekä Katiskajärvi. Nevajärvi ja Vanhalampi sijoittuvat voimajohtoreittivaihtoehtojen SVE1A ja SVE1B läheisyyteen, muiden vesistöjen läheisyydessä voimajohdon sijainti on kaikissa tarkasteltavissa hankevaihtoehtoissa vesistöihin nähden yhtenevä. Vesistöalueita ei voi alueen runsaiden ojitusten ja metsätalouden seurauksena pitää täysin luonnontilaisina, mutta niillä on arvoa luonnon monimuotoisuutta lisäävinä kohteina hankealueen läheisyydessä muutoin luonnonoloiltaan vähämerkityksellisempien talousmetsäalueiden ja ojitettujen turvekankaiden keskellä.

Noin 300 metriä voimajohtoreiteistä SVE1A-C itään sijoittuu pieni, alle yhden hehtaarin laajuinen nimetön soistumareunainen lampi sekä siitä edelleen itään noin 80 metrin päässä (noin 380 metriä suunnitellun voimajohdon keskilinjasta) sijaitseva Rytilampi.

Nuotiomaanrämeeen pohjoispuolella, noin 120 metriä kaikista suunnitelluista reittivaihtoehtoista pohjoiseen sijaitsee peruskartalla näkyvä nimetön alle hehtaarin laajuinen lampi, jonka länsirannalla on muutamia rakennuksia.

Nevajärvi on lähimmillään noin 200 metriä kaakkoon vaihtoehdosta SVE1A sijoittuva, hie-
 man alle viiden hehtaarin laajuinen järvi, jonka itäpuolelle jää metsälain 10 §:n kohteisiin

luettavissa oleva rantasuo (suursarainen rantaneva; *FCG 2015a*). Nevajärven luonnontilaisuutta kokonaisuutena arvioiden ovat heikentäneet järveen johdettavat metsäojitukset.

Yhteisellä osuudellaan reittivaihtoehdot SVE1A ja SVE1B sijoittuvat lähimmillään noin 140 metrin etäisyydelle Vanhalammesta. Vanhalammen lounaispuoliset metsäalueet ovat voimajohdon reitin alueella nuorehkoa taimikkoa; käsitellyn kuvion ja lammen väliin jää noin 40 metrin levyinen puustoinen vyöhyke sekä kaivettu ojauoma.

Soistumalaitainen ja matala Lananjärvi sijoittuu lähimmillään noin 170 metrin etäisyydelle voimajohdon koillispuolelle. Järven keskellä on kaksi pientä, puustoista saarta tai saareketta ja kohteen pohjois-/koillislaidoilla on kaksi metsälain 10 §:n tarkoittamien erityisen tärkeiden elinympäristöjen rajausta (*Suomen Metsäkeskus 2024*). Lananjärveä ympäröi tiheä ojitusverkosto, lisäksi järveen laskee sen etelälaidalla Säilynoja sekä koilliskulmassa Tyllinjärveä sekä Lananjärveä yhdistävä oja. Lananjärven purku tapahtuu pohjoiseen, yhdistyen myöhemmin Petäjäojaan.

Tuohilampi on laajalti rannoiltaan soistunut, avovesipinnaltaan noin 1,5 hehtaarin laajuinen lampi noin 130 metriä suunnitellun voimajohtoreitin itäpuolella. Kohdetta ympäröi voimakkaasti käsitellyt metsäkuviot sekä laaja-alaiset ojitukset.

Reitin varrelle sijoittuvista vesistöistä Maansydämenjärvi sekä Katiskajärvi sijoittuvat Pikkuradantiestä katsoen eri puolelle kuin suunniteltu voimajohtoreitti (SVE1A-C). Maansydämenjärvi sijaitsee lähimmillään noin 60 metrin etäisyydellä ja Katiskajärvi noin 120 metrin etäisyydellä kaikista voimajohdon reittivaihtoehdoista. Sekä Katiskajärvellä että Maansydämenjärvellä vesistöjen purku-uomat purkavat järvistä kohti voimajohtoa, eikä pintavesien kautta välittyvien vaikutusten muodostumista arvioida tämän sekä kohteiden väliin jäävän tien ja sen vierusojituksen vuoksi aiheutuvan.

Arvokkaat luontokohteet

Tarkasteltavana olleiden voimajohtoreittien alueella merkittävimmät luontoarvot keskittyivät voimakkaasti Rajarämeen ja Käännännevan ojittamattomille suoaluekokonaisuuksille (vaihtoehto SVE1C) sekä etelämpänä Säilynnevan ja Säilynlammen ympäristöön (vaihtoehdot SVE1A-C). Säilynnevan kohdalla suunniteltu voimajohtoreitti SVE1 sijoittuu kaikissa suunnitelmavaihtoehdoissa kuitenkin etäämmälle suoaluekokonaisuudesta. Alle 100 metrin etäisyydelle suunnitellun voimajohtoreitin SVE1 keskilinjasta sijoittuvat kohteet on esitetty koostetusti seuraavassa taulukossa (Taulukko 7-2) ja karttakuvissa (Kuva 7-3-Kuva 7-7).

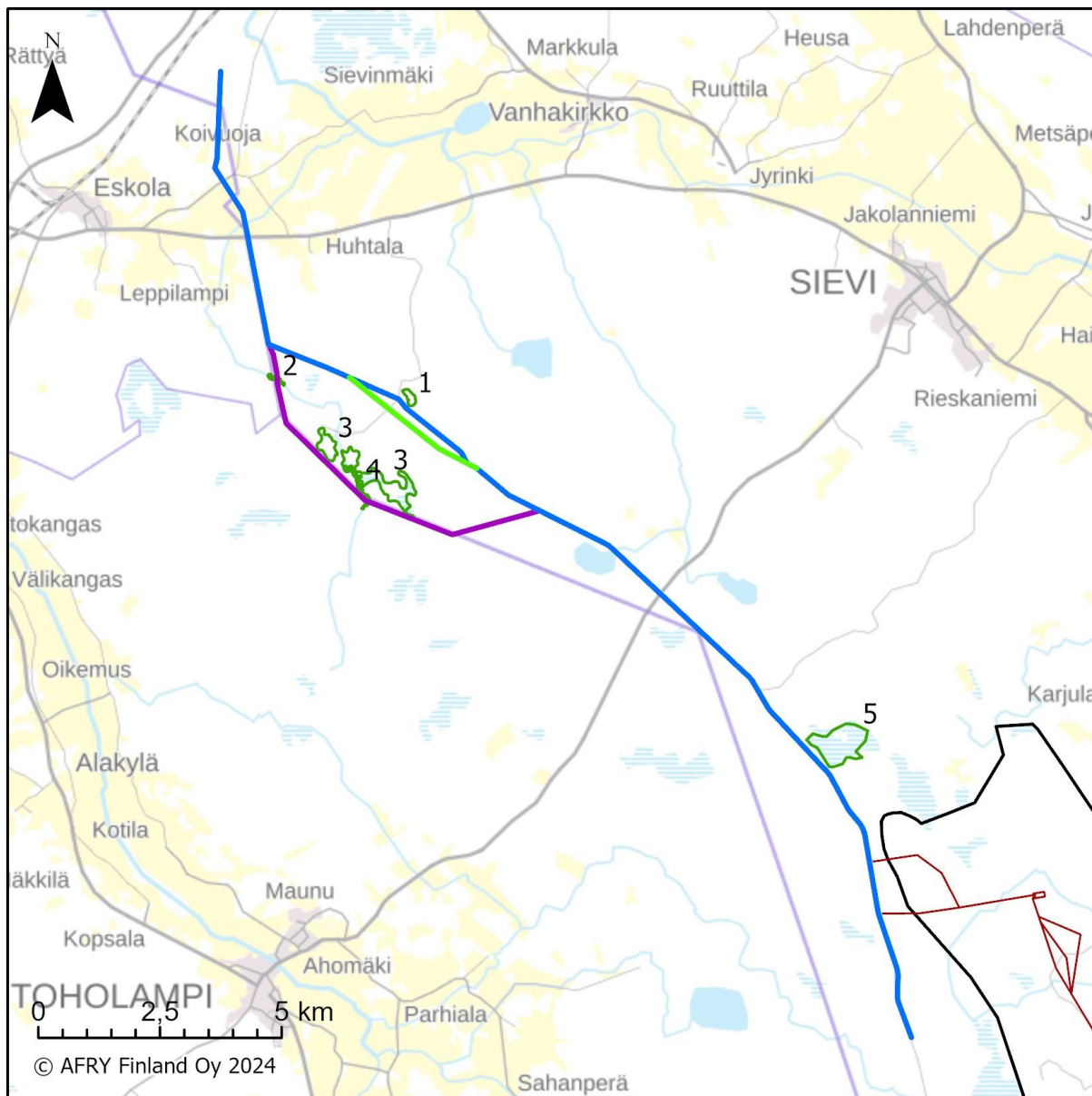
Voimajohtoreittien alueella sekä reittien välittömässä läheisyydessä sijaitsevat luontokohteet arvotettiin Suomen ympäristökeskuksen julkaiseman uuden ”Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi” -oppaan (*Mäkelä & Salo 2024*) mukaan neljään eri arvoluokkaan (Taulukko 7-1). Arvottamisessa käytettiin tapauskohtaista harkintaa kriteerejä soveltaen siten, että kohteen edustavuus ja luonnontilaisuus saattoivat joko laskea tai nostaa sen arvoa luokkien 2–4 välillä yhden pykälän verran. Luokan 1 kohteet ovat aina lainsäädännön turvaamia (mm. luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat, LsL 9/2023 suojellut luontotyyppit).

Taulukko 7-1. Luontokohteiden arvoluokat Mäkelä & Salo (2024) mukaan.

Luontokohteen arvoluokka	
1.	Lainsäädännöllä turvatut kohteet
2.	Erityisen tärkeät kohteet
3.	Monimuotoisuutta turvaavat kohteet
4.	Monimuotoisuutta tukevat kohteet

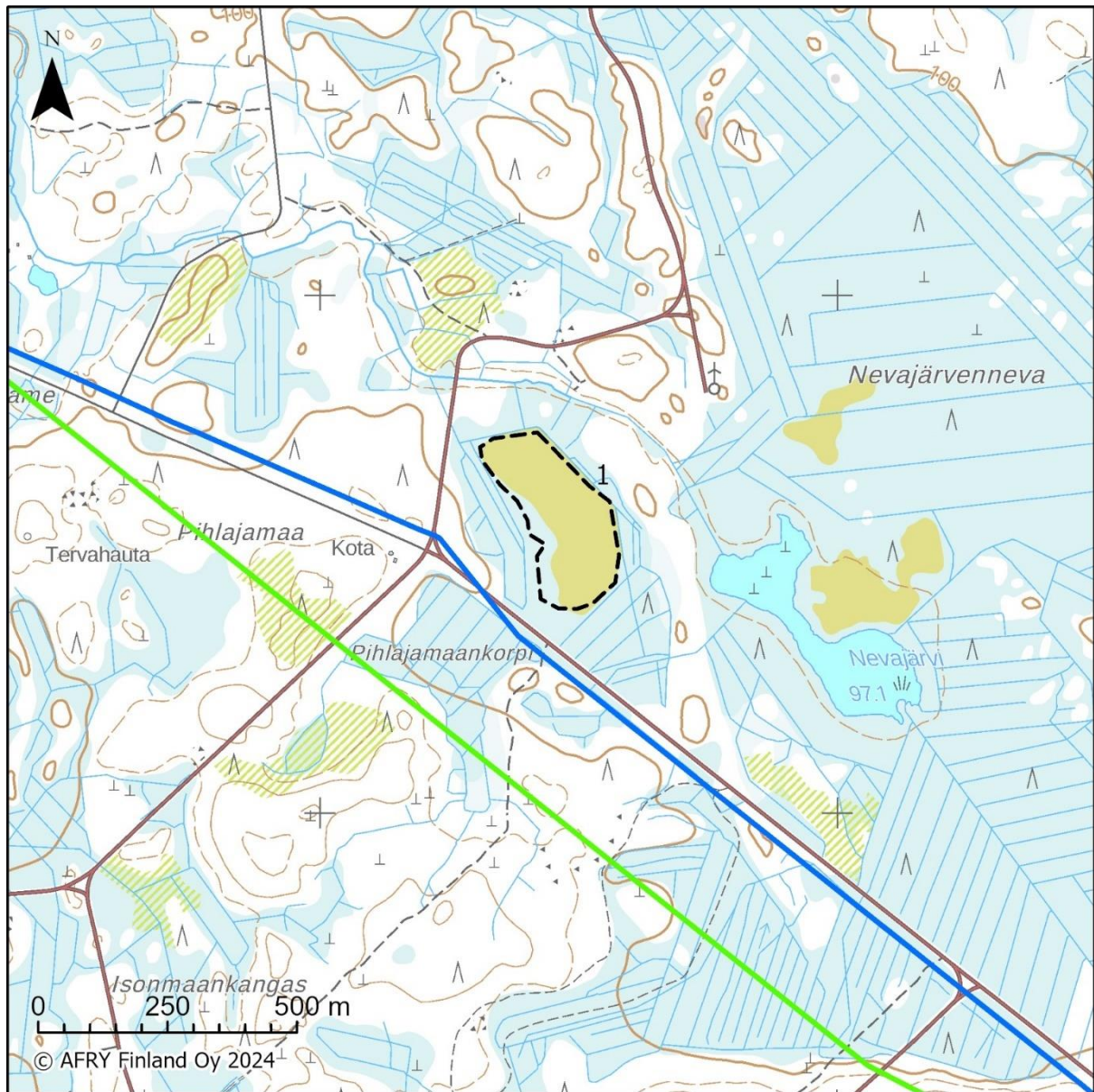
Taulukko 7-2. Tiivistelmä selvitysalueen huomionarvoisista luontotyyppikohteista, jotka sijoittuvat alle 100 metrin etäisyydelle suunnitelluista voimajohtoreiteistä SVE1A-C. Luontotyyppien uhanalaisuus Kontula & Raunio 2018 mukaisesti.

Nro – kohde	Reitti- vaihto- ehto	Etäi- syys	Arvo	Arvo- luokka
1 – Pihlajamaan itäpuolinen nevaräme	SVE1A	40 m	Osin luonnontilaisen kaltainen keskiosiltaan avoin nevaräme, jolla on paikallisesti luonnon monimuotoisuutta tukeva arvo. Alue täyttää edustavimmilta osin ML 10 §:n puutoman suon määritelmän. Lyhytkorsirämeet on luokiteltu luontotyyppinä silmälläpidettäväksi (NT).	4
2 – Antinoja	SVE1C	0 m	Antinojan uoma on morfologisesti luonnontilainen, joskin suunnitellun voimajohdon risteämiskohdan alueella uomaan on johdettu ojitusta, mikä heikentää kohteen edustavuutta. Ojanvarren lähiympäristö on ruohoista saranevaa ja luhtanevaa. Antinoja edustaa luontotyyppiä havumetsävyöhykkeen turvemaiden latvapurot luetaan luontotyyppinä vaarantuneiksi (VU).	3
3 – Rajaräme-Käännännevan suoalue	SVE1C	0 m	Laajahko, valtaosin ojittamattomana säilynyt suokokonaisuus, jossa edustettuna useita suoluontotyypppejä. Suunniteltu voimajohto sijoittuu pääosin suon reuna-alueille, joilla luonnontilaisuus osin reunojitusten sekä metsätalouden toimien seurauksena heikentynyt. Soiden edustavammilla alueilla mm. lyhytkorsinevaa (LC, elinvoimainen), sararämettä (EN, erittäin uhanalainen) sekä rahkarämeitä (LC, elinvoimainen); suoalueella muutamia kangasmetsäsaarekkeita (ML 10 §), joista lähimmät sijoittuvat noin 70 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohdosta.	2
4 – Raipponoja	SVE1C	40 m	Luonnontilaisena suoalueiden läpi kiemurteleva ojauoma, joka jatkuu luoteen suunnalla Antinojana. Luontotyyppinä havumetsävyöhykkeen turvemaiden latvapurot luokitellaan Etelä-Suomen alueella vaarantuneiksi (VU). Raipponoja sijoittuu osin Rajaräme-Käännännevan alueelle lisäten kohteen merkitystä.	2
5 – Säilyneva	SVE1A, SVE1B, SVE1C	100 m	Säilynevan laaja, yhtenäinen suoaluekokonaisuus sekä suon keskellä sijaitseva Säilynelampi on suurilta osin luonnontilaisena säilynyt lyhytkorsiräme/rimpinevaräme (NT/EN). Suoalueen keskellä on muutamia metsälain 10 §:n kangasmetsäsaarekkeita. Suoalueen reunat on ojitettu, mutta suon keskeisten osien vesitalouden voi arvioida säilyneen varsin luonnontilaisena.	2



- | | |
|----------------------------------|-------------------------|
| Kenkäkangas hankealue | Sähkösiirtoreitti SVE1A |
| Kenkäkangas sisäinen sähkösiirto | Sähkösiirtoreitti SVE1B |
| Luontokohteet | Sähkösiirtoreitti SVE1C |

Kuva 7-3. Huomionarvoisten luontokohteiden sijoittuminen suunniteltujen voimajohtoreittien SVE1A-C alueella ja voimajohtojen läheisyydessä. Kuvassa on esitetty <100 metrin etäisyydelle voimajohtojen keskilinjasta sijoittuvat kohteet.

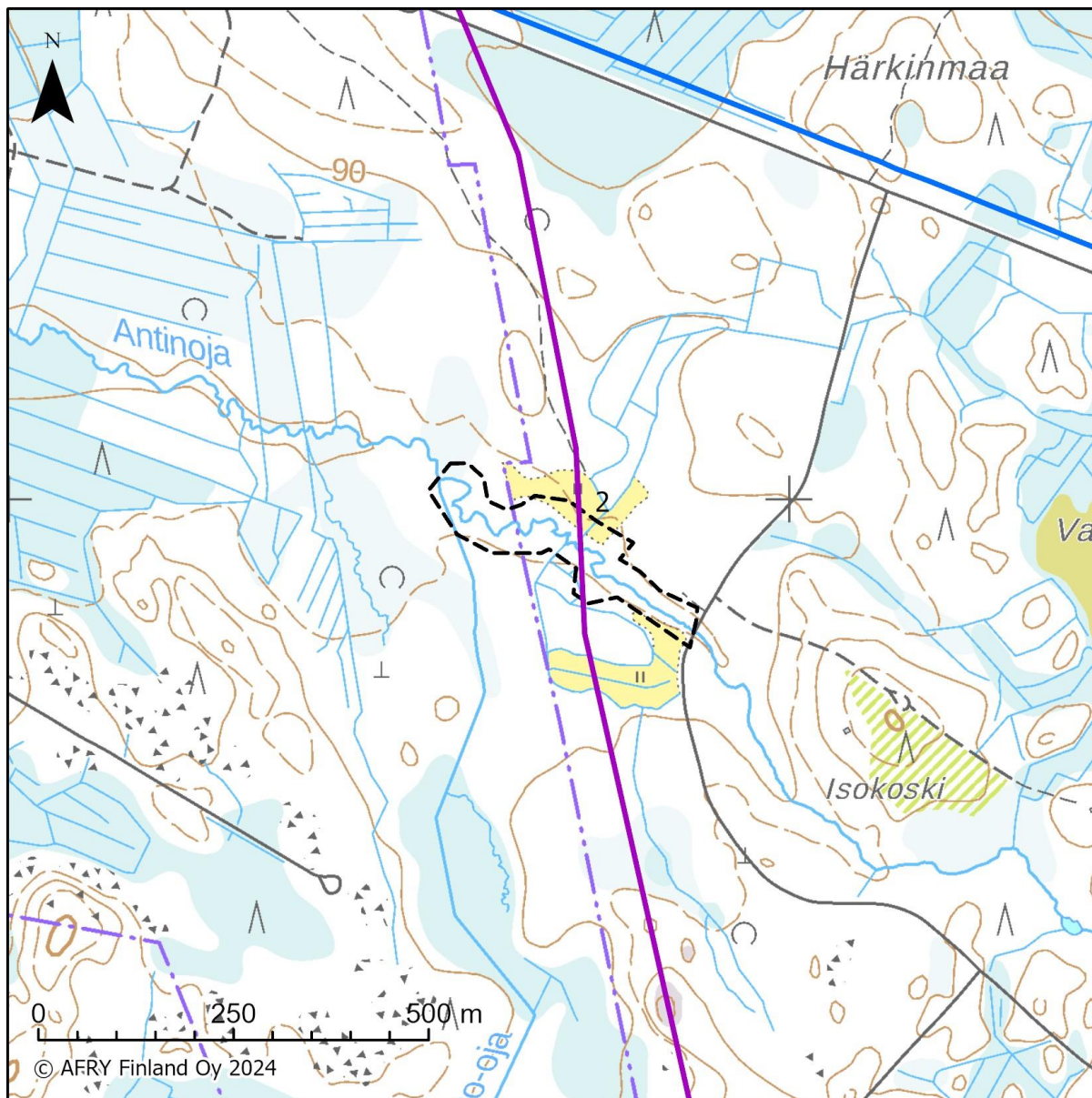


Luontokohteet

Sähkönsiirtoreitti SVE1A

Sähkönsiirtoreitti SVE1B

Kuva 7-4. Pihlajamaan itäpuolinen nevaräme.

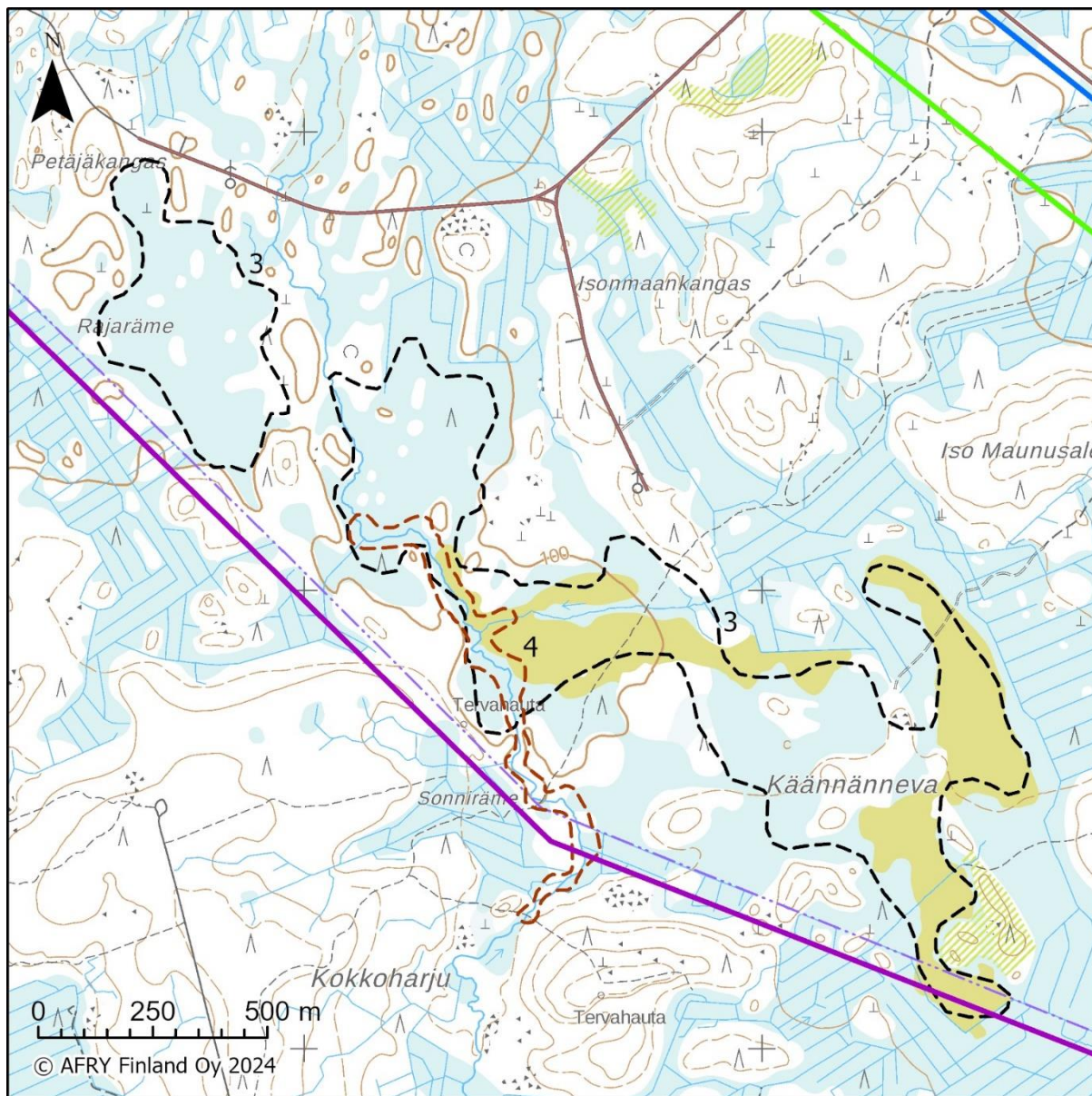


Luontokohteet

Sähkönsiirtoreitti SVE1A

Sähkönsiirtoreitti SVE1C

Kuva 7-5. Voimajohdon reittivaihtoehdon SVE1C kanssa risteävä Antinoja.



Luontokohde 4, Raipponoja

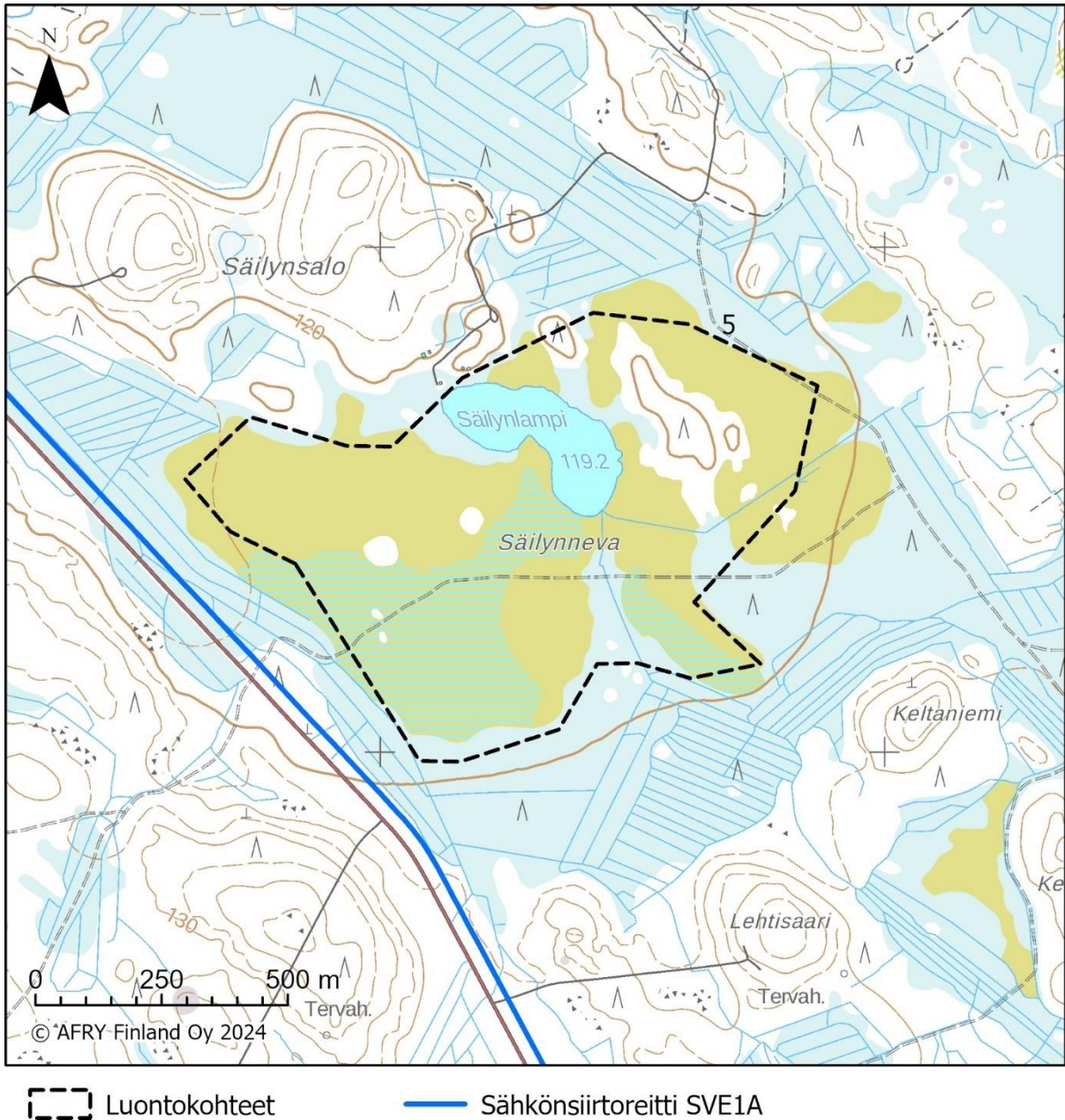
Luontokohde 3, Rajaräme-
Käännännevan suoalue

Sähkönsiirtoreitti SVE1A

Sähkönsiirtoreitti SVE1B

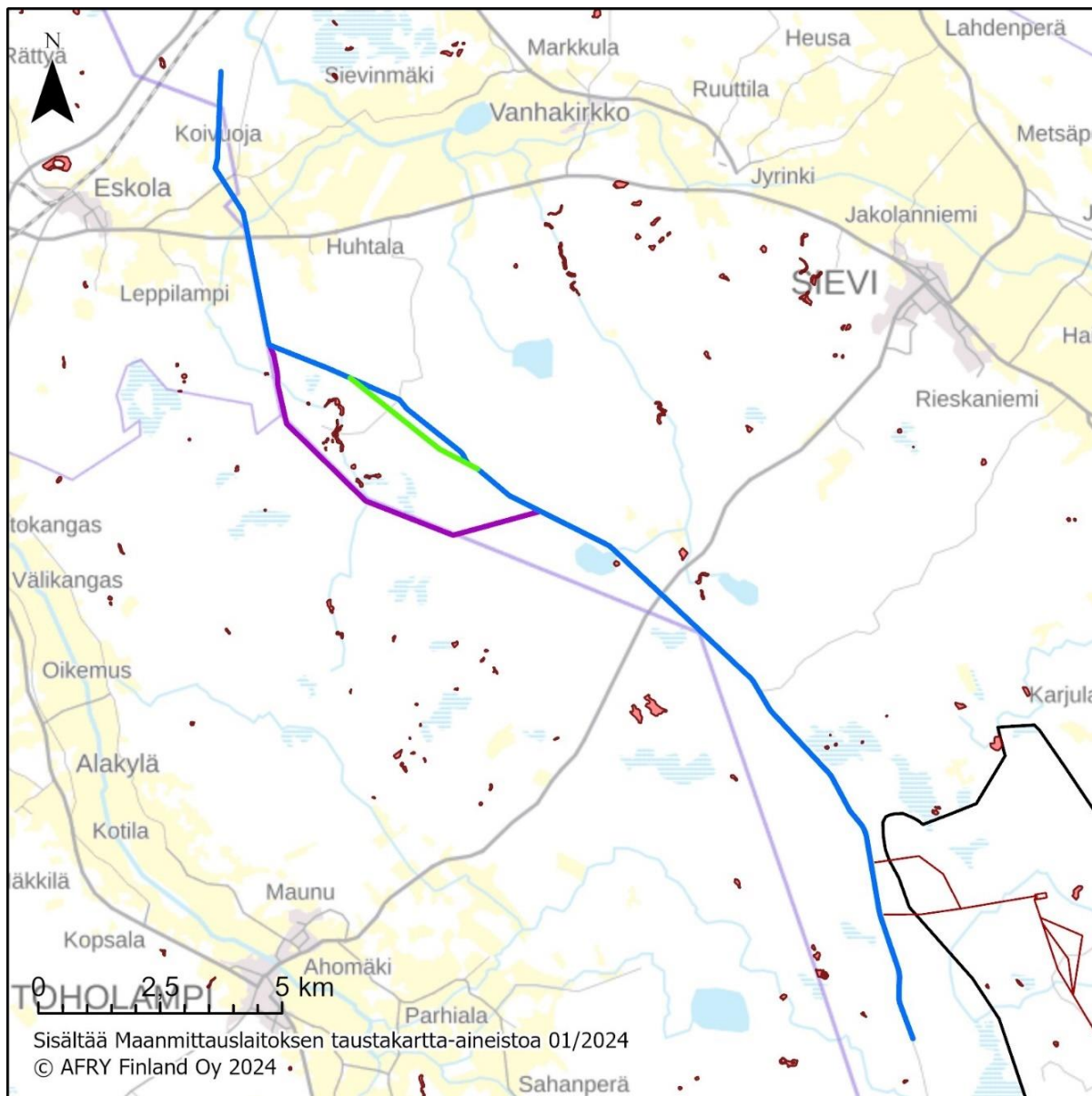
Sähkönsiirtoreitti SVE1C

Kuva 7-6. Voimajohdon reittivaihtoehdon SVE1C reitillä sijaitsevat Rajaräme-Käännännevan suoalueet (3) ja Raipponoja (4).



Kuva 7-7. Sähkönsiirtoreittien SVE1A-C kaakkoispuolelle sijoittuva Säilynnevan-Säilynlammen kokonaisuus.

Sähkönsiirtoreittien SVE1A-C alueiden metsälakikohteiden rajaukset tarkastettiin Suomen metsäkeskuksen paikkatietoaineistoista, lisäksi huomioitiin Puutikankankaan tuulivoima-
puiston alueen luontoselvitysten yhteydessä tehdyt kohderajaukset ML 10 §:n ehdot täyt-
tävistä kohteista alueella (Suomen metsäkeskus 2024). Aiemmin rajattuja metsälain (3.
luvun 10 §) tarkoittamia erityisen tärkeitä elinympäristörajoja ei sijoittunut voimajoh-
toreittivaihtoehdoille SVE1A-C (Taulukko 7-3), mutta reitin SVE1C välittömään läheisyy-
teen sijoittuu useampia kohteita 40–70 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta.
Muut metsälain mukaiset aluerajaukset sijoittuvat yli 100 m etäisyydelle tarkasteltujen
sähkönsiirtoreittien keskilinjasta. Uusia metsälain 10 §:n määritelmän täyttäviä kohteita
ei suunniteltujen voimajohtojen reiteiltä havaittu.



- | | |
|--|-------------------------|
| Kenkäkanas hankealue | Sähkösiirtoreitti SVE1A |
| Kenkäkanas sisäinen sähkösiirto | Sähkösiirtoreitti SVE1B |
| Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (Metsäkeskus) | Sähkösiirtoreitti SVE1C |

Kuva 7-8. Suunniteltujen voimajohtoreittien SVE1A-C läheisyyteen sijoittuvat Metsäkeskuksen (2024) aineistossa esiintyvät metsälain 10 §:n tarkoittamat kohderajaukset.

Huomionarvoiset lajit

Sähkösiirtoreittivaihtoehtojen SVE1A, SVE1B ja SVE1C tiedossa olevat uhanalaisten ja suojellisesti huomionarvoisten kasvi-, sammal-, jäkälä- ja sienilajien tiedot tarkistettiin Suomen Lajitietokeskuksen havaintotietokannasta (*Laji.fi tietokantaote 20.4.2023*). Suunnitelluilta alueilta tai niiden välittömästä lähiympäristöstä ei ole aikaisempia havaintoja arvokkaiden lajien esiintymistä. Havaintoja ei ole tehty myöskään haitallisista vieraslajeista (*Vieraslajit.fi 2024*).

Vuoden 2023 maastokäyntien yhteydessä ei tehty uusia havaintoja uhanalaisista tai suojellisesti huomionarvoisista lajeista.

7.3 Vaikutusten arviointi

7.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdosta aiheutuvat vaikutukset ovat merkittävimpiä johdon rakentamisaikana, jolloin johtoaukeat raivataan puuttomiksi ja alueella kuljetaan työkoneilla. Maaperä ja kasvillisuus muokkaantuvat kaikista voimakkaimmin perustettavien pylväspaikkojen läheisyydessä. Nämä varsinaisten pylväspaikkojen läheisyydessä tapahtuvat kasvillisuusmuutokset kohdistuvat kuitenkin verrattain pienille alueille. Merkittävimmät laaja-alaista muutosta aiheuttavat vaikutukset tapahtuvat metsäisillä alueilla, joissa toteutetaan johtoaukean laajuiset hakkuut sekä johtoaukean reunavyöhykkeillä (noin kymmenen metriä voimajohtoaukean molemmin puolin) kasvavan puuston lyhentäminen. Olemassa olevan tielinjauksen yhteyteen toteutettaessa johtoaukean tilantarve on vähäisempi kuin täysin uuteen maastokäytävään johtokatua perustettaessa. 400 kV:n voimajohdon toteuttaminen täysi uuteen maastokäytävään edellyttää 42 metrin laajuisen avoimen johtoaukean sekä tätä molemmin puolin ympäröivien 10 metriä leveiden reuna-alueiden perustamista. Toteutettaessa voimajohtoa olemassa olevan tielinjauksen yhteyteen, poistuu johtoaukean tien puolella reuna-alueen perustamistarve tielinjauksen toimiessa reuna-alueena. Tällöin 400 kV:n voimajohdon edellyttämä tilan tarve vähenee vastaavasti 10 metriä. Täysin uuteen maastokäytävään voimajohto sijoittuu reittien pohjoisosassa vajaan kuuden kilometrin matkalla ja vaihtoehtoisella reitillä SVE1C (noin 7,7 km) Puutikankankaan tuulivoima-alueen kohdalla. Lisäksi reittivaihtoehto SVE1B sijoittuu Puutikankankaan alueella hieman etäämmälle Pikkuradantiestä sen länsipuolella.

Kasvillisuusvaikutuksia tapahtuu myös uusien aukkoalueiden reunojen lajistossa, jossa valaistus- sekä kosteusolosuhteet muuttuvat. Näiden alueiden kasvillisuudessa tulee tapahtumaan reunavyöhykevaikutuksen seurauksena kasvillisuusmuutoksia, jotka ilmenevät pidemmällä aikavälillä. Reunavyöhykevaikutukselle altistuvan vyöhykkeen laajuus johtoaukean ympäristössä vaihtelee alueella esiintyvän luontotyypin mukaan. Varjoisissa, rehevissä kasvupaikoissa (esimerkkinä suojaisat, ravinteikkaat lehdot) valaistusolosuhteiden aiheuttamien muutosten vaikutus on merkittävämpää kuin lähtökohtaisesti valoisammilla ja avoimemmilla kohteilla (esimerkkinä kuivat mäntykankaat). Reunavyöhykevaikutuksen laajuutta avoimen käytävän tapauksessa on tutkinut muun muassa Bentrup vuoden 2008 julkaisussaan. Kasvillisuusvaikutukset voimakkaasti leviävillä kasveilla ulottuvat enimmillään noin 90 metrin etäisyydelle aukon reuna-alueelta, vähentyen mitä etäämmälle aukon laidalta siirrytään. Mikroilmaston muutokset voivat ääritapauksissa ulottua tätäkin laajemmalle, jopa 230–240 metrin etäisyydelle aukeasta. Valtaosa merkittävimmistä vaikutuksista voi kuitenkin arvioida kohdistuvan noin 20 metrin etäisyydelle aukeasta.

Kosteusolosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutus on tyypillisesti suurinta kohteilla, joilla luontotyypin edustavuus on voimakkaasti sidoksissa hydrologisiin olosuhteisiin; tällaisiin luontotyyppihin kuuluvat muun muassa suoluontotyypit sekä osin myös valumavesiä vastaanottavat pienvedet, joissa voi tapahtua virtaamamuutoksia. Kosteusolosuhteiden muutokseen vaikuttaa myös alueiden topografinen sijoittuminen suhteessa ympäröiviin luonnontilaisempiin alueisiin. Puuston poistaminen vähentää alueella tapahtuvaa sadevesien imeytymistä ja lisää joissain tapauksissa alueelta tapahtuvaa pintavaluntaa. Pintavalunnan lisääntyminen voi alueilla, joissa maaperän kyky läpäistä vettä on heikko, aiheuttaa myös eroosioitumista ja lisätä kiintoaineksen sekä ravinteiden huuhtoutumista valumavesien mukana. Voimajohtoaukean perustaminen ei kuitenkaan vertaudu täysin metsätalouden vaikutuksesta aiheutuviin huuhtoumalisäyksiin (mm. *Kenttämies & Mattson 2006*), sillä metsätalouteen liittyy usein metsänpohjan muokkausta, joka irrottaa kiintoainesta enemmän. Voimajohtoaukeita perustettaessa maaperän muokkausta ei

toteuteta vastaavassa mittakaavassa, vaan muokkaustarve kohdistuu ainoastaan pylväspaikkojen alueelle.

Suoalueilla pohjat ovat pehmeitä ja kasvillisuus on tyypillisesti herkkää koneilla liikkumisesta aiheutuvalle kulutukselle. Toisaalta soiden ollessa puuttomia tai vähäpuustoisia, ei näille kohteille yleensä ole tarpeen toteuttaa laajoja hakkuita johtoaukean rakentamista varten, jolloin kohteiden luonne ei voimajohtoon rakentamisen seurauksena välttämättä merkittävästi muutu. Jos suokohde on pieni ja pylväspaikat voidaan sijoittaa suoalueen ulkopuolelle, ei kohteella välttämättä ole tarpeen liikkua rakentamisvaiheessa ja voimajohtoon rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset voivat näissä tapauksissa jäädä kohteille hyvinkin vähäisiksi.

7.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohtojen toiminnanaikaiset vaikutukset jäävät pääsääntöisesti vähäisiksi, sillä merkittävimmät kasvillisuusmuutokset alueilla ovat tapahtuneet rakentamisvaiheessa. Perustettujen pylväspaikkojen ympärille kasvaa uutta kasvillisuutta, ja johtoaukean perustamiseen ja hakkuisiin liittyen muodostuneet työkoneiden urat palautuvat hiljalleen matalan kasvillisuuden peittämiksi. Pylväspaikkojen ympäristössä tapahtunut maaperän muokaus, alkuperäisen kasvillisuuden poistaminen sekä pylväasperustuksista aiheutuvat vaikutukset pylväspaikan välittömän lähiympäristön hydrologiassa voivat varsinkin pidemmällä aikavälillä muuttaa selkeästikin alueen lajiston koostumusta verrattuna ympäröiviin alueisiin. Esimerkkinä tällaisesta pidemmän aikavälin kasvillisuusmuutoksesta voidaan pitää esimerkiksi suoympäristöissä pylväspaikkojen ympäristössä tapahtuvaa heinäkavillisuuden lisääntymistä tilanteissa, jossa pylväasperustukset ovat aiheuttaneet pienialaisesti kuivumista ympärilleen ja perustusten asentamisen ja kantavien maa-ainesten vaihtamisen yhteydessä alueelta poistetut tyypillisemmät sammallajit turvekerroksineen korvautuvat kuivempiin elinympäristöihin sopeutuneella lajistolla.

Johtoaukealle kasvavaa puustoa raivataan tarpeen mukaan noin 5–7 vuoden välein ja reunavyöhykkeillä kasvavan puuston korkeutta rajataan sähköturvallisuuden vuoksi. Pelloilla voimajohto ei vaikuta kasvillisuuteen ja viljely voi jatkua pylväspaikkojen ympäristöä lukuun ottamatta.

7.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Voimajohtoon tullessa käyttöikänsä päähän, voidaan olemassa oleva johto joko saneerata alueellisen sähkönsiirron tarpeisiin samalle paikalle tai vaihtoehtoisesti johto voidaan purkaa ja antaa aukean kasvillisuuden kehittyä hiljalleen takaisin kohti lähtötilannetta. Voimajohtoon purkamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisenaikaisiin vaikutuksiin, joskin purkamisvaihe jää kestoaltaan perustamista lyhyemmäksi.

Puretut rakenteet kuljetetaan pois alueelta asianmukaisesti jatkokäsiteltäviksi tai hävitettäviksi. Pylväasperustusten maanalaiset osat voidaan joko kaivaa maasta ja hävittää muiden rakenteiden ohella tai ne voidaan katkaista ja jättää maan pinnan alle.

Purkamisen aikana alueella liikutaan työkoneilla, mikä aiheuttaa kasvillisuuden kulumista koneurissa. Vaikutukset jäävän kuitenkin rakentamisvaihetta vähäisemmiksi, sillä liikkuminen tapahtuu pääasiassa muokatulla ja avoimena pidetyn johtoaukean alueella, eikä purkamisvaiheessa ole tarpeen toteuttaa uusia hakkuita, korkeintaan johtoaukean vähäisiä raivauksia liikkumisen mahdollistamiseksi.

Johtoaukean kasvillisuuden kehittyminen kohti luonnontilaista vie aikansa ja alue erottuu tänä aikana ympäröivistä metsäkuviosta. Hankealuetta ympäröivät metsäalat ovat kuitenkin talousmetsäkäytössä, jolloin reuna-alueiden metsän kehitys ja ikärakenne suhteessa aukealle kehittyvään kasvillisuuteen tulevat riippumaan mahdollisista kuvioiden käsittelystä.

7.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

VE0 vaihtoehdossa hanketta ei toteuteta, jolloin tässä tarkasteltavat vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin jäävät toteutumatta. Alueet pysyvät nykytilaisen kaltaisina ja niiden käyttö sekä kehitys tulevaisuudessa määräytyvät muiden alueella toteutettavien toimenpiteiden (erityisesti metsätalous) mukaan.

Mikäli voimajohtoa ei toteuteta, suunnitellun 400 kilovoltin voimajohtoa vastaavan kapasiteetin siirto, alueen kantaverkon kehittämistarpeet sekä alueella käynnissä olevien tuulivoimahankkeiden verkkoliittynät tullaan toteuttamaan vaihtoehtoisilla tavoilla, jotka edellyttävät erillisiä jatkoselvityksiä.

7.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Voimajohto sijoittuu kaikissa reittivaihtoehtoissa valtaosin voimakkaasti ihmistoiminnan muokkaamille alueille. Etenkin kivennäismaiden metsäalueet ovat voimakkaasti metsätalouden muokkaamia ja puuston ikärakenne kuvioittain tasaikäistä, lahoppumäärältään korostuvia tai selkeästi vanhoja tai varttuneita metsiä reitille ei sijoitu. Suurin osa metsistä oli joko nuoria tai nuorehkoja kuivahkon mäntyvaltaisia nuoria tai sekapuustoisia talousmetsiä. Selvitysalueella esiintyvät suot ovat metsätalouden tarpeisiin aikoinaan ojitettuja ja hydrologisesti yhtenäisiä suoalueita voimajohtojen reiteillä tai niiden läheisyydessä on vain muutamia.

Rakentamisenaikaiset vaikutukset arvioidaan merkittävimmiksi vaihtoehdossa SVE1C, jossa voimajohto sijoittuu suuremmalta osin uuteen maastokäytävään. Reittivaihtoehto kiertää Puutikankankaan tuulivoimapuiston lännen puolelta ja sijoittuu Käännännevan ja Rajarämeen laajojen, paikoin luonnontilaisten tai luonnontilaisten kaltaisen suoalueiden alueelle tai niiden välittömään läheisyyteen; lisäksi voimajohto risteää kahden uomaltaan luonnontilaisen ojan kanssa. Suoluonnon arvokohteita sijoittuu reitin läheisyyteen kaikissa vaihtoehtoissa, mutta vaihtoehdon SVE1C Käännännevaa ja Rajarämettä lukuun ottamatta suoluonnon arvokohteet sijoittuvat etäämmälle suunniteltujen voimajohtojen keskilinjasta. Täysin luonnontilaisia nämäkään kohteet eivät suunnitellun voimajohtojen sijaintialueella kuitenkaan ole, vaan varsinkin ojituksen, mutta myös hakkuiden vaikutuksesta suon reuna-alueilla on tapahtunut kasvillisuusmuutoksia vesitalouden muutosten seurauksena. Mahdollisten vaikutusten ehkäisemisen näkökulmasta huomionarvoisin muu suokohde on reittivaihtoehdossa SVE1A Pihlajamaan itäpuolinen nevaräme. Voimajohto sijoittuu kuitenkin hieman etäämmälle kohteesta ja suon eteläisintä, osin jo puustoittumaan alkanutta laitaa, jota voimajohto sivuaa, voidaan pitää luonnontilaltaan lähtökohtaisesti muuttuneena. Vaikutusten muodostumista muihin voimajohtojen tarkasteltujen reittien SVE1A-C läheisyydessä sijaitseviin suokohteisiin voidaan pitää suhteellisen epätodennäköisinä sekä etäisyyden että suunnitellun voimajohtojen rakenteiden ja suoalueiden väliin sijoittuvan ojituksen tai säästyvän puuston erottavan vaikutuksen vuoksi.

Kaikkien reittivaihtojen SVE1A-C läheisyyteen sijoittuu metsälain 10§:n tarkoittamia erityisen tärkeiden elinympäristöjen kohderajauksia (mm. kangasmetsäsaarekkeet, puuttomat suot, pienvesistöjen välittömät lähiympäristöt). Metsälain mukaisia kohteita sijoittuu lähimmäs suunniteltua voimajohtojen reittivaihtoehtoa SVE1C, jossa etäisyydet lähimpiin kohteisiin voimajohtojen keskilinjasta katsottuna ovat noin 40 metriä. Metsälain mukaiset kohteet tulee huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa.

Kaikissa vaihtoehtoissa suunniteltu voimajohto sijoittuu valtaosin olemassa olevan tien yhteyteen, mikä vähentää tilantarvetta. Toisaalta tien reunametsissä on jo nykyisellään reunavyöhykevaikutteisuutta ja yhdessä metsätalouksen käytön kanssa tämä on heikentänyt suunnitelma-alueen metsien luonnontilaisuutta. Sijoittamalla voimajohto tien yhteyteen ja siten olemassa olevaan käytävään, vältetään yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumista. Metsäalueiden pirstoutuminen on vähäisintä vaihtoehtoissa SVE1A ja SVE1B, jossa voimajohto sijoittuu lähes koko matkalta joko tien yhteyteen tai peltoalueille ja lähinnä

pohjoisin osuus ennen liittymistä sähköasemalle edellyttää uuden maastokäytävän toteuttamista.

Arvioinnissa ei ole otettu huomioon lieventämistoimenpiteitä, mutta oletuksena arvioinnissa on ollut, että pylväspaikkojen sijoittelussa pyritään lähtökohtaisesti huomioimaan luontoarvoiltaan merkittävimmät kohteet ja alueet, ja sijoittamaan pylväät mahdollisimman etäälle näistä. Lopullisia pylväspaikkasijoituksia määrittää kuitenkin tarkemmat maaperätutkimukset sekä voimajohtoon tekniseen suunnitteluun ja toteuttamiseen liittyvät rajoitteet. Lieventäviä toimenpiteitä, joilla tämän arvioinnin mukaisia vaikutusten merkittävyyksiä pystytään joidenkin kohteiden osalta vähentämään, on käsitelty erikseen kappaleessa 7.6.

Taulukko 7-3. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								Positiivinen
		Negatiivinen								
		Erittäin suuri	Suuri	Kohta-lainen	Vähäi-nen	Ei muutosta	Vähäi-nen	Kohta-lainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäi-nen			SVE1B	SVE1A	VE0				
	Kohta-lainen			SVE1C						
	Suuri									
	Erittäin suuri									

7.5 Arvioinnin epävarmuudet

Luonnon prosessit ovat monimutkaisia ja erityisesti hydrologian kautta vaikutuksia voi joissain tapauksia ulottua suhteellisen etäälle rakentamispaikoista. Koska vaikutusten laajuutta voi olla lähtökohtaisesti joskus vaikea arvioida, arvioinneissa pyritään määrittämään vaikutusalueet varovaisuusperiaatteen huomioonottamiseksi jopa hieman ylimitoitettulla laajuudella.

Voimajohtohankkeista luonnonympäristölle aiheutuvat vaikutukset tunnetaan kuitenkin suhteellisen hyvin, eikä voimajohtojen rakentamiseen tai toiminta-aikaan liity merkittäviä arviointiin vaikuttavia riskitekijöitä. Yhteisvaikutusten merkitystä esimerkiksi alueiden pirstaloitumisen tai hydrologisten muutosten merkittävyyden näkökulmasta on myös yksityisen omistamalla, metsätalousvaltaisilla alueilla haasteellista arvioida. Mikäli voimajohtoon elinkaaren aikana ympäröivillä metsäalueilla tehdään hakkuita tai harvennuksia, näillä on tyypillisesti omat vaikutuksensa voimajohtoon lähiympäristössä sijaitseville luontotyypeille ja kasvilajistolle.

7.6 Vaikutusten lieventäminen

Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutusten lieventämistoimenpiteinä suositellaan huomioimaan tässä esitetyn mukaiset luonnonympäristön arvokohteet jatkosuunnittelussa mahdollisuuksien mukaan. Pylväspaikkojen sijoittelu olisi hyvä toteuttaa mahdollisimman etäälle luonnontilaisten suoalueiden ja ojauomien läheisyydestä. Lähtökohtaisesti vaikutuksille herkemmällä suoluontotyypeillä liikkumista raskailta ajoneuvoilla tulisi välttää kasvillisuuden kulumisen ehkäisemiseksi. Mikäli reitin varrelle sijoittuvilla suoalueilla on tarpeen liikkua työkoneilla, olisi tämä hyvä ajoittaa talviaikaan, jolloin maa on roudassa ja kasvillisuus lumen suojaamaa. Telakoneiden käyttäminen voi olla kasvillisuuden

suojaamisen näkökulmasta perusteltua, sillä telojen aiheuttamat painaumat jäävät tyypillisesti vähäisemmiksi kuin renkaiden, jos maaperä on pehmeää.

Pylväsperustusten toteuttamien roudan aikana ehkäisee osaltaan myös kiintoaineksen päätymistä lähimpiin pintavesiin. Routa-aikana toteutettaessa maanrakennustöiden irrottamaa kiintoainesta päätyy vastaanottaviin vesistöihin lähinnä keväällä sulamisvesien mukana, jolloin virtaamat uomissa ovat luontaisesti suuria ja laimeneminen tapahtuu nopeammin ehkäisten vesien samentumista. Valtaosa suunniteltujen voimajohtoreittien varrelle sijoittuvista uomista on metsätalouden tarpeisiin tehtyä ojitusta, mutta reitille SVE1C sijoittuu myös luonnontilaisia uomia, joihin kohdistuvien muutosten syntymistä tulee välttää. Mikäli rakentamistoimien aikana tapahtuu metsätalouden tarpeisiin kaivettujen ojien reunojen sortumista tai uomien tukkeutumista muista syistä, nämä tulee rakentamisen jälkeen avata tarpeen mukaan lähtötilannetta vastaavasti.

8 LINNUSTO

YHTEENVETO

- Sähkönsiirtoreiteille SVE1A-C tai niiden läheisyyteen ei sijoitu linnustollisia arvoalueita (IBA, FINIBA, MAALI).
- Hankkeen suurimmat vaikutukset kohdistuvat kanalintuihin, teereen ja metsoon. Näihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaisiksi.
- Metsäelinympäristöjen lajeille aiheutuu myös jonkin verran kielteisiä vaikutuksia elinympäristöjen vähenemisestä ja pirstoutumisesta.
- Kokonaisuutena muuhun pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioidaan jäävän kokonaisuudessaan vähäisiksi.
- Muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioidaan jäävän korkeintaan vähäisiksi.

8.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Osana Metsähallituksen Vääräjoen tuuli- ja aurinkovoimahanke sähkönsiirtoreittien SVE1A-C alueille on tehty kattavat linnustoselvitykset, jotka on lueteltu alla. Maastoselvityksiä täydennettiin olemassa olevilla aineistoilla, kuten päiväpetolintujen ja pöllöjen reviiritiedoilla ja rengastustiedoilla (*Suomen lajitietokeskus 2023*).

Pöllöselvitys

SVE1 sähkönsiirtoreitin eteläosaan tehtiin pöllöselvitys osana Vääräjoen tuuli- ja aurinkovoimahanke pöllöselvityksiä. Selvitys suoritettiin yleisesti käytetyllä pistelaskentamenetelmällä pöllöjen soidinaikaan 2.3., 16.3. ja 21.3.2023. Pöllöselvityksen maastotöissä koko hankealueella liikuttiin kattavasti alueen metsätieverkostoa hyödyntäen. Pöllöselvitys ei kattanut koko SVE1 reittivaihtoehdon aluetta, vaan alkuosan noin Säilynnevalle asti.

Kanalintujen soidinpaikkaselvitys

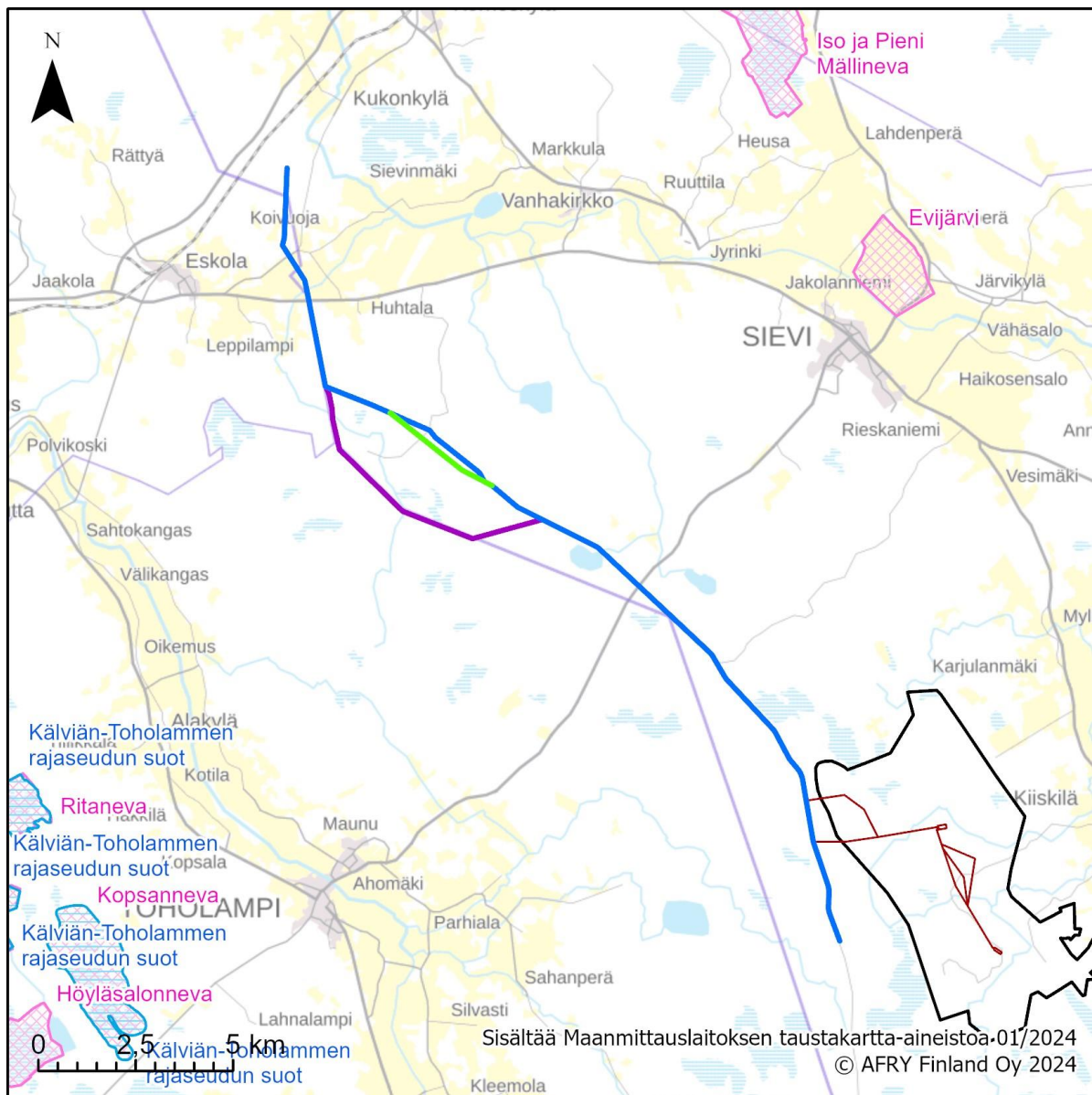
Kanalintujen soidinpaikkaselvitys tehtiin kattamaan koko SVE1 sähkönsiirtoreitin alue. Karttatarkastelun perusteella valitut potentiaaliset soidinalueet kartoitettiin kiertelemällä ne aamuyöllä huhti-toukokuussa 2023 joko hiihtäen tai kävellen. Maastotyöt suoritettiin 1.–6.5. välisenä aikana. Metson soidinpaikkojen osalta selvitys on toteutettu Keski-Suomen metsoparlamentin (2008) ohjeiden mukaan. Kartoituksissa pyrittiin tunnistamaan

todennäköisimmät pysyvät soidinkeskukset, sillä varsinkin teerille on tyypillistä, että pienten soitimien sijainnit saattavat vaihdella vuosien välillä ympäristön olosuhteiden muuttuessa.

8.2 Nykytila

SVE1A-C sähkönsiirtoreittien läheisyyteen ei sijoitu linnustollisesti tärkeitä IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueita (*Birdlife 2023*) (Kuva 8-1). Alueelta on olemassa ennestään vain niukasti tietoa linnustosta. Reittivaihtoehdon SVE1 välittömästä läheisyydestä ei tunneta ennestään petolintujen pesäpaikkoja. Alueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä olevia eri-ikäisiä metsiä, joissa on tehty runsaasti hakkuita. Reitin varteen sijoittuu hyvin pieniä iäkkäämmän metsän laikkuja. Alueelle sijoittuu muutamia luonnontilaisempia suoalueita. Sähkönsiirtoreittien SVE1A-C pohjoispäähän sijoittuu laajempia peltoalueita, joilla voi olla merkitystä muutonaikaisille lepäilijöille. Määrät ovat kuitenkin todennäköisesti pieniä, koska alue ei sijoitu valtakunnallisesti tärkeillä muutto- tai kerääntymisalueille (*Lehtiniemi & Toivanen 2023*).

Alueen metsäkanalintukannat ovat selvitysten perusteella kohtalaiset. Teeriä esiintyy paikoin runsaasti ja SVE1 sähkönsiirtoreitin varresta löydettiin kaksi varsinaista teeren soidinta, molemmat avosuolta. Lisäksi monissa paikoissa havaittiin yksittäisiä soivia teeriä, lähinnä teillä ja hakkuaukoilla. Sähkönsiirtoreitin läheisyydestä löydettiin selvityksissä myös kaksi metson soidinta. Tarkemmat tiedot ja vaikutusarviot metson soitimista on esitetty erillisessä viranomaisliitteessä (Liite 1). Pöllöselvityksessä havaittiin yksi soidintava helmipöllö noin kilometrin etäisyydellä SVE1 sähkönsiirtoreitin varresta. Lähin tunnettu viirupöllön pesä sijaitsee rengastusaineiston perusteella noin 410 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitin SVE1 alavaihtoehdosta SVE1C Toholammen kunnan puolella.



- | | |
|----------------------------------|-------------------------|
| Kenkäkangas hankealue | Sähkösiirtoreitti SVE1A |
| Kenkäkangas sisäinen sähkösiirto | Sähkösiirtoreitti SVE1B |
| FINIBA -alueet | Sähkösiirtoreitti SVE1C |
| MAALI -alueet | |

Kuva 8-1. Sähkösiirtoreittien SVE1A-C lähiympäristössä sijaitsevat FINIBA- ja MAALI-alueet.

8.3 Vaikutusten arviointi

8.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohtojen rakentamisesta aiheutuu lyhytaikaista häiriövaikutusta, joka rajautuu verrattain suppealle alalle voimajohtokäytävän varrella. Voimajohtojen nauhamainen rakenne kuitenkin ulottaa vaikutusta pitkälle matkalle. Kun voimajohto rakennetaan metsäisillä alueilla uuteen maastokäytävään, metsä raivataan ja pidetään matalana. Siten metsäalajien elinympäristöä katoaa ja se pirstoutuu. Hankkeen voimajohtojen vaikutusta pienentää

voimajohtokäytävän sijoittuminen suurelta osin olemassa olevan tielinjauksen yhteyteen. Voimajohto sijoittuu pääasiassa voimakkaassa metsätalousskäytössä olevaan metsään, eikä reitille sijoitu laajoja yhtenäisiä luonnontilaisia metsä- tai suokuvioita. Rakentamisesta aiheutuu melua ja lisääntynyt ihmistoiminta aiheuttaa häirintää. Nämä vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja lyhytaikaisia.

8.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana suurin haittavaikutus on kasvanut törmäysriski. Sekä pesimä- että muuttolinnut voivat törmätä johtimiin, jotka etenkin huonoissa valaistusolosuhteissa ovat heikosti erottuvia. Laskennallisesti törmäysriski voi kasvaa, kun voimajohtoja on useampia rinnakkain. Käytännössä useampi voimajohto parantaa johtimien näkyvyyttä ja törmäysriski vähenee (*Koskimies 2009*). Mikäli voimajohto ylittää merkittäviä ruokailu- tai levähdysalueita kuten avosoita tai peltoaukeita, joita pitkin runsaasti suurikokoisia lintuja lentää, vaikutukset voivat olla suuriakin. Tämän hankkeen osalta tällaisia kohteita ei ole tunnistettu. Toisaalta avoimien ja pensaikkoisten alueiden lajit saattavat levitä voimajohtoon alueelle. Esimerkiksi teeret käyttävät usein voimajohtoaueita soidinpaikkanaan.

8.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päättymisen jälkeen suurimmat haittavaikutukset aiheutuvat purkamistöistä aiheutuvasta häiriöstä (melu- ja häirintävaikutukset), paljolti rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin verrannollisella tavalla. Elinympäristöt palautuvat entiseen käyttöönsä ja mahdollisesti kasvavat umpeen, mikä vaikuttaa lintulajiston koostumukseen vähäisesti. Positiivisia vaikutuksia aiheutuu törmäysriskin poistuessa.

8.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 voimajohtoa ei rakenneta, joten hankkeen rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset kuten melu, häirintä ja elinympäristön muutokset eivät toteudu, eikä linnustoon kohdistu nykyistä suurempia vaikutuksia.

8.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehtojen SVE1A-C välillä ei ole linnustoon kohdistuvissa vaikutuksissa eroa. Linnuston osalta suurimmat vaikutukset kohdistuvat metsoon. Kokonaisuudessaan vaikutukset arvioidaan *kohtalaisen kielteisiksi* (Taulukko 8-1).

Taulukko 8-1. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen		Muutoksen suuruus					Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen					VE0				
	Kohtalainen			SVE1A SVE1B SVE1C						
	Suuri									
	Erittäin suuri									

8.5 Arvioinnin epävarmuudet

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Tiedon puutteet voivat aiheuttaa epävarmuutta ja epätarkkuutta arviointityössä. Maastoselvitysalueet on pääsääntöisesti tutkittu kattavasti, mutta kaikkia alueella mahdollisesti esiintyviä uhanalaisia lajeja ei ole välttämättä havaittu, mikä voidaan lukea epävarmuudeksi arviointiin.

Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epätarkkuutta, sillä luonnon eri osatekijät muodostavat monimuotoisen verkoston, jossa yksittäisessä tekijässä tapahtuva muutos voi aiheuttaa vaikutuksia muuhun luontoon. Tästä hyvänä esimerkkinä on myyräkantojen vaihteluiden vaikutus pöllökantoihin. Eläinten esiintyminen ja runsaus vaihtelee ajan myötä, joten selvitysten ajankohta saattaa vaikuttaa tietyn lajin tai lajiryhmän nykytilaan. Jotkin lajit harvinaistuvat, toiset yleistyvät ja joillakin lajeilla saattaa olla syklistä tai epäsäännöllistä vaihtelua ilman selvää trendiä. Biologiset prosessit ovat monimutkaisia eikä niiden ennustaminen ole kaikilta osin mahdollista.

Pesimälinnusto- ja pöllöselvitysten osalta epävarmuustekijät liittyvät lähinnä linnuston vuosittaisvaihteluun, mikä heikentää yhden vuoden maastokartoitusten tulosten yleistettävyyttä pitkälle aikavälille. Yhden vuoden kartoitusten perusteella ei pystytä havaitsemaan kaikkia tarkasteltavalla alueella pesiviä lajeja tai yksilöitä. Alueelta on olemassa vain vähän aiempia linnustoselvityksiä ja muuta linnustoa-aineistoa. Metsäkanalintujen soidinpaikkakartoitukseen ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä. Kartoitukset olivat kattavat, joten hankealueen soveltuvuudesta metsäkanalintujen soidin- ja reviirialueiksi on voitu muodostaa selkeä kuva.

Tehdyt selvitykset ovat kokonaisuudessaan varsin kattavia, joten niiden avulla saatua kokonaiskuvaa alueen lajistosta ja sen merkityksestä voidaan pitää riittävänä hankkeen vaikutusten arvioimiseksi. Vaikutusarviointi tehdään varovaisuusperiaatteen mukaisesti, millä pyritään varmistamaan se, ettei vaikutuksia aliarvioida.

8.6 Vaikutusten lieventäminen

Rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten lieventämiskeinoista tehokkain on rakentamisen ajoittaminen lintujen pesimäajan ulkopuolelle. Rakennustoimista aiheutuvan häiriön haittoja voidaan vähentää ajoittamalla hankkeen rakennustyöt lintujen pesimä- ja soidinajan (15.3.–31.7.) ulkopuolelle.

Tutkimusten mukaan linnuston törmäysriskiä voidaan puolestaan merkittävästi pienentää laittamalla kriittisille paikoille huomiomerkkejä. Näitä suositellaan Piekkonkankaalle ja Hanhinevan peltoalueelle sähkönsiirtoreitin pohjoispäässä.

9 MUU ELÄIMISTÖ

YHTEENVETO

- Voimajohtoreitti SVE1 sijoittuu alavaihtoehdosta riippuen pääosin olemassa olevan metsätien varteen, jonka ympäristö on luonnoltaan lähtökohtaisesti varsin pirstoutunutta, sillä hakkuuaukkoja, taimikoita ja metsäautoteitä sekä erityisesti metsäojituksia on alueella melko tiheässä. Eliöiden elinympäristönä aluetta heikentää myös Puutikankankaan toiminnassa oleva tuulivoima-alue.
- Hankealueella esiintyy luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista ainakin suurpedot susi, ilves ja karhu ja liitteeseen II kuuluva ahma. Hankealue sijoittuu 2023 Toholammen susireviirin alueelle, mutta todennäköisten ydinalueiden ulkopuolelle. Hankkeen vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi laajoilla elinpiireillään liikkuville suurpedoille.
- Luontodirektiivin liitteen II lajeihin kuuluvan metsäpeuran kesä- ja talvilaidunalueita sijoittuu sähkönsiirtoreitin läheisyyteen. Avosualueille sijoittuu mahdollisesti myös vasomista, joka on lajin selviytymisen kannalta herkin ajankohta. Suomen metsäpeurapopulaation laita-alueella vaikutukset arvioidaan kuitenkin vähäisiksi voimajohdon aiheuttaman pienen vaikutusalueen ja vähäisten häiriömekanismien vuoksi.
- Hankkeen kaikkia raivaus- ja rakennustoimia suositetaan suoritettavan vain eläinten lisääntymiskauden ulkopuolella, jossa korostuvat erityisesti metsäpeuran potentiaaliset vasomisalueet.

9.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Eläimistöön kohdistuu suoria vaikutuksia elinympäristöjen pinta-alan menetyksenä voimajohdon rakennuspaikalla ja lähiympäristössä. Vaikutuksia voi myös aiheutua rakentamisen aikaisesta melusta ja häiriöstä sekä elinympäristöjen pirstoutumisesta. Elinympäristöjen pirstoutumisella voi lisäksi olla välillisiä vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoa liittyvien alueiden välillä.

Ulkoisen sähkönsiirron reittivaihtoehtojen SVE1A-C vaikutusten arviointi on tehty olemassa olevan tiedon sekä hankkeeseen maastokaudella 2023 tehtyjen selvitysten pohjalta. Luontoselvitysten lähtötietoina käytettiin Suomen Ympäristökeskuksen avoimen tiedon palveluja (*Suomen ympäristökeskus 2024*). Lisäksi apuna käytettiin kartta- ja ilma-kuva-aineistoja alueesta (*Maanmittauslaitos 2024*). Uhanalaisten lajien havaintotiedot tarkistettiin ja paikkatiedot tilattiin Suomen Lajitieto-keskuksen ylläpitämästä Laji.fi -tietojärjestelmästä (*Suomen Lajitietokeskus 2023*). Suurpetojen esiintymistä alueella selvitetiin Luonnonvarakeskuksen karttapalvelusta (*Luonnonvarakeskus 2024a*).

Vaikutusarviointi on toteutettu asiantuntija-arviointina olemassa olevien ohjeiden mukaisesti (*Mäkelä & Salo 2024*). Arviointityössä on hyödynnetty muista vastaavista hankkeista kertyneitä oppeja, ja sen on suorittanut tiimi kokeneita biologeja. Vaikutusten arvioinnissa keskityttiin suojelullisesti arvokkaaseen ja EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajistoon sekä metsäpeuraan (luontodirektiivin II-liite). Hankkeeseen tehty maast selvitykset on kuvattu seuraavissa kappaleissa. Kaikkien hankealueelle tehtyjen luontoselvitysten yhteydessä kiinnitettiin huomiota mahdollisiin luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien elinympäristöihin sekä metsäpeurojen esiintymiseen.

Euroopan unionin luontodirektiivin (1992/43/ETY) liitteen IV (a) eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulailla (78§). Kielto koskee kaikkia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ilman, että niistä olisi erikseen tehty päätöstä. Suomessa esiintyvät liitteen IV lajit luetellaan myös luonnonsuojeluasetuksen (1066/2023) liitteessä 7. ELY-keskus voi myöntää kieltoon poikkeuksen vain tiukasti määritellyillä perusteilla, jotka ilmenevät luontodirektiivin 16 (1) artiklasta.

Euroopan unionin **luontodirektiivin liitteen II** lajeihin kuuluu eläin- ja kasvilajeja, joiden suojelemiseksi tulee perustaa erityisiä suojelualueita (Natura-alueet) eli joiden elinympäristöjen suojelua edellytetään. Luontodirektiivin liite II velvoittaa varmistamaan lajien elinympäristöjen suotuisan suojelun tason säilyttämisen tai tarvittaessa ennalleen saattamisen niiden luontaisella levinneisyysalueella. Lajeja ei ole sisällytetty lajisuojelua edellyttäviin IV tai V liitteisiin.

Liito-orava (*Pteromys volans*)

Liito-orava arvioitiin viimeisimmässä Suomen lajien uhanalaisuusarvioinnissa vaarantuneeksi (VU) lajiksi (*Hyvärinen ym. 2019*). Laji on uhanalainen (LSL 75§) ja rauhoitettu (LSL 69§). Liito-orava on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji.

Liito-oravan esiintymistä sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1A-C alueella selvitettiin 25.5.2023 papanakartoitusmenetelmällä (*Nieminen & Ahola 2017*). Selvityksessä keskityttiin karttatarkastelun perusteella havaituille liito-oravalle potentiaalisimmille alueille. Kartoitus kattoi kaikki alueen varttuneet kuusikot ja haavikot. Maastossa etsittiin papanoita mahdollisten pesimä-, oleskelu- ja ruokailupuiden alta, kiinnittäen huomiota erityisesti suurikokoisiin kuusiin ja haapoihin. Papanahavaintojen lisäksi kiinnitettiin huomiota myös lajille sopiviin kulkuyhteyksiin.

Viitasammakko (*Rana arvalis*)

Viitasammakko on elinvoimaiseksi (LC) luokiteltu, luonnonsuojelulain (69§) nojalla rauhoitettu laji, joka kuuluu myös luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin.

Viitasammakoiden lisääntymispaikkoja selvitettiin maastossa ilta-aikaan 25.5.2023. Selvitysalueet valittiin alueen lähtötietoihin sekä kartta- että ilmakuvatarkasteluun perustuen. Tarkistettavia kohteita olivat mm. lammet, mätät suot, rehevät järvien rannat sekä jokien suistoalueet, joilla kuunneltiin viitasammakon tyypillistä soinnäytäntelyä. Kartoituksen aikana viitasammakoiden potentiaaliset elinympäristöt käytiin kattavasti läpi kaikkien voimajohtoreitin SVE1 alavaihtoehtojen alueelta kiinnittäen huomiota samalla lajille potentiaaliin elinympäristöihin, kuten lampareisiin ja ojiin.

Suurpedot

Suurpedoistamme, jotka kuuluvat luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin, susi (*Canis Lupus*) on erittäin uhanalainen (EN), ilves (*Lynx lynx*) elinvoimainen (LC) ja karhu (*Ursus arctos*) silmälläpidettävä (NT) laji. Ahma (*Gulo gulo*) on Suomessa erittäin uhanalainen (EN) ja vähälukuinen, kuuluen luontodirektiivin liitteen II lajeihin.

Voimajohtoreitin SVE1 alueen merkitystä suurpedoille ja vaikutuksia arvioitiin Luonnonvarakeskuksen tuottamien ja keräämien viimeisimpien seuranta-aineistojen sekä alueelle vuonna 2023 tehtyjen luontoselvitysten sekä muiden saatavilla olevien tietojen perusteella.

Metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*)

Metsäpeura on luokiteltu Suomessa silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi (*Hyvärinen ym. 2019*). Metsäpeura kuuluu Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen II lajeihin. Suomella on erityinen vastuu metsäpeuran suojelusta, koska sitä ei tavata muualla Euroopassa.

Metsäpeuran esiintymistä voimajohtoreitillä ja sen lähiympäristössä on tarkasteltu pääasiallisesti Luonnonvarakeskukselta saadun MetsäpeuraLIFE-hankkeessa tuotetun liikkumisineiston perusteella. Tämä paikkatietoaineisto perustuu vuosina 2010–2022 GPS-pannalla merkittyjen 123 metsäpeuravaatimen kaukokartoitusaineistoon Suomenselän populaatiossa. Pannoista on saatu noin 595 000 paikannusta.

9.2 Nykytila

Alueen rakentamattomuuden, metsien vaihtelevan ikärakenteen ja taimikoiden takia alueella on runsaasti hirvälle ja kauriille sopivaa elinympäristöä. Lisäksi sähkönsiirtoreittien SVE1A-C alueella voi liikkua alueelle tyypillisiä, metsäisten alueiden ja ihmisvaikutukseen tottuneita piennisäkkäitä ja -petoja, kuten jäniksiä, oravia ja kettuja, mutta myös vanhoja metsiä ja häiriöttömiä alueita suosivia lajeja, kuten metsäpeuroja, nähtiä ja ahmoja.

Liito-orava

Lajitietokeskuksen aineiston (tietokantaote 20.4.2023) perusteella sähkönsiirtovaihtoreittien SVE1A-C läheisyydestä on tehty havaintoja liito-oravista pitkältä aikaväliltä, mutta näiden havaintojen sijaintitiedot ovat epätarkkoja. Liito-oravien esiintymistä selvitetiin kevään 2023 aikana. Voimajohtoreittien varrelta tai niiden läheisyydestä ei löytynyt liito-oravien papanoita, eikä juurikaan lajille soveltuvia pesäpuita. Suurin osa alueen metsistä on nuorehkoja talousmetsiä sekä lajille liian karuja, mäntyvaltaisia kangasmetsiä.

Viitasammakko

Lajitietokeskuksen aineiston (tietokantaote 20.4.2023) perusteella sähkönsiirtovaihtoreittien SVE1A-C alueelta tai niiden välittömästä läheisyydestä ei ole tiedossa aikaisempia havaintoja viitasammakoista. Viitasammakoiden esiintymistä selvitetiin keväällä 2023. Potentiaalisilta kohteilta, kuten Katiskajärvi, Säilynnneva ja Maansydänjärvi, ei tehty soidinhavaintoja.

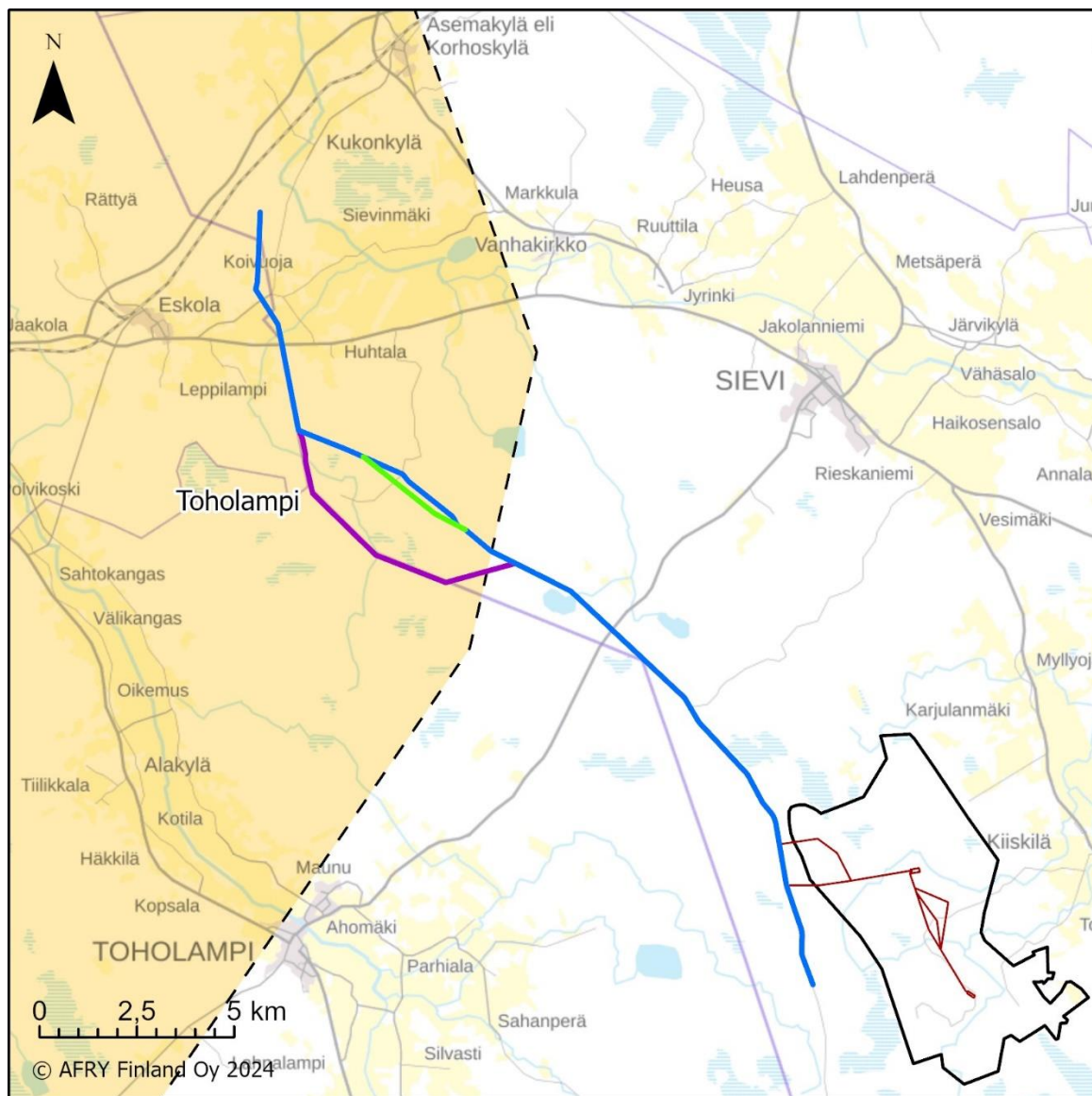
Suurpedot

Seudut eivät ole Suomen karhukannan ydinaluetta, joka painottuu Itä-Suomeen, mutta satunnainen esiintyminen on todennäköistä (*Heikkinen ym. 2023a*). Vuoden 2022 kanta-arvioinnin perusteella Pohjois-Pohjanmaalla on ollut (ennen metsästyskautta) 60–80 yksilöä (*Heikkinen ym. 2023*). SVE1 reitin voimajohtoalueen lähiseudulta oli tehty keväällä 2023 runsaasti havaintoilmoituksia Tassu-tietojärjestelmään (*LUKE 2023a*, tietokantaote 8.5.2023). Suomessa uroskarhujen vuotuinen elinpiiri on keskimäärin noin 4000 km², naarailla Itä-Suomessa noin 200 km² ja Keski-Suomessa noin 500 km², mutta pinta-ala vaihtelee merkittävästi alueellisesti (*Nieminen ym. 2017*).

Voimajohtoreitti SVE1 sijoittuu ilveksen tunnetulle elinalueelle Suomessa. Pohjois-Pohjanmaan ilveskannaksi on arvioitu vuonna 2023 (ennen metsästyskautta) noin 200 yksilöä (*Valtonen ym. 2023*). Ilveksestä on tehty voimajohtoreitin läheisyydessä vain muutamia havaintoja viimeisen kahden kuukauden aikana (*Luke 2024b*, tietokantaote 30.1.2024) ja tilanne oli sama keväällä 2023 (*Luke 2023a*, tietokantaote 8.5.2023). Ilveksen keskimääräinen elinpiiri Suomessa on 150–550 km², mutta se voi olla jopa 1200 km², jolloin urosten suuremmalle elinpiirille sijoittuu usein yksi tai useampi naaras (*Nieminen ym. 2017*).

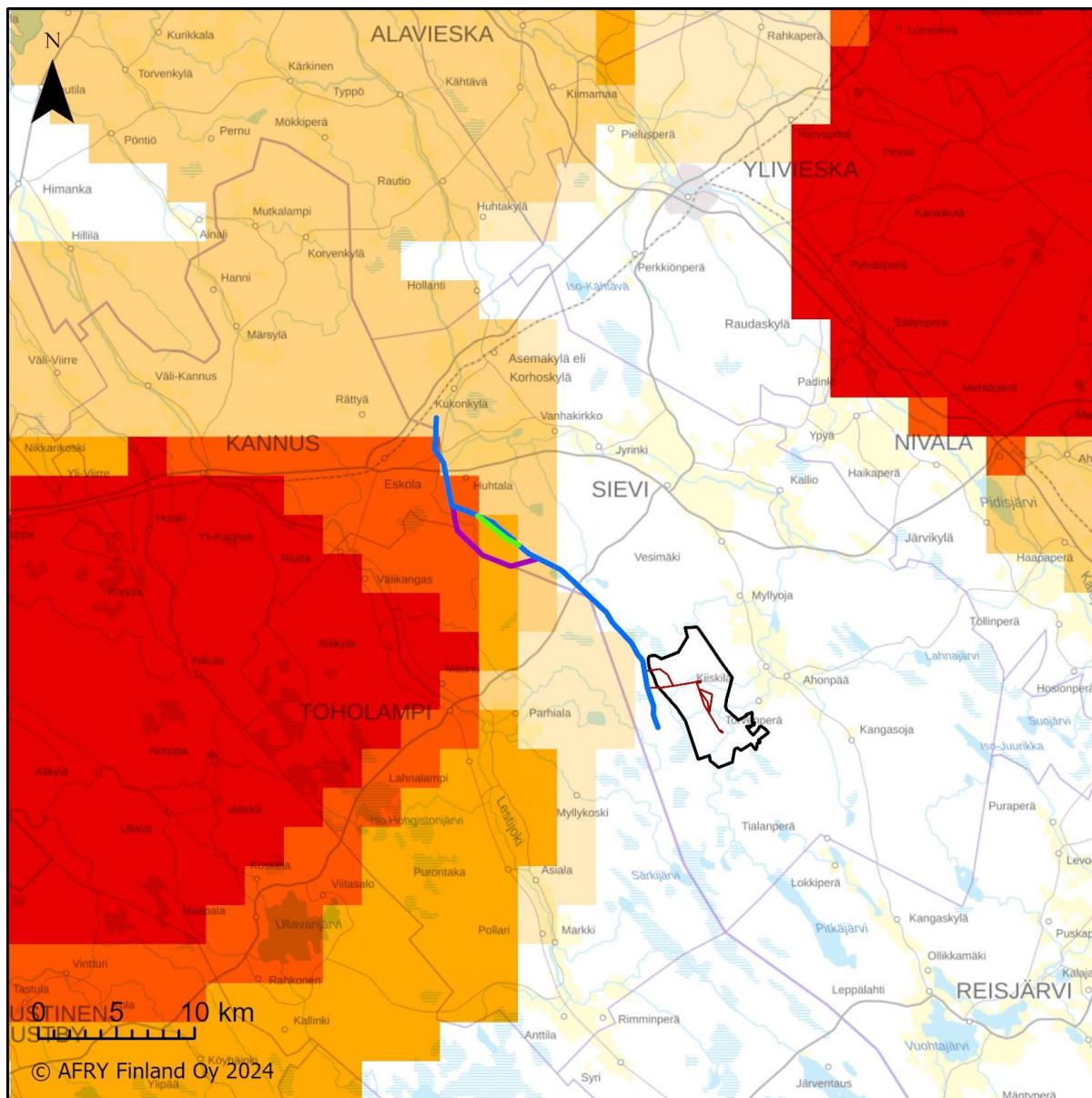
Koko Suomen ahmakannaksi on arvioitu vuonna 2022 vain alle 250 yksilöä (*Kojola ym. 2022*). Ahmasta on tehty voimajohtoreitin SVE1 läheisyydessä säännöllisiä havaintoja viimeisen kahden kuukauden aikana (*Luke 2024b*, tietokantaote 30.1.2024). Myös keväällä 2023 havaintoja seudulta oli kirjattu useita (*LUKE 2023a*, tietokantaote 8.5.2023). Vaikka ahma ei ole reviirieläin, aikuisilla on vakiintuneet elinalueet: Skandinaaviset ahmaurokset liikuskelevat 600–1000 km²:n ja naaraat 50–350 km²:n kokoisilla alueilla (*Ahma, Syken lajiesittely 2022*). Ahman elinpiirien koosta ei ole Suomessa kerättyä aineistoa, mutta se todennäköisesti vaihtelee alueellisesti erityisesti suhteessa suteen, jonka haaskoista ahma voi olla talvella riippuvainen.

Kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1 alavaihtoehtot sijoittuvat pohjoisosastaan Toholammen perhelauman susireviiriin koillisosaan (Kuva 9-1) (Heikkinen ym. 2023b), miltä alueelta on tehty myös viimeisen kahden kuukauden aikana jälkihavaintoja (Luke 2024b, tietokantaote 30.1.2024). Reviirin koko (vuonna 2022 noin 1700 km²) ja muoto on muuttunut seudulla hieman vuosittain (Kuva 9-2). Reviirialueissa on luontaisesti vaihtelua vuosien välillä riippuen ihmistoiminnan aiheuttamasta paineesta, saaliseläinten liikkumisesta ja yleisestä ravinnon saatavuudesta (Karlsson ym. 2007). Susireviiriin pinta-ala on Suomessa keskimäärin 1200 km², kun taas nuoret yksilöt (1–2 vuotta) vaeltelevat etsimässä omaa reviiriä (Nieminen ym. 2017). Laumojen ydinalueet reviirirajojen keskiosissa, joissa alfaparin pesäpaikka sijaitsee, eivät juuri vaihteile, ellei lauma jostain syystä hajoa.



- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Kenkäkangas hankealue | Sähkönsiirtoreitti SVE1A |
| Kenkäkangas sisäinen sähkönsiirto | Sähkönsiirtoreitti SVE1B |
| Susireviirit 2023 | Sähkönsiirtoreitti SVE1C |

Kuva 9-1. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1A-C sijainti suhteessa Toholammen susireviiriin vuonna 2023. (LUKE 2024a)



- | | |
|-----------------------------------|-------------|
| Kenkäkangas hankealue | 1 = vähiten |
| Kenkäkangas sisäinen sähkönsiirto | 2 |
| Sähkönsiirtoreitti SVE1A | 3 |
| Sähkönsiirtoreitti SVE1B | 4 |
| Sähkönsiirtoreitti SVE1C | 5 = eniten |

Kuva 9-2. Lähimpien susireviirien rajojen luonnollista vuosittaista vaihtelua 2019–2023. Toholammin reviiri sijoittuu kuvan länsireunaan. Laumojen alueiden käyttö vuosien välillä on vaihdellut; mitä tummempi väri, sitä enemmän aluetta on käytetty. (LUKE 2024a)

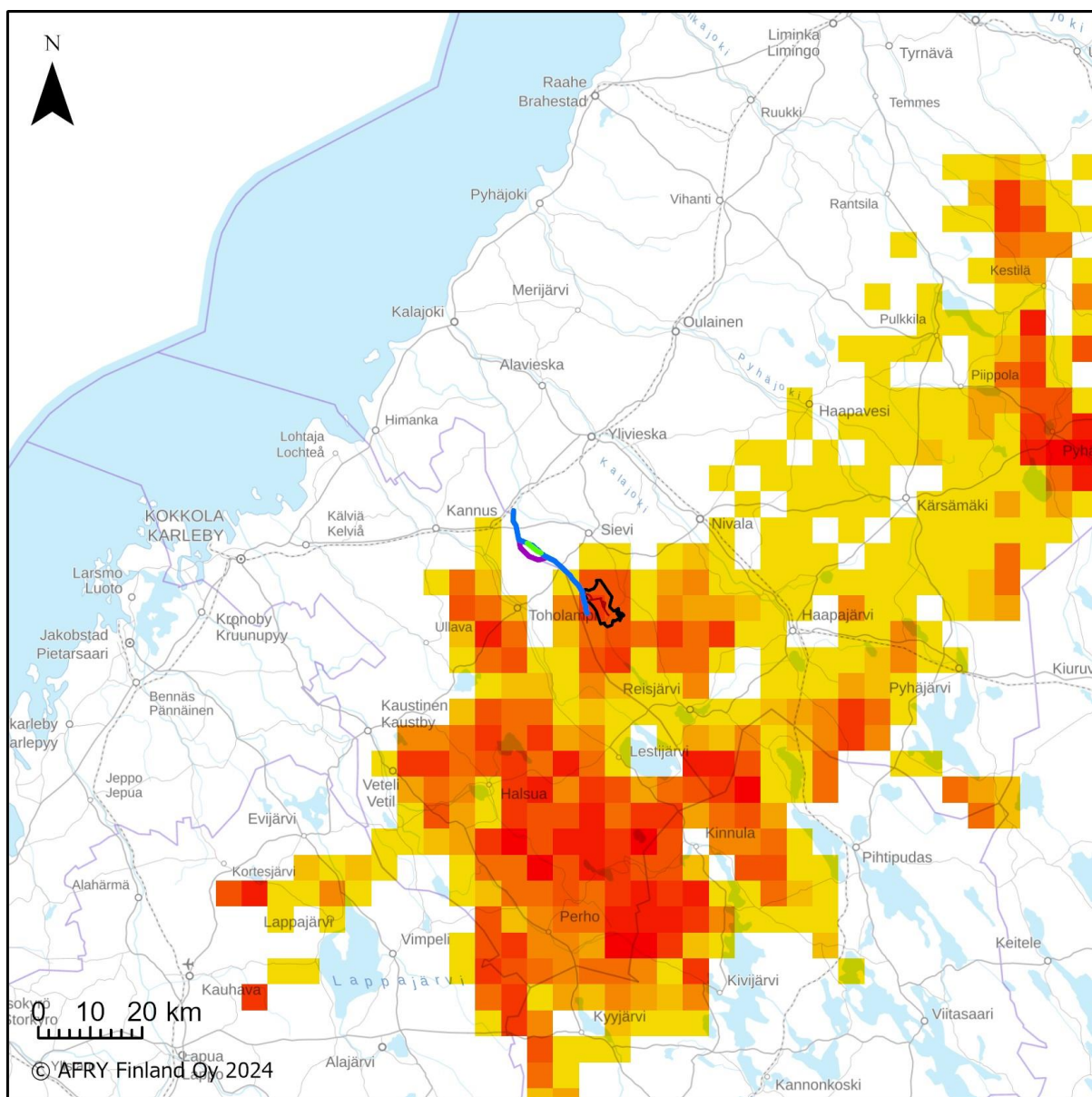
Metsäpeura

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1A-C sijoittuvat välittömästi Suomenselän populaation Halsua-Perho-Kinnula akselille sijoittuvan tiheimmän elinalueen pohjoispuoliselle alueelle (Kuva 9-3). Vuonna 2022 Luonnonvarakeskus arvioi talvilaskennoissa kannan kooksi Suomenselän populaatiossa 1957 yksilöä (Luk 2023b).

Luonnonvarakeskuksen pantapeura-aineiston perusteella metsäpeurat käyttävät voimajohtoreitin eteläosassa sijaitsevia avosuo- sekä järvenranta-alueita kesälaidunalueinaan lajityypilliseen tapaansa (Kuva 9-4). Erityisesti elinympäristöistä SVE1 sähkönsiirtoreitin lähiympäristössä korostuvat Itäneva, sekä sen pohjoispuolen monet pienet järvet, Säilyneva ja Ylä-Säilyneva sekä Iso Tuohineva. Karttatarkastelun perusteella aivan reitin eteläosassa, Katiskajärven ja Itänevan ympäristössä, sijaitsee myös jonkin verran metsäpeuralle merkityksellisiä, peitteisiä iäkkäämpiä metsiä. Korkean paikannustiheyden sekä elinympäristön tarkastelun puolesta edellä mainituille alueille todennäköisesti sijoittuu metsäpeuran vuodenkierron kannalta herkimpiä vasomis- ja pikkuvasa-alueita. Pantadata ei osoita peurojen käyttävän SVE1:n Toholammentien/ Sievintien pohjoispuolista aluetta, todennäköisesti seudun runsaamman ihmisvaikutuksen vuoksi, joten peuratiheys alueella on todennäköisesti alhainen. Yleisesti panta-aineiston paikannustiheyden arvioinnin perusteella yksilömäärä SVE1:n Toholammentien/ Sievintien eteläpuolisella alueella on populaation kokoon suhteutettuna kuitenkin suurehko, reittien sijoittuessa metsäpeurapopulaation ydinalueen välittömälle pohjoislaidalle.

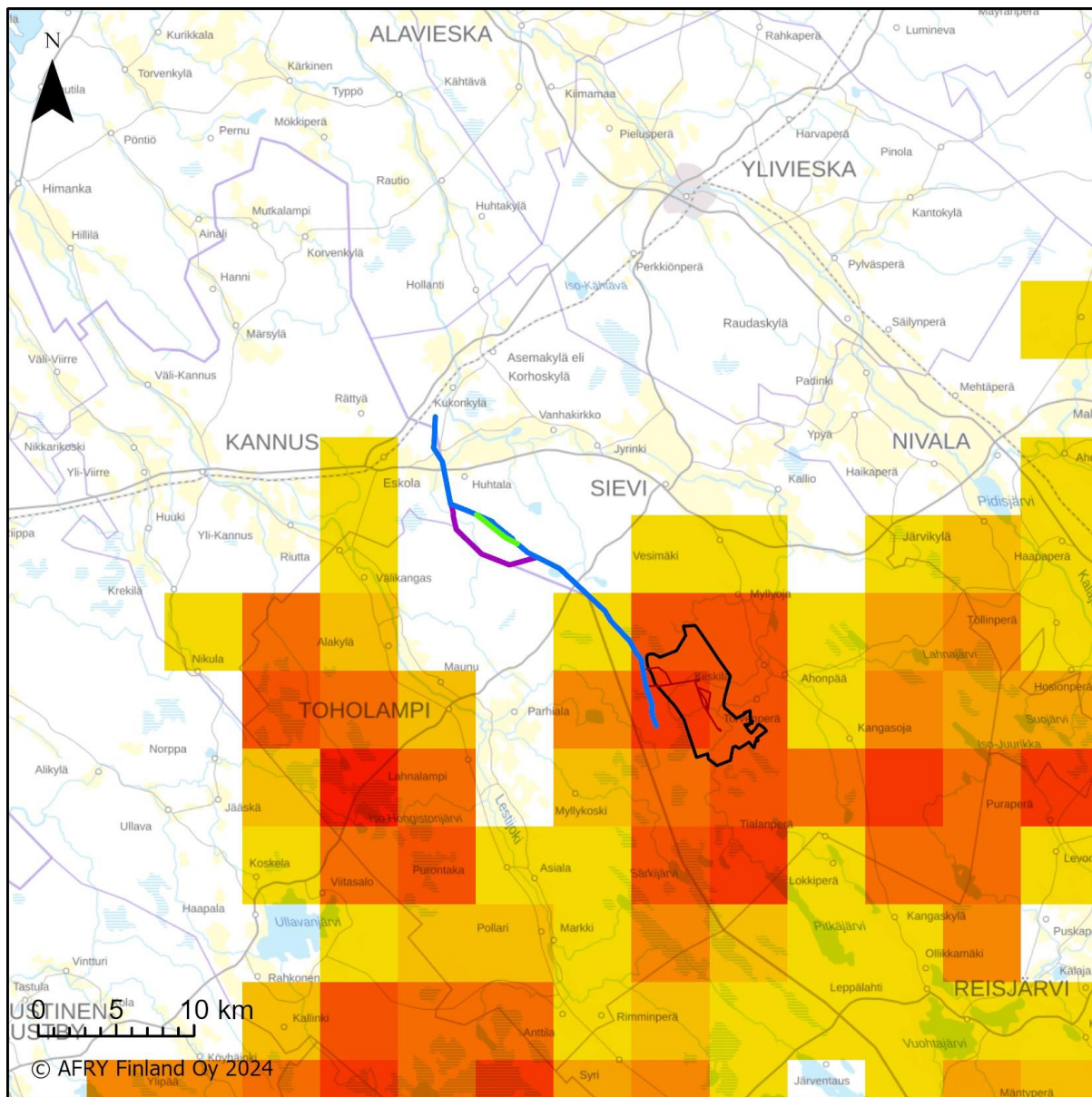
Myös talvilaidunnusalueita sijoittuu SVE1 reittivaihtoehdon eteläosaan, jonka kangasmailta voi jossain määrin löytyä sopivaa talviravintoa (Kuva 9-5). Yksilömäärä arvioidaan kuitenkin reuna-alueella alhaiseksi tiheimpien talvilaidunkeskittymien sijoittuessa etäälle.

Merkittävät vaellusreitit Suomenselän populaation kesä- ja talvilaidunalueiden sijoittuvat sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1A-C läheisyyteen, mutta eivät pantapeura-aineiston mukaan sen kanssa samoille alueille (Kuva 9-6). Merkittävälle vaellustihentymälle on SVE1:ltä matkaa noin 5–13 km. Tämä ei sulje pois mahdollisuutta siitä, että voimajohtoalueen läpi voi kuitenkin vaeltaa peuroja, mutta määrä arvioidaan vähäiseksi. Pannoitettut metsäpeuravaatimet ovat käyttäneet syksyllä ja keväällä aikaa voimajohtoreitin SVE1 ja ihmisasutuksen sekä maanviljelyksen väliin jäävällä alueella, jossa pienten suoalueiden käyttö jälleen korostuu. Näiltä alueilta peurojen vaellus suuntautuu suoalueita seuraillen etelään.



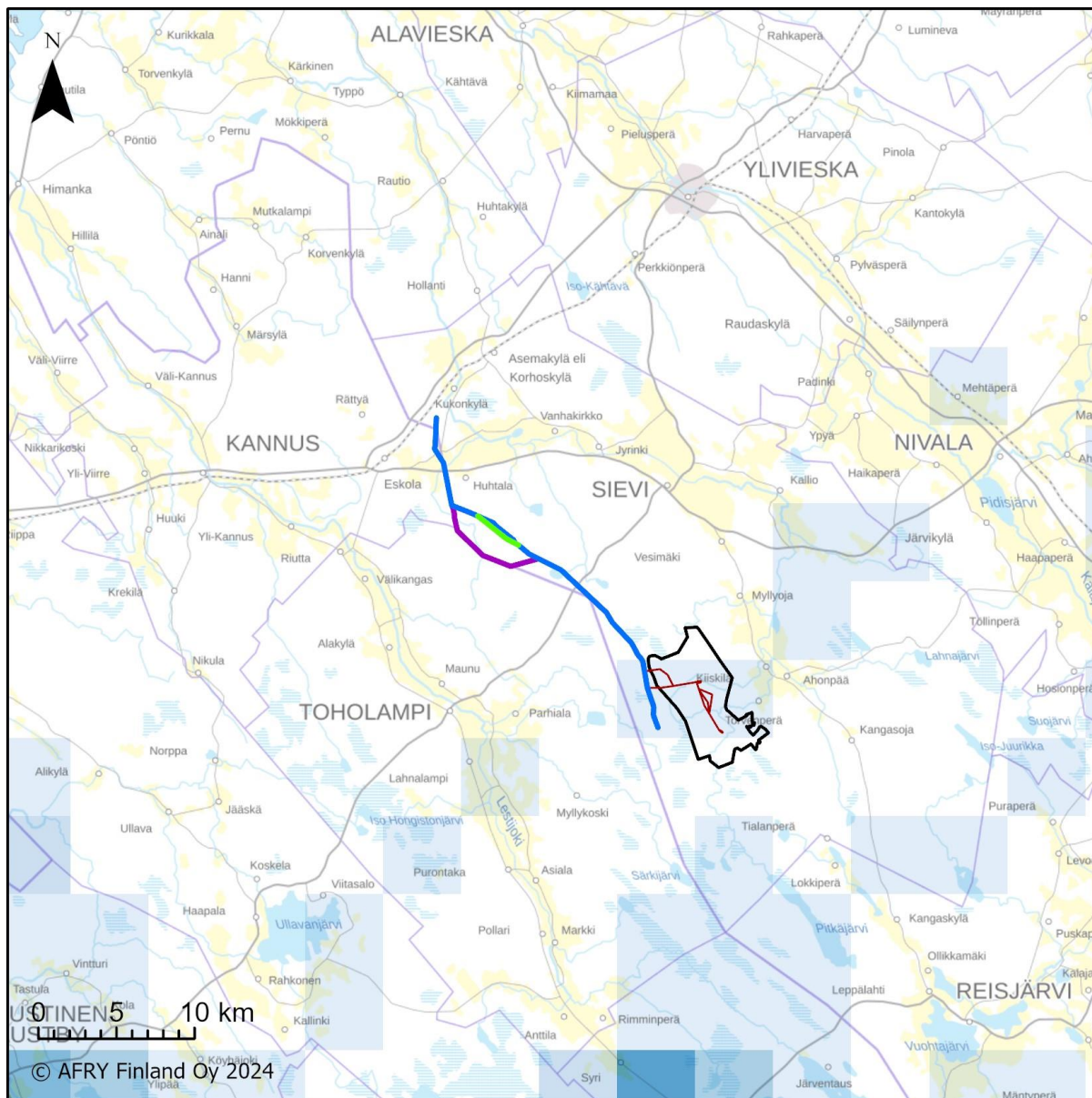
- Kenkäkangas hankealue
 — Sähkönsiirtoreitti SVE1A
— Sähkönsiirtoreitti SVE1B
— Sähkönsiirtoreitti SVE1C

Kuva 9-3. Kesäaikaiset MetsäpeuraLIFE-hankkeessa GPS-pannoitettujen metsäpeuravaatimien paikannustietoaineistot 5x5 km ruuduittain koko Suomessa. Mitä tummempi väri on, sitä enemmän paikannuksia on tehty alueella. (LUKE 2024a)

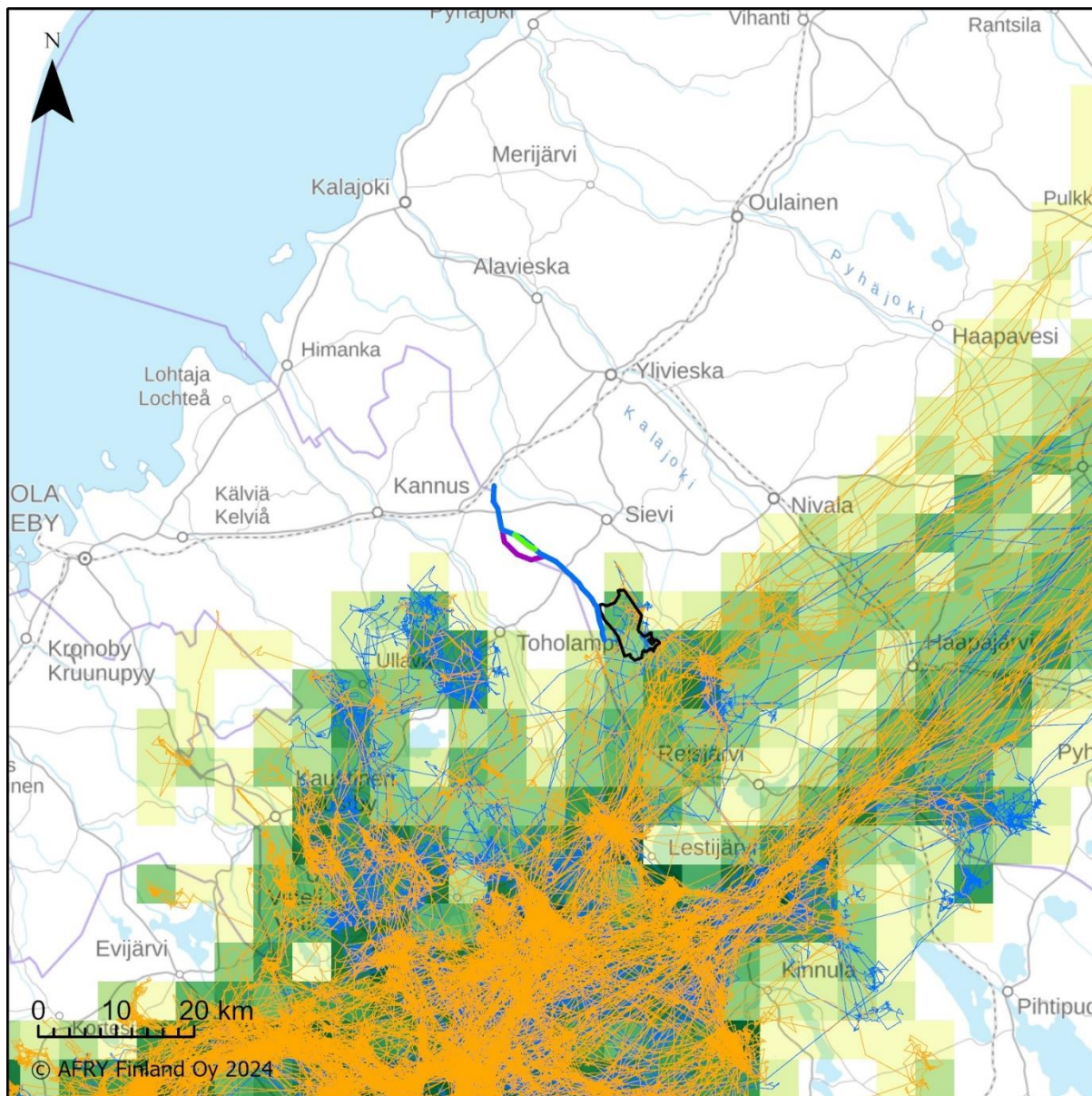


- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Kenkäkangas hankealue | Sähkönsiirtoreitti SVE1A |
| Kenkäkangas sisäinen sähkönsiirto | Sähkönsiirtoreitti SVE1B |
| | Sähkönsiirtoreitti SVE1C |

Kuva 9-4. Kesäaikaiset MetsäpeuraLIFE-hankkeessa GPS-pannoitettujen metsäpeuravaatimien paikannustietoaineistot 5x5 km ruuduittain Suomenselän populaatiossa sähkönsiirtoreittien SVE1A-C läheisyydessä. Mitä tummempi väri on, sitä enemmän paikannuksia on tehty alueella. (LUKE 2024a)



Kuva 9-5. Talvenaikaiset MetsäpeuraLIFE-hankkeessa GPS-pannoitettujen metsäpeuravaatimien paikannustietoaaineistot 5x5 km ruuduittain Suomenselän populaatiossa hankealueen läheisyydessä. Mitä tummempi väri on, sitä enemmän paikannuksia on tehty alueella. (LUKE 2024a)



- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| Kenkäkangas hankealue | Sähkönsiirtoreitti SVE1A |
| Kevätvaellus | Sähkönsiirtoreitti SVE1B |
| Syysvaellus | Sähkönsiirtoreitti SVE1C |

Kuva 9-6. Kevään- ja syksyn vaellustenaikaiset MetsäpeuraLIFE-hankkeessa GPS-pannoitettujen metsäpeuravaatimien paikannustietoaineistot 5x5 km ruuduittain Suomenselän populaatiossa. Mitä tummempi väri on, sitä enemmän paikannuksia on tehty alueella. (LUKE 2024a)

9.3 Vaikutusten arviointi

9.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisesta eläimistöille aiheutuvat vaikutukset muodostuvat hankkeessa lähinnä häiriö- ja meluvaikutuksesta. Lisäksi lisääntyvä liikenne alueella lisää eläimiin kohdistuvaa liikennekuolemien riskiä mahdollisten ajoneuvoihin törmäämisten kautta.

Metsäisemmille alueille sijoittuvat voimajohto-osuudet aiheuttavat pirstaloitumista, mikä saattaa osalla lajeista aiheuttaa alueiden karttamista. Reitin SVE1 voimajohtoalue on jo nykyisellään voimakkaasti metsätaloustoimien sekä metsäautoteiden pirstomaa eli alueella on varsin voimakas ihmistoiminnan leima, mikä osaltaan vähentää eläimistöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä. Sähkönsiirtoratkaisuun liittyvän voimajohdon edellyttämät hakkuut ja rakentamistoimet sijoittuvat vaihtoehdon mukaan pääosin nykyisen olemassa olevan metsätien, Pikkuradantien, rinnalle, leventäen sen vaikutusalueita. Toteutuessaan, Puutikankankaan tuulivoima-alueen kiertävä SVE1C lisää eniten pirstoutumista sekä tuottaa uutta häiriövaikutusalueita, pääasiassa tienvarressa kulkeva SVE1A taas vähiten. Pyrkimyksenä on toteuttaa yhteinen sähkönsiirto Vääräjoen tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kanssa, mikä vähentää elinympäristöjä pirstovaa vaikutusta sekä konkreettista luontokatoa. Voimajohdon rakentaminen on ajallisesti lyhytkestoista ja kohdistuu lähtökohtaisesti reunavyöhykevaikutukselle altistuneelle alueelle metsäisten kuvioiden ja nykyisen tieaukean rajalle.

SVE1:n lähialueella ei havaittu liito-oravan lisääntymis- tai levähdyspaikkoja eikä viitasammakon lisääntymispaikkoja. Tehtyjen selvitysten ja aikaisempien havaintojen perusteella voimajohtoreitin alue ja sen lähiympäristö eivät ole kyseisten lajien merkittävää esiintymisaluetta, joten hankkeen toteuttamisen *ei siten arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia* kyseisiin lajeihin myöskään laajemmin tarkasteltuna.

Voimajohdon rakentamisella arvioidaan olevan suurpetoihin lähinnä rakentamisen aikaan alueella lisääntyneestä ihmistoiminnasta aiheutuvia, tilapäisiä ja vähäisiä häiriövaikutuksia. Alueella ei ole louhikkoisia kallioalueita, joita ilves käyttää niin lepo- kuin pesäpaikkoinaan. Alueella ei ole tehty lisääntymiseen liittyviä havaintoja karhusta viime vuosina. Etenkin eteläisemmiltä osiltaan ihmisasutuksen väliin jäävä alue on kuitenkin riittävän laaja ja rauhallinen lisääntyvän karhunaaraan elinpiiriksi. Myös jatkuvasti liikkeellä olevan ahman elinpiiri on erittäin suuri. Laajoilla elinalueilla elävät suurpedot ovat todennäköisesti osittain tottuneet elinympäristössä tapahtuviin muutoksiin ja häiriöön kuten maa- ja metsätaloustoimiin, jota hankealueella harjoitetaan nykyiselläänkin. Ihmisarkoina lajeina susi, ahma, karhu ja ilves kuitenkin todennäköisesti karttavat rakennettavia alueita. Merkitys suurpetojen normaalistikin suurien reviirien vuoksi jäänee *vähäiseksi*.

Koneitten ja ihmisten äänet karkottavat etenkin arkoja lajeja, joihin metsäpeura kuuluu (*Eftestøl ym. 2016*). Rakentamisvaiheen melu on paitsi lyhytkantoista, myös luonteeltaan paikallista rakennuspaikkojen läheisyydessä ja lyhytkestoista, kohdistuen vain osaan rakennettavasta alueesta kerrallaan, muiden alueiden säilyessä rauhallisempina. Häiriövaikutus on rinnastettavissa Suomen metsissä tyypilliseen metsätaloustoimien aiheuttamaan häiriöön. Laajoilla elinalueilla elävät peurat ovat todennäköisesti osittain tottuneet elinympäristössä tapahtuviin toimintoihin kuten metsätalouteen ja turvetuotantoon. Vaikutuksia voidaan lieventää rakentamistoimien ajoittamisella metsäpeuran kannalta tärkeiden alueiden läheisyydessä eli Toholammentien/Sievintien eteläpuolella erityisesti herkimmän vasantakauden ulkopuolelle. Voimajohdon rakentaminen ei sijoitu millään toteutusvaihtoehdoistaan A-C metsäpeuralle ensiluokkaiselle laidunalueelle. Häiriö metsäpeuralle jäänee tällöin kokonaisuutena arvioiden *vähäiseksi*.

9.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Positiivisia vaikutuksia syntyy, sillä pensoittuvat rakentamisalueet johtoauekalla tarjoavat ravintoa hirvieläimille ja jäniksille. Lisäksi hirvet hyödyntävät teitä ja voimajohtoaueita liikkumisessa, mitä voi myös pitää lajin näkökulmasta vähäisenä positiivisena vaikutuksena. Hirven ollessa suden merkittävin saaliseläin, on alueen käyttö susien osalta todennäköisesti linjan toiminta-aikana oleellisesti riippuvaista siitä, miten pian hirvieläimet palaavat alueelle rakentamisen jälkeen.

Vaikka sutta pidetäänkin elintapojensa puolesta generalistina, joka sopeutuu monenlaisiin elinympäristöihin, välttelevät ne ihmistoimintoja valitessaan reviiri- tai pesäpaikkoja (*Mech & Boitani 2003, Kaartinen 2011*). SVE1 reitin voimajohtoalue on reviirin

koillisreunaa, eikä se todennäköisesti ole reviirin ydinaluetta. Vuonna 2023 rakennetun ja käyttöön otetun Puutikankankaan tuulivoima-alueen kohonneen ihmisvaikutuksen sekä koillisessa laiduntavien saaliiksi sopivien metsäpeurojen vuoksi on jokseenkin todennäköistä, että reviiriraja tulee muotoutumaan uudelleen vuoden 2024 aikana. Susiraporttien mukaan laumojen elinpiirien rajat vaihtelevat luonnon mekanismien vuoksi muutenkin jonkin verran vuosittain ja sudet myös liikkuvat toisten laumojen reviirien alueella. Laumojen ydinalueet, joissa alfa parin pesäpaikka sijaitsee, eivät kuitenkaan juuri vaihtelee, ellei lauma jostain syystä hajoa.

Voimajohdon rakentamisen ei nähdä heikentävän muidenkaan suurpetolajien elinympäristöjä tai muita elinkierrollisesti tärkeitä ekologisia kohteita suhteellisen pienen ja pääosin jo olemassa olevan tien varteen sijoittuvan vaikutusalueensa vuoksi, joka säilyttää paremmin yhtenäisiä metsäalueita.

Tutkimusten mukaan voimajohdot muodostavat osittaisia käyttäytymisestiteitä peuransuvun eläimille, vähentäen elinympäristöjen käyttöä voimajohtoreittien läheisyydessä, jolloin voimajohdon kanssa samalle alueelle sijoittuvan ekologisen yhteyden käyttö todennäköisesti vähenisi. Kirjallisuuskatsauksen perusteella (mm. *Flydal ym. 2009, Bergmo 2011, Anttonen ym. 2011, Skarin ym. 2013, Skarin ja Åhman 2014*) on arvioitu yli 110 kV suurjännitesähköjohdon häiriövaikutukseksi 500 metriä ja tätä pienempien siirtolinjojen vaikutuksen merkityksettömäksi. Voimajohtohankkeita tarkasteltaessa on kuitenkin huomioitava, että häiriövaikutusalue ei poistu laidunkäytöstä, vaan sen käyttö vähenee häiriöttömään alueeseen verrattuna. Suurempi merkitys voi syntyä, mikäli metsäpeuravaatiimet vasovat ja kasvattavat vasaan suunnitellun linjauksen läheisyydessä. 500 metrin häiriövyöhykealueelta pantapeura-aineiston perusteella tunnistettavia metsäpeuralle potentiaalisesti merkittäviä kesälaidunalueita ovat Katiskajärvi, Heinäjärvi, Tuohilampi, Säilyneva ja Saijanneva. Jokaisella näistä on mahdollisuutta olla myös metsäpeuran vasomiasalue. Näkyvyys voimajohtoauekelta avosuolaueelle vaihtelee mosaiikkimaisen talousmetsän ikätason mukaan.

Olemassa olevan metsätien yhteyteen raivattavan johtokäytävän ei nähdä kuitenkaan aiheuttavan sellaisia vaikutuksia, jotka muuttaisivat alueen luonnetta yleisesti metsäpeuran kannalta merkittävästi tämänhetkisestä. Häiriövaikutus todennäköisesti lisääntyy, mutta alueiden elinympäristöjen laikuittaisuus ja pienialaisuus huomioon ottaen vaikutusta ei nähdä merkittäväksi. Myöskään petojen, erityisesti suden, saalistuksen ei nähdä oleellisesti lisääntyvän aiemmasta tilanteesta. Ottaen huomioon alueella jo olevan tien, ei vaikutuksen nähdä nousevan vähäistä suuremmaksi, vaikka toteutuessaan uusi linja heikentäisi jossain määrin alueen merkitystä metsäpeuran kannalta.

500 metrin häiriövyöhyke ulottuu jossain määrin talvilaidunnukseen käytetyille alueille. Merkitystä talvilaidunnukselle voidaan epävarmuus huomioon ottaenkin pitää vähäisenä, tienvierustan todennäköisesti heikon laidunnusarvon sekä aluetta käyttävien peurojen todennäköisesti vähäisen yksilömääränkin vuoksi. Samaa todetaan myös metsäpeurojen vaellusaikoihin kohdistuvasta häiriöstä.

Useimmat lineaariset rakenteet, kuten tiet ja voimajohdot, eivät muodosta täydellistä estettä metsäpeurojen liikkumiselle, vaan ne ylittävät lukuisia tällaisia esteitä nykyisinkin vaeltaessaan kesä- ja talvilaidunalueiden välillä. Metsäpeurat käyttäytyvät todennäköisesti porojen tavoin lineaaristen rakenteiden läheisyydessä ja pyrkivät ylittämään häiriöalueet nopeammin kuin liikkueessaan häiriöttömällä alueella (*Skarin ym. 2015*). Vaellusajasta häiriötä ei arvioida merkittäväksi, sillä vaelluskauden aikaan peurat eivät ole yhtä häiriöherkkiä ja liikkuvat yleisesti myös muun muassa tiealueilla, lähempänä rakennettuja alueita ja käyvät ruokailemassa myös peltoalueilla sekä teiden pientareilla. Myös uusimassa tutkimuksessa porojen välttelykäyttäytyminen todettiin vähäisemmäksi syksyllä, kuin keväällä ennen vasontaa sekä kesällä (*Eftestøl ym. 2023*). Liikkueessaan ihmisten toiminnan muokkaamassa ympäristössä keskisessä Suomessa (jota ei voi kutsua laajaksi erämaaksi) vaeltavat peurat tulevat väistämättä kohtaamaan lukemattomia kertoja voimajohtoja ja teitä, joten tottumista niihin voidaan pitää lähes varmasti tapahtuvana

asiana. Peurojen on jo nyt havaittu pantaseurannan perusteella käyttävän voimajohtojen lähialueita elinympäristönään ja esimerkiksi ruokailevan johtoaukeilla sekä käyttävän niitä kulkureitteinään.

Voimajohdon rakentaminen ei muuta millään toteutusvaihtoehdolla SVE1A-C toteutettuna oleellisesti seudun merkitystä metsäpeuran elinympäristönä. Toteutuessaan voimajohto lisää jonkin verran lajin elinalueiden pirstoutumista ja metsäisyys vähenee, mutta muutos on pieni olemassa olevan tiestön sekä Puutikankankaan tuulivoima-alueen vuoksi, jotka ovat jo muuttaneet alueen ihmisvaikutteiseksi. Voimajohtohankkeen vaikutusten arvioidaan jäävän *vähäisiksi* johtuen pienistä pinta-alamuutoksista sekä siitä, että peurat todennäköisesti tottuvat rakenteisiin nopeasti.

9.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päättyessä voimajohto pylväät puretaan ja kuljetetaan alueelta muualle. Alueelle aiheutuu purkamiseen ja kuljetuksiin liittyen melu- ja häiriövaikutusta, joka vastaa rakentamisvaiheessa aiheutuvaa häiriötä, mutta jää kestoaltaan lyhyemmäksi. Purkamisen jälkeen voimalapaikkojen annetaan puustoittua tai otetaan muuhun käyttöön tilanteesta riippuen. Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset purkamisaikana ovat näin ollen vastaavia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset, mutta lyhyemmän keston vuoksi, kun esimerkiksi puustoa ei tarvitse korjata pois, merkittävyyden voi arvioida jäävän vähäisemmäksi kuin rakentamisvaiheessa.

9.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

VE0:ssa voimajohtoa ei rakenneta, jolloin hankkeen rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset kuten melu, häirintä ja elinympäristön muutokset eivät toteudu, eikä eläimistöön kohdistu nykytilasta lisääntyviä vaikutuksia.

9.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Voimajohtoreittien SVE1A-C alueelle sijoittuu luontodirektiiviliitteen IV lajiston suurpetojen elinalueita, joiden erittäin laajojen elinympäristövaatimusten vuoksi hankkeen merkitys jää niille todennäköisesti kuitenkin vähäiseksi. Hankealue sijoittuu vuoden 2023 havaintojen perusteella osin Toholammen susireviirille, mutta kohteen luonne huomioiden, todennäköisesti reviirin vähäarvoisille laitamille, ei sen merkittävälle ydinalueille pesinnän läheisyyteen.

Voimajohdosta SVE1 aiheutuvan häiriön ei nähdä merkittävästi vähentävän metsäpeuran (luontodirektiiviliite II laji) hankealueella käyttämää elinympäristöä tai vaikeuttavan liikumista elinympäristölaikulta toiselle.

Voimajohdon merkittävimmät vaikutukset pääosaan eläimistöä ajoittuvat kestoaltaan lyhytaikaiseen rakentamisvaiheeseen.

Lajisto huomioiden voimajohtoreittien SVE1A-C herkkyys eläimistölle on arvioitu *vähäiseksi*, kun huomioidaan reittivaihtoehtojen lähiympäristöön sijoittuvat ihmistoiminnot: olemassa oleva tiestö, Puutikankankaan tuulivoima-alue sekä laajemmassa maisemakuvassa ihmisasutus, maanviljely ja turvetuotantoalueet. Muutoksen suuruus eläimistölle ei eroa merkittävästi SVE1 alavaihtoehtojen välillä.

Muutoksen suuruus kaikille lajeille ja lajiryhmille on arvioitu *vähäiseksi*, joten vaikutuksen merkittävyys on *vähäinen* kaikissa toteutusvaihtoehdoissa SVE1A-C (Taulukko 9-1).

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE1A jättäisi kuitenkin ekologista vyöhykettä laajemmin vapaaksi sekä kohdistuisi rakentamisen ja toiminnan aikaisilta häiriövaikutuksiltaan eläimistölle vähempiarvoisille alueille (olemassa olevan tien yhteyteen tuulivoima-alueen sisälle) kuin alavaihtoehdot SVE1B tai SVE1C.

Taulukko 9-1. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen				Positiivinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Kohta-lainen	Vähäi-nen	Ei muutosta	Vähäi-nen	Kohta-lainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäi-nen				SVA1A SVA1B SVA1C	VE0				
	Kohta-lainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

9.5 Arvioinnin epävarmuudet

Eläinten nykyinen esiintyminen suunnitelluilla rakennusalueilla on selvitetty erillisselvitysten sekä olemassa olevien tietojen avulla. Koska kaikkiin maastaselvityksiin liittyy tutkitavan lajin havaitsemisen suhteen epävarmuuksia, on mahdollista, ettei esimerkiksi kaikkia suunnittelualueella sijaitsevia luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien elinympäristöjä ole havaittu. Liito-oravan jätöksien puuttuminen lajille sovelialta alueelta voi olla tilapäistä. Toisaalta papanoiden löytyminen puiden alta ei aina ole merkki siitä, että alue olisi liito-oravan lisääntymispaikka.

Susien reviirien rajoissa on alueellista vaihtelua vuosittain, sekä myös jonkin verran uusia reviirejä syntyy ja vanhoja katoaa vuosittain. Lisäksi susien käyttämien ja lisääntymisen kannalta tärkeimpien alueiden sijaintia on yksittäisten reviirien tapauksessa lähes mahdollonta määritellä ilman GPS-paikannusta, ja sijainti usein vaihtuu.

Metsäpeurojen GPS-pantadata perustuu otokseen, eikä todennäköisesti edusta koko alueen kattavia havaintoja. Pannoitettujen yksilöiden ollessa vain pieni satunnaisotos koko esiintymisalueelta, on täyttä sattumaa, osuuko pannoitettu vaadin voimajohtoalueelle. On siis huomiotava, että yksittäisten metsäpeurojen paikannusaineisto ei kerro kuin pienen osatotuuden populaation yksilöiden elinympäristön käytöstä. Tätä epävarmuustekijää on pyritty pienentämään kartta- ja ilmakuvatarkasteluun perustuvalla elinympäristötulkinnalla, jossa on pyritty paikantamaan metsäpeuralle tyypillisiä kesälaidunalueita ja/tai vasomiseen soveltuvia elinympäristöjä hankkeen vaikutusalueelta. Metsäpeuran vaikutusten arvio on myös haasteellista hajallaan olevan tutkimustiedon vuoksi. Arvioinnin perustana ihmistoiminnan vaikutuksista metsäpeuraan käytetään kuitenkin tässä työssä kaikkea saatavissa ja Suomen oloihin sovellettavissa olevaa viimeaikaisinta ja luotettavaa tieteellistä tietoa.

WINDLIFE-tutkimus tuulivoiman vaikutuksista metsäeläinten esiintymiseen ja elinympäristöjen käyttöön tuulivoimaloiden lähialueilla Suomessa on käynnissä vuosina 2023–2027 Luken ja tuulivoimatoimijoiden yhteistyönä. Hanke tulee selvittämään tuulivoiman vaikutuksia suteen, metsäpeuraan ja maakotkaan sekä poronhoitoon ja sen kustannuksiin. Viimeisimmän tiedon mukaan hankkeen aineistot ovat kasassa ja ensimmäisiä epävirallisia tuloksia voi odottaa vuoden 2024 loppupuolella (*Jouko Kumpula*, erikoistutkija, LUKE, suullinen tiedonanto 15.1.2024).

Hanketta varten tehdyt maastaselvitykset on suoritettu olemassa olevan ohjeistuksen mukaisesti ja selvitystarkkuuden arvioidaan olevan hyvällä tasolla. Vaihtoehtoiset sähkösiirtolinjaukset on tutkittu kattavasti. Maastaselvityksistä ja vaikutusarvioinneista ovat vastanneet kokeneet biologit.

9.6 Vaikutusten lieventäminen

Yleisesti suositetaan hankkeen toteuttamista sähkönsiirtovaihtoehdolla SVE1A, joka jättäisi ekologista vyöhykettä laajemmin vapaaksi ja kohdistuisi rakentamisen ja toiminnan aikaisilta häiriövaikutuksiltaan eläimistölle vähempiarvoisille alueille.

Kaikkien rakentamistoimien ajoittaminen tai keskittäminen herkimmän eläinten lisääntymiskauden ulkopuolelle on yksi tapa pienentää hankkeen haittavaikutuksia. Puuston kaataminen ja maanrakennustyöt tulisi ajoittaa suden lisääntymisajan kannalta herkimmän ajan (huhtikuu-kesäkuun alku) ulkopuolelle. Mikäli nämä työt ovat keväällä jo käynnissä, sudet pystyvät vetäytymään rauhallisemmille alueille, missä pesinnälle ei aiheudu häiriötä. Rakentamistoimia lähellä metsäpeuran vasomisalueita suositellaan toteutettavaksi metsäpeuran vasontakauden ja herkän pikkuvasa-ajan ulkopuolella eli vasta heinäkuun jälkeen.

Yleisenä ohjeena suositetaan, että metsäpeuran laidun- ja vasomisaluiden ja sähkönsiirtorakenteiden väliin jätettäisiin suojaavaa puustoa. Yleisemminkin alueella voitaisiin pohdita käytännön keinoja, joilla metsäpeurojen ja muiden lajien elinolosuhteita alueella voitaisiin parantaa hanketoimijälähtöisesti esimerkiksi kompensoinnin keinoin. Tästä esimerkkinä voisivat olla metsänomistajien kanssa tehtävät sopimukset, joilla edellytettäisiin metsänhoitotöitä tehtäväksi eläinlajien kannalta myönteisillä menetelmillä, kuten jatkuvan kasvatuksen menetelmällä. Tulee myös huomata, että metsäpeura voi toimia niin kutsutuna sateenvarjolajina näiden lievennystoimien kautta, joista myös muut lajit todennäköisesti hyötyvät; esimerkiksi peto-saalisuhteiden kautta hirvi sekä susi ja muut laajalla alueella liikkuvat suurpetomme, jotka myös välttelevät ihmistoimintaa elinympäristössään.

10 SUOJELUALUEET

YHTEENVETO

- Noin kahden kilometrin etäisyydellä voimajohtoreiteistä SVE1A-C sijaitsee Natura 2000 -alue, johon sisältyy myös yksi lintuvesiensuojeluohjelman kohde. Viitajärven Natura-alue on suojeltu luontodirektiivin mukaisena SPA- ja SAC-alueena ja sen suojeluperusteena on luontotyyppejä ja lintulajeja. Voimajohtoreittien ja Natura-alueen välisen etäisyyden vuoksi hankkeesta ei kohdistu vaikutuksia Natura-alueelle. Myöskään tarvetta luonnonsuojelulain 35 §:n mukaiselle Natura-arvioinnille ei nähdä.
- Voimajohtoreittien SVE1A-C ympäristössä on useita yksityismaan luonnonsuojelualueita ja yksi soidensuojelun täydennysehdotuksen kohde. Voimajohtoreittien ja kaikkien suojelualueiden välille jää kuitenkin riittävät suojavyöhykkeet, eikä suojelualueille kohdistu vaikutuksia.
- Yhtenäiseen metsäalueeseen sijoittuessaan voimajohto voi aiheuttaa ekologien yhteyksien pirstoutumista. Pääosalle eläinlajeista voimajohto ei ole esteenä liikkumiselle. Johtoalue säilyy kasvipeitteisenä ja se voi tarjota vaihtoehtoisia tai korvaavia elinympäristöjä lajistolle. Kaikki SVE1 reitin alavaihtoehdot sijoittuvat pitkältä matkalta nykyisen tien vierelle ja suurelta osin talouskäytössä oleville metsämaille, joten vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiin yhteyksiin ovat kokonaisuutena vähäiset.

10.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Voimajohtohankkeen vaikutukset Natura-alueverkoston kohteisiin, luonnonsuojelualueisiin, luonnonsuojeluohjelmakohteisiin sekä muihin suojellisesti huomioitaviin alueisiin on arvioitu asiantuntijatyönä olemassa oleviin aineistoihin perustuen. Vaikutusarvioinnin lähtötietoina on käytetty Suomen ympäristökeskuksen ja muiden karttapalveluiden tietoja

Natura-alueiden ja muiden suojelukohteiden rajauksista sekä Natura-alueiden tietolomakkeita.

Suojelualuevaikutuksia arvioitaessa on huomioitu erityisesti kohteiden etäisyydet voimajohtoon. Tässä luvussa esitetyt etäisyydet on mitattu voimajohtoon keskilinjasta suojelualueen aluerajauksen lähimpään reunaan. Lisäksi on huomioitu suojelualueiden suojeluperusteet, ja niihin hankkeesta mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset. Hankkeen vaikutusmekanismeina on huomioitu sekä suorat että epäsuorat vaikutuskanavat. Suorina vaikutuksina on huomioitu erityisesti voimajohtoauekan sijoittuminen suojelualueisiin nähdessä. Epäsuoria vaikutuksia voisi aiheutua esimerkiksi valuma-alueiden muuttumisen kautta.

Osana YVA-menettelyä on arvioitu luonnonsuojelulain 35 §:n mukaisen Natura-arvioinnin tarvetta hankkeessa.

10.2 Nykytila

SVE1A-C sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu suojelualueita tai suojeluun varattuja alueita. Reitien läheisyydessä sijaitsee kuitenkin Natura 2000-verkostoon kuuluva kohde, yksityismaan luonnonsuojelualueita sekä luonnonsuojeluohjelman kohteita. Lähimpänä, noin kahden kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreiteistä, sijaitsee 155 hehtaarin suuruinen Viitajärven (FI000025) Natura-alue, kolme yksityismaiden luonnonsuojelualueita (YSA107292, YSA107293, YSA107295) ja lintuvesiensuojeluohjelmaan kuuluva alue (LVO100227).

Viitajärven Natura-alue on suojeltu sekä luontodirektiivin mukaisena erityisenä suojelualueena (SPA) että erityisten suojelutoimien alueena (SAC). Viitajärvi on Keski-pohjanmaan ainoa lintujärvien edustaja Natura-verkostossa ja siellä esiintyy monia lintudirektiivin lajeja. Suojelun perusteena on myös viisi luontodirektiivin mukaista luontotyyppiä: vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa *Ranunculus fluitantis* ja *Callitriche-Batrachium*-kasvillisuutta (3260), humuspitoiset järvet ja lammet (3160), vaihtumissuot ja rantasuot (7140), boreaaliset luonnonmetsät (9010) ja puustoiset suot (91D0). Alueella esiintyy myös majava. (*Ympäristöhallinto 2018*)

Kaikki sähkönsiirtoreittien SVE1A-C lähiympäristössä sijaitsevat suojelualueet on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 10-1) ja taulukossa (Taulukko 10-1).

Taulukko 10-1. SVE1A-C reittien läheisyydessä sijaitsevat Natura 2000-verkoston alueet, yksityiset luonnonsuojelualueet, suojeluohjelma-alueet sekä soidensuojelun täydennysehdotuskohteet.

Alue	Status	Etäisyys ja suunta
Natura-alueet ja alueeseen sisältyvät luonnonsuojelukohteet		
Viitajärvi (FI1000025) Viitajärvi 1 (Leppilampi) (YSA107292) Viitajärvi 2 (Markkula) (YSA107293) Viitajärvi 3 (Leppä) (YSA107295) Viitajärvi (LVO100227)	Natura-alue (SAC/SPA) Yksityismaiden luonnon- suojelualue Lintuvesiensuojeluohjelma	Noin 1,8 km SVE1C:stä län- teen Noin 2 km SVE1A:sta ja SVE1B:stä länteen
Luonnonsuojelualueet		
Pupujen suojelualue, Suomi100 (YSA239533) Evijärvi (YSA235815) Kivisalo (YSA238407)	Yksityismaiden luonnon- suojelualue	Noin 2,8 km SVE1A:sta ja SVE1B:stä koilliseen sekä noin 4,3 km SVE1C:stä koilliseen Noin 6,1 km SVE1A-C:stä koil- liseen Noin 5,5 km SVE1A-C:stä lou- naaseen
Muut suojelualueet		
Lestijokilaakso (MAO100113) Pienenhaudankangas-Saarijärvi (11117)	Maisemakokonaisuudet Soidensuojelun täyden- nysehdotuksen kohde	Noin 5,2 km SVE1C:stä län- teen sekä noin 5,7 km SVE1A:sta ja SVE1B:stä län- teen Noin 4 km SVE1A-C:stä lou- naaseen

Ekologiset yhteydet

Ekologisen verkoston yhteys ylläpitää luonnon ydinalueiden toimintaa ja vähentää niiden eriytymistä, edistäen näin useiden eläinlajien liikkumista ja leviämistä. Pidemmällä aika-
 välillä myös kasvit voivat siirtyä tai levitä alueelta toiselle. Haja-asutusalueella ekologisina
 käytävinä toimivat metsävyöhykkeet, metsä-peltoyhteydet, virtavedet ja muut viherym-
 päristöjen ketjut. Kaupunkien alueilla maankäyttö on tiivistynyt niin, ettei eläinten liikku-
 miselle enää ole vastaavia laajoja alueita. Ekologisen verkoston merkitys korostuu alueilla,
 joilla elinympäristöt ovat voimakkaasti pirstoutuneita. Näillä alueilla toimiva, ekologinen
 verkosto mahdollistaa lajien selviämisen ja toisaalta levittäytymisen uusille, elinkelpoisille
 alueille. Ekologiset yhteydet voivat olla maisemarakenteessa yhtenäisiä käytäviä tai koos-
 tua niin sanotuista askelkivistä, jotka ovat liian pieniä elinkykyisten populaatioiden ylläpi-
 tämiseen, mutta joita yksilöt voivat käyttää liikkeessaan elinympäristöjen välillä. (Väre &
 Krisp 2005)

Käsite on riippuvainen kunkin lajin elinkierron erityispiirteistä, joille olennaista ovat yhtey-
 den elinympäristötyyppi, yhteyden leveys ja jatkuvuus sekä yhteyttä ympäröivien aluei-
 den laatu. Ekologisen verkoston toimivuuden kannalta on siis oleellista tunnistaa lajiston

erilaiset elinympäristövaatimukset. Osa lajistosta on herkempää ihmistoiminnan vaikutukselle ja pyrkii välttämään muokattuja ympäristöjä, osa taas hyötyy ihmistoiminnan luomista pienympäristöistä, kuten voimalinjojen alle muodostuneista käytävistä tai laidunnetuista niityistä. Ekologisesti merkittävä yhteys ei näin ollen ole aina määriteltävissä yksiselitteisesti metsäisten alueiden luomaksi verkostoksi, vaan kokonaisuuden kannalta verkostoon olisi hyvä kuulua pienempien elinympäristötyyppien mosaiikkikeskittymiä. Pääsääntöisesti ekologinen käytävä toimii sitä paremmin mitä leveämpi ja parempilaatuinen se on.

Pohjois-Pohjanmaan maakunnan ekologisia yhteyksiä on määritetty osin 2. ja 3. vaihe-maakuntakaavoissa, ja Pohjois-Pohjanmaan liiton (2021a) Viherrakenne- ja ekosysteemi-palveluselvityksessä määrittäminen on täydennetty kattamaan koko maakunta. Pohjois-Pohjanmaan ekologisten yhteyksien turvaamisessa ensisijaisen tärkeitä ovat luonnonsuojelualueiden väliset yhteydet, mutta erityisesti korostuu yhtenäisten metsäalueiden välisten yhteyksien säilyttäminen. Sähkönsiirtoreitit SVE1A-C eivät sijoitu selvityksessä määritettyjen merkittävien ekologisten yhteyksien läheisyyteen, mutta rikkovat osaltaan alueen metsäalueiden yhtenäisyyttä. Rakennettava voimajohto sijoittuu suurelta osin olemassa olevan tien viereen leventäen aukeaa, jolloin metsää pirstova vaikutus jää pienemmäksi. Täysin uuteen maastokäytävään (metsää ja peltoa) voimajohto sijoittuu reittien pohjoisosassa vajaan kuuden kilometrin matkalla ja vaihtoehtoisilla reiteillä SVE1B (noin 3 km) ja SVE1C (noin 7,7 km) Puutikankankaan tuulivoimapuiston kohdalla.

10.3 Vaikutusten arviointi

10.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohtohankkeen kasvillisuusvaikutukset rajoittuvat pääosin johtoaukealle ja reuna-vyöhykkeille. Natura 2000-alueen ja muiden suojelualueiden sijoittuessa voimajohtoreittien SVE1A-C johtoalueen ulkopuolelle ja lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydelle voimajohtojon keskilinjasta, ei suojelualueille aiheudu rakentamisaikaisia suoria vaikutuksia.

Pylväspaikkojen ja tiestön rakentamisesta aiheutuvat haitat vastaavat normaaleista maanrakentamistoista aiheutuvia haittoja, joiden melu-, pöly- ja häiriövaikutus rajautuu rakennuspaikkojen välittömään lähiympäristöön. Kauimmas rakentamisaikailta ulottuu melu- ja pintavesivalumien mukana kulkeutuvat vaikutukset, mutta etäisyyden vuoksi nämä eivät ulotu lähimmille suojelualueille siten, että niillä olisi vaikutuksia lähimpien suojelualueiden perusteina oleville luontotyypeille tai lajeille Natura-alueen tai muiden suojelualueiden mukaisilla alueilla.

Viitajärven Natura-alueen suojeluperusteina olevan linnuston osalta melu voi aiheuttaa lyhytkestoisesti rakennusalueiden välttelyä lintujen liikkuesssa Natura-alueen ulkopuolella. Voimajohto lisää jossain määrin myös lintujen törmäysriskiä.

Voimajohtojon rakentamisen seurauksena metsäisillä osuuksilla joudutaan kaatamaan puustoa nykyisen tien viereltä tai rakennettavalta uudelta johtoalueelta. Niillä osuuksilla missä voimajohto sijoittuu nykyisen tien viereen, rakentaminen ei lisää yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumista. Uuteen maastokäytävään sijoittuessaan voimajohtoalue pirstoo metsäisiä alueita ja ekologisia yhteyksiä. Avosoilla tai peltoalueilla muutosta nykytilaan verrattuna ei juuri tapahdu. Toisaalta muodostuva johtoaukea voi tarjota vaihtoehtoisia tai korvaavia elinympäristöjä lajistolle.

Voimajohtohankkeeseen liittyen ei nähdä tarpeelliseksi laatia luonnonsuojelulain 35 §:n mukaista Natura-arviointia.

10.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankkeesta ei etäisyyden vuoksi aiheudu lähimpien suojelualueiden perusteena oleviin luontotyypeihin kohdistuvia vaikutuksia.

Suojeluperusteina olevan linnuston osalta törmäysriski on olemassa. Etäisyys Natura-alueelle on kuitenkin sen verran suuri, että riski on vähäinen.

Pääosalle lajeista voimajohto ei ole esteenä liikkumiselle. Johtoalue säilyy kasvipeitteisenä ja se voi tarjota vaihtoehtoisia tai korvaavia elinympäristöjä lajistolle. Avoimet tai pensoituneet voimajohtoaueat voivat toimia pesimä- ja saalistusalueina monille linnuille ja muille eläimille. Kokonaisuudessaan voimajohdon vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiin yhteyksiin ovat vähäisiä.

10.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päättyessä voimajohto puretaan, jolloin sen alueen linnustolle aiheuttama törmäysriski poistuu.

10.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, säilyy tilanne suojelukohteiden osalta ennallaan.

10.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Voimajohtoreitin SVE1 osalta ei ole tunnistettu sellaisia vaikutusmekanismeja, joiden kautta sen toteuttamisesta aiheutuisi haitallisia vaikutuksia lähimmän Natura-alueen suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin. Etäisyyden vuoksi voimajohdon vaikutus alueen linnustoon arvioidaan vähäiseksi. Myös muut voimajohtovaihtoehtojen SVE1A-C läheisyyteen sijoittuvat suojeluohjelma-alueet sijaitsevat niin etäällä, että niille ei etäisyyden vuoksi aiheudu vaikutuksia tunnistettujen vaikutusmekanismien välityksellä. Arvioitavien sähkönsiirron toteutusvaihtoehtojen SVE1A-C välillä ei ole merkittävää eroa suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten osalta.

Voimajohtohankkeella ei arvioida olevan suuria vaikutuksia myöskään ekologiin yhteyksiin, koska voimajohto ei sijoitu merkittävien ekologisten yhteyksien läheisyyteen ja voimajohdon toteuttaminen ei vähennä juurikaan yhtenäisiä metsäalueita sijoitutuessaan pitkällä matkalla olemassa olevan tien viereen. Vaihtoehdossa SVE1C voimajohtoa sijoituu pisimmältä matkalta uuteen johtokäytävään kiertäessään Puutikankankaan tuulivoimapuistoalueen, jolloin sen vaikutus ekologiin yhteyksiin on hieman muita vaihtoehtoja suurempi. Vastaavasti alavaihtoehdon SVE1A vaikutus arvioidaan vähäisimmäksi sen sijoitutuessa pisimmältä matkalta olemassa olevan tien viereen. Voimajohtohankkeen vaikutukset suojelualueisiin arvioidaan kokonaisuudessaan kuitenkin kaikkien vaihtoehtojen osalta *vähäisiksi* (Taulukko 10-2).

Taulukko 10-2. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen		Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				SVE1A SVE1B SVE1C	VE0			
	Kohtalainen								
	Suuri								
	Erittäin suuri								

10.5 Arvioinnin epävarmuudet

Voimajohtohankkeen vaikutuskanavat lähiympäristön Natura-alueisiin ja muihin aluemaaisiin suojelukohteisiin ovat hyvin tunnistettavissa. Vaikutusten arviointiin ei arvioida sisältävän merkittäviä epävarmuuksia.

10.6 Vaikutusten lieventäminen

Tässä selostuksessa arvioinneissa mukana olleet Natura-alue, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat pääsääntöisesti niin etäälle suunnitelluista voimajohdoreiteistä, että potentiaalisten vaikutusten vähäisyyden vuoksi selkeitä vaikutusten vähentämis- tai lieventämiskeinoja ei ole tarpeen esittää.

11 MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVEDET

YHTEENVETO

- Sähkönsiirtoreittien SVE1A–C alueilla maaperä vaihtelee moreenista (sekalajitteinen maalaji) paksuun turvekerrokseen. Hienojakoisia maalajeja, savea sekä ohuen turvekerroksen alla olevaa savea esiintyy ainoastaan SVE1 linjauksen pohjoispäässä.
- Happamien sulfaattimaiden tai niiden esiintymisen todennäköisyys vaihtelee hyvin pienestä kohtalaiseen. Reitin SVE1 läheisyydestä (400 metrin etäisyydeltä) on havaittu hapanta hiekkaa reitin pohjoisosista. Happamien sulfaattimaiden esiintymistä ei voi sulkea pois, erityisesti reitin SVE1 pohjoisosissa, jossa todennäköisyys on suurin. Reittien SVE1A–C läheisyydestä ei ole tehty havaintoja mustaliuskeesta.
- Sähkönsiirtoreittien alueilla kallioperä on monimuotoinen ja koostuu biotiittiparaliuskeesta, intermediäärisestä tuffiitista, granodioriitista, porfyirisestä granodioriitista, sekä intermediäärisestä sekä felsisestä vulkaniitista ja plagioklaasiporfyriitista eli Suomessa yleisistä kivilajeista. Reitti SVE1C sivuaa Kokkoharjun metallogeenistä (Au) esiintymää.
- Sähkönsiirtoreittien SVE1A–C linjat eivät ylitä pohjavesialueita eikä niiden läheisyydessä sijaitse pohjavesialueita tai vedenottoja. Reittien SVE1A–C läheisyydessä ei sijaitse lähteitä.
- SVE1-reitin lähistöllä (<300 metriä) sijaitsee yksi lomarakennus ja yksi vakituisesti asuttu kiinteistö, joiden kaivotilanteesta ei ole tietoa. Kiinteistöjen kaivotilanne selvitetään tarvittavilta osin hankkeen myöhemmässä vaiheessa.
- Reitin SVE1 itäpuolelle sijoittuu valtakunnallisesti arvokas kallioalue Tyllinjärven kalliot, joka sijaitsee lähimmillään noin 50 metrin etäisyydellä reitistä.
- Vaikutukset maaperään ovat vähäisiä ja paikallisia sekä keskittyvät voimajohdon rakentamisvaiheeseen. Kallioperään vaikutuksia ei arvioida olevan tai se on hyvin vähäinen (ei louhintatarvetta).
- Pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset ovat hyvin vähäisiä, paikallisia ja kohdistuvat rakentamisvaiheeseen (perustustyöt).
- Vaihtoehtoilla SVE1A, SVE1B ja SVE1C ei ole merkittäviä eroja suhteessa niiden vaikutuksiin maaperään, kallioperään tai pohjaveteen.
- Hankkeen toteutusvaiheessa selvitetään tarkemmin maaperäolosuhteet pylväspaikkojen kohdilta. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen huomioidaan toteutusvaiheessa.

11.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Rakentamistoimet aiheuttavat aina muutoksia maan vesitaloudessa sekä maaperän fyysikaalisissa, kemiallisissa ja mikrobiologisissa ominaisuuksissa. Ympäristövaikutusten merkittävyyden kannalta on oleellista muun muassa vaikutusten alueellinen suuruus (laajuus, kesto), vaikutusten kohteen herkkyyden muutoksille ja merkittävyys sekä vaikutusten palautuvuus ja pysyvyys. Esimerkiksi vaikutukset maaperään ja pohjaveteen ovat vähäisiä kun:

- kohteen pinta-ala on pieni ja vaikutukset kohdistuvat vain sen välittömään läheisyyteen
- kohteessa ei tehdä merkittäviä kaivuja tai massanvaihtoja, vain pintarakennetta muokataan, ei louhintatarvetta
- rakentamisen aiheuttamat muutokset ovat pääosin palautuvia
- rakentamisen tai toiminnan aikainen pilaantumisriski on vähäinen (esim. öljy, ei happamia sulfaattimaita)
- vaikutusalueella ei ole arvokkaita geologisia muodostumia
- vaikutusten kohde ei sijaitse pohjavesialueella eikä vaikutusalueella ole lähteitä tai muita vesilain (587/2011) mukaisia vesiluontotyyppisiä, tai talousvesikaivoja
- kohteessa ei aiheudu pohjaveden aseman tai virtaussuuntien muutoksia.

Jos esimerkiksi edellä mainitut tekijät eivät täyty, ovat vaikutukset kohtalaisia tai suuria riippuen muun muassa hankkeen laajuudesta ja vaikutuskohteiden herkkyydestä.

Voimajohdon rakentaminen ja pylväiden perustaminen muuttaa maaperää paikallisesti. Kallioperään kohdistuu vaikutuksia vain siinä tapauksessa, että kohde perustetaan kalliolle tai kalliomaan alueelle. Yleensä voimajohtohankkeilla ei ole vaikutuksia pohjaveteen, koska perustamistyöt eivät yleensä ulotu pohjaveden tasolle. Perustukset eivät siten vaikuta pohjaveden muodostumiseen tai laatuun.

Tarkat pylväspaikkasuunnitelmat tehdään hankkeen myöhemmässä vaiheessa, eikä geoteknisiä tutkimuksia ole tehty alueella. Maaperäolosuhteet pylväspaikkojen alueilla eivät ole vielä tiedossa, ne selvitetään tarkemmin pylväspaikkojen kohdilta myöhemmässä vaiheessa.

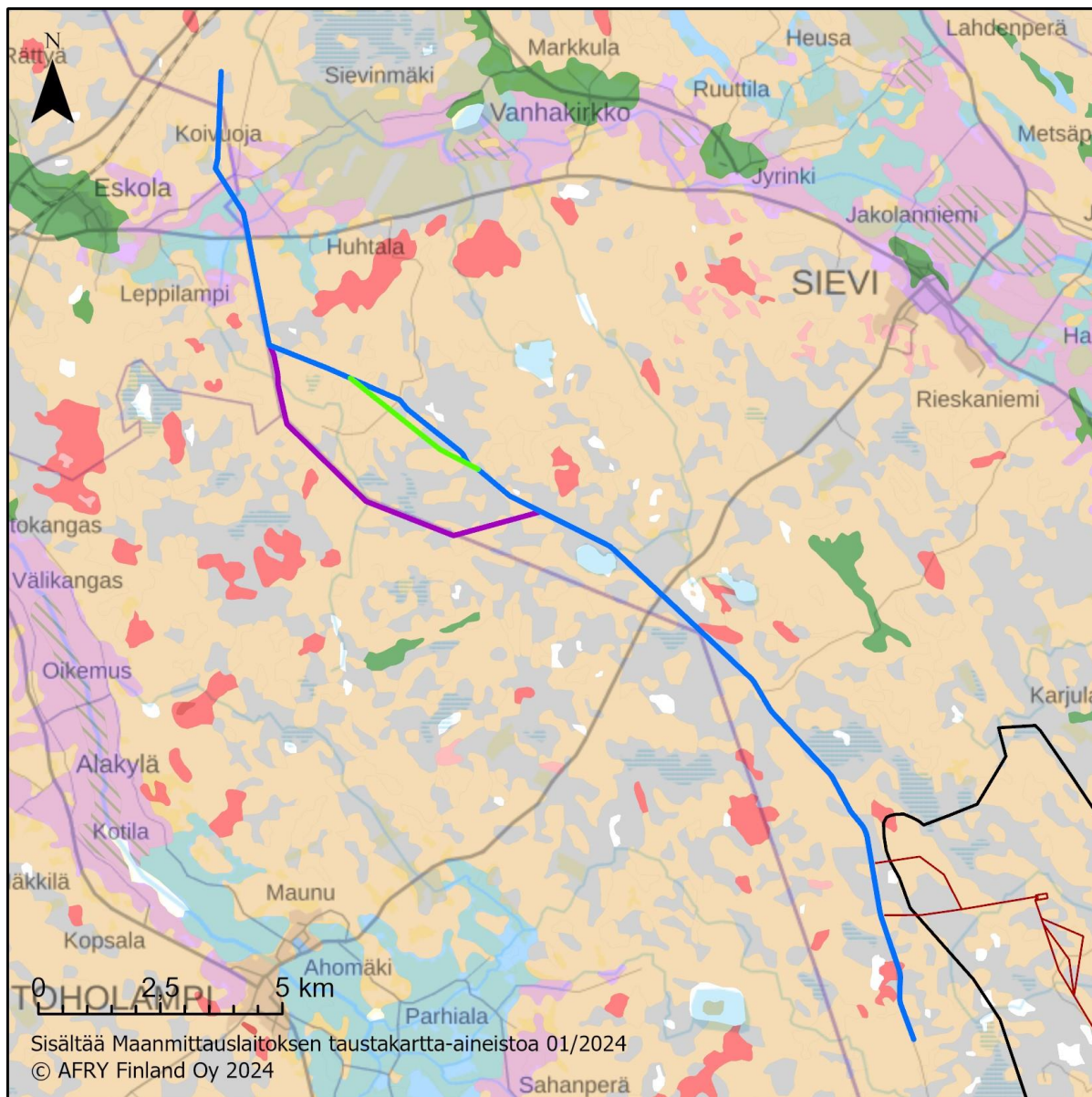
Rakentamisen aikana työkoneiden polttoaineista voi aiheutua vähäistä riskiä ympäristölle.

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin arvioitiin asiantuntijatyönä olemassa olevaan ja hankkeen suunnitteluun perustuvien sekä vastaavista toiminnoista kertyneen kokemuksen ja tiedon avulla. Vaikutuksia arvioitiin suhteessa voimajohdon reitinvaihtoehtojen sijainteihin. Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin rakentamisen aikaiset, toiminnan aikaiset ja toiminnan jälkeiset vaikutukset.

Arvioinnin on tehnyt kokenut maaperään, kallioperään ja pohjavesiin erikoistunut asiantuntija FM Teea Penttinen.

11.2 Nykytila

11.2.1 Maaperä



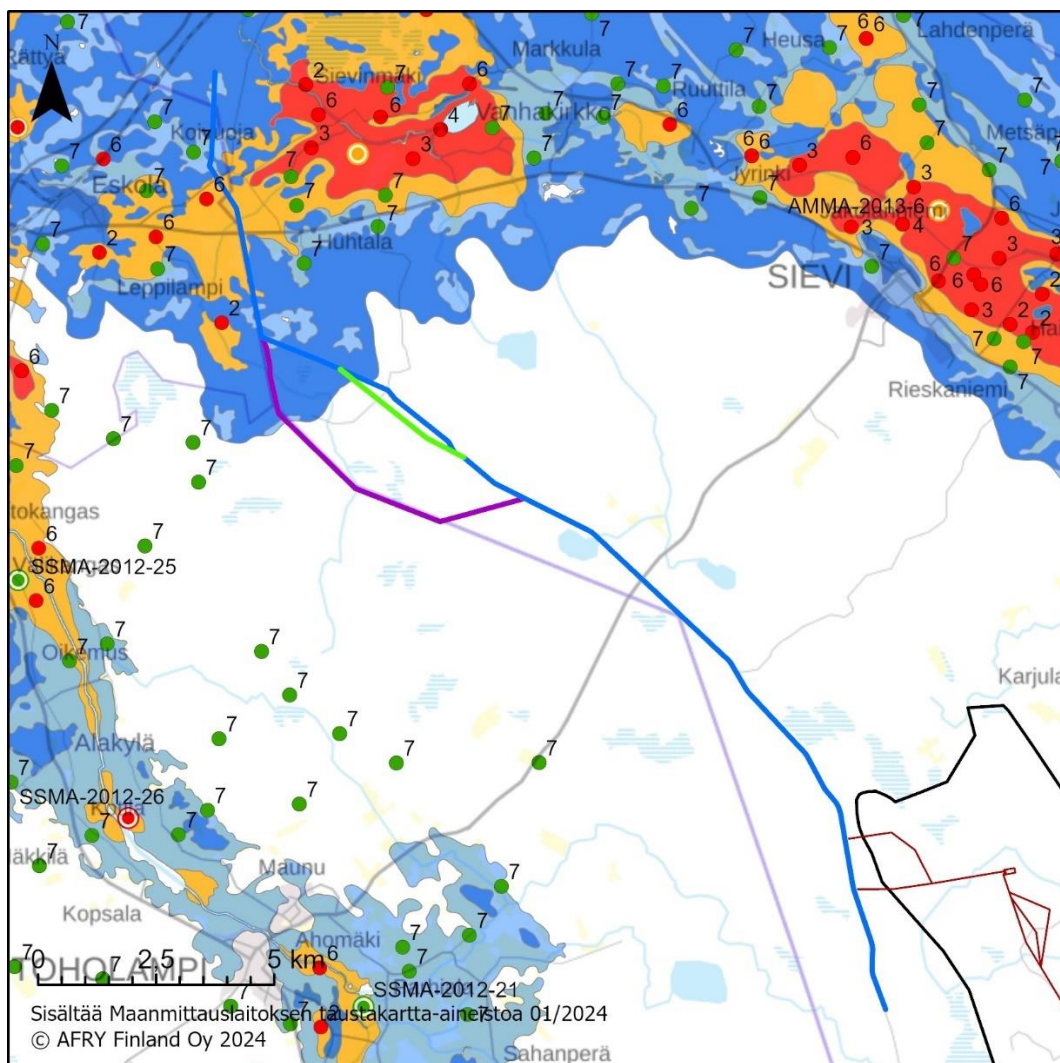
- | | |
|---|--|
| Kenkäkangas hankealue | Karkearakeinen maalaji, päälaajitetta ei selvitetty (KY) |
| Kenkäkangas sisäinen sähkönsiirto | Hienojakoinen maalaji, päälaajitetta ei selvitetty (HY) |
| Sähkönsiirtoreitti SVE1A | Liejuinen hienorakeinen maalaji, humuspitoisuus 2-6 % |
| Sähkönsiirtoreitti SVE1B | Savi (Sa) |
| Sähkönsiirtoreitti SVE1C | Paksu turvekerros, yleensä yli 0,6 m (Tvp) |
| Kalliopaljastuma (KaPa) | Vesi (Ve) |
| Kalliomaa, maanpeite enintään 1m (yleensä moreenia) (Ka) | |
| Kiviä (Ki) | |
| Sekalajitteinen maalaji, päälaajitetta ei selvitetty (SY) | |

Kuva 11-1. Maaperä sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1A-C alueella. (GTK 2024b)

Vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien SVE1A, SVE1B ja SVE1C alueilla maaperä (Kuva 11-1) vaihtelee moreenista (sekalajitteinen maalaji) paksuun turvekerrokseen (*GTK 2024a*). Kalliomaiden osuus reiteillä on vähäinen. Hienojakoisia maalajeja, savea sekä ohuen turvekerroksen alla olevaa savea esiintyy ainoastaan SVE1 linjauksen pohjoispäässä. Alavaihtoehtojen SVE1B ja SVE1C Puutikankankaan kohdalla SVE1A reitistä eroavilla osuuk-silla maaperä ei poikkea merkittävästi SVE1A reitin maaperästä.

Sähkönsiirtoreitin SVE1 pohjoisosaa ylittää Litorina-merivaiheen aikana merenpinnan alla ol-leille (subakvaattisille) alueille. Reitin SVE1 pohjoisosissa on (*GTK 2024c*, Kuva 11-2) tehty tutkimuksia happamien sulfaattimaiden esiintymisestä, joiden todennäköisyys vaihtelee hyvin pienestä kohtalaiseen ollen lähialueilla myös suuri, alueelta on havaittu hapanta hiekkaa. Reitillä SVE1 ei ole GTK:n happamien sulfaattimaiden tutkimuspisteitä. Lähimmät tutkimuspisteet Koivuojan alueella ovat noin 400 ja 350 metrin etäisyydellä, joista ensim-mäisestä pisteestä on havaittu hapanta sulfaattimaata (hapan hiekka) ja jälkimmäisestä ei.

Voimajohtoreitti SVE1 ylittää jäätikkösyntyisiä moreenimuodostumia, joita alueella sijait-see erityyppisiä ja melko runsaasti. Valtakunnallisesti merkittäviä moreenimuodostumia ei sijaitse reiteillä SVE1A-C eikä niiden lähialuilla. Lähimmät valtakunnallisesti merkittävät moreenimuodostumat sijaitsevat kaksi kilometriä reittivaihtoehdon SVE1C eteläpuolella ja 3,4 kilometrin etäisyydellä SVE1 reitin pohjoispään päätepisteen koillispuolella (*SYKE 2024a*). Reittivaihtoehtojen lähistöllä ei sijaitse myöskään valtakunnallisesti arvokkaita tuuli- tai rantakerrostumia.



Kuva 11-2. Happamat sulfaattimaat sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1A-C ympäristössä. (GTK 2024c)

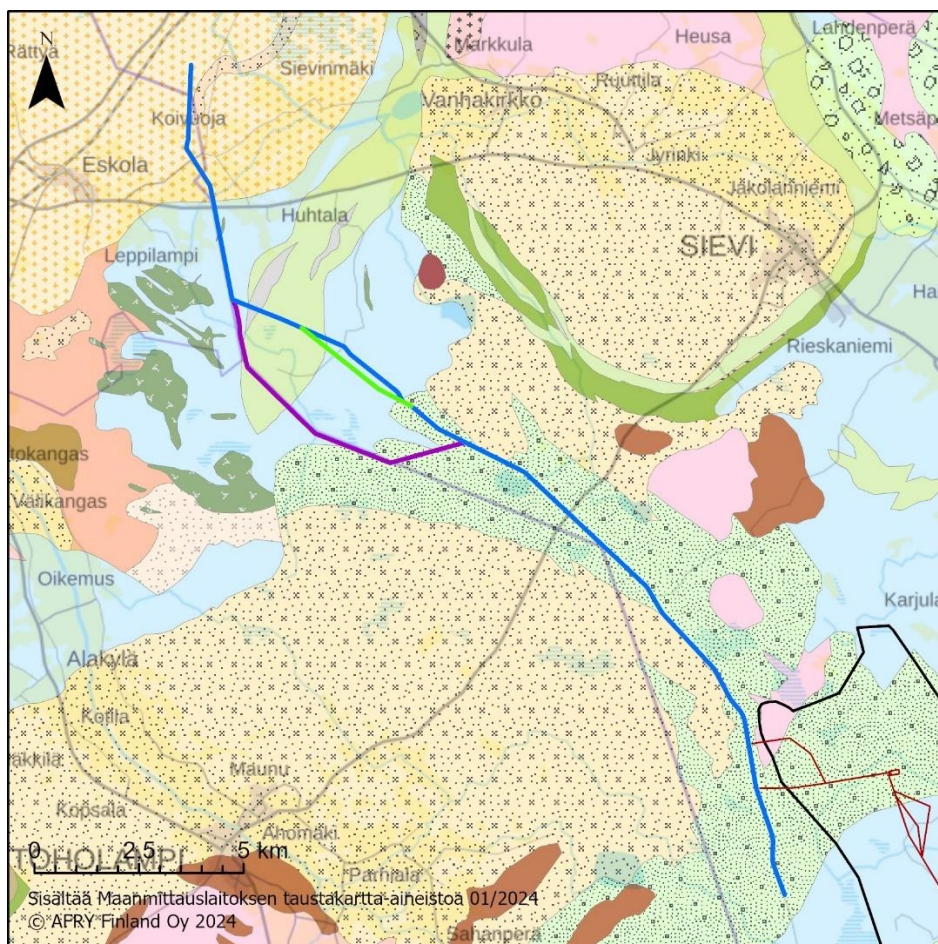
11.2.2 Kallioperä

Kallioperä (Kuva 11-3) on kaikkien reittivaihtoehtojen SVE1A-C alueilla monimuotoinen ja koostuu reitin SVE1 alueella biotiittiparaliuskeesta, intermediäärisestä tuffiitista, granodioriitista ja porfyirisestä granodioriitista, sekä intermediäärisestä ja felsisestä vulkaniitista sekä plagioklaasiporfyriitista. Reittivaihtoehtojen SVE1B eriävällä alueella kallioperä on intermediääristä tuffiittia, biotiittiparaliusketta ja intermediääristä vulkaniittia, SVE1C-reitin eriävällä alueella intermediääristä tuffiittia ja intermediääristä vulkaniittia ja biotiittiparaliusketta.

SVE1-linjauksen läheisyyteen sijoittuu valtakunnallisesti arvokas kallioalue Tyllinjärven kallioid (SYKE 2024a), lähimmillään noin 50 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta. Muita valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita tai kivikoita ei sijoitu sähkönsiirtoreittien läheisyyteen.

Reiteiltä SVE1A-C tai niiden lähialueella ei ole tehty havaintoja mustaliuskeesta. SVE1 voimajohtoreitiltä lähimpään sähkömagneettiselta kartalta tulkittuun mustaliuskeeseen, Lananjärven ja Tyllinjärven pohjois- ja koillispuolella, on etäisyyttä 3,7 kilometriä (GTK 2024a).

Alavaihtoehto SVE1C sivuaa Kokkoharjun metallogeenistä (Au) esiintymää (GTK 2024d) ja koko reitti SVE1 sijaitsee metallogeenisellä alueella (Au, Cu).



- Kenkäkangas hankealue
- Kenkäkangas sisäinen sähkönsiirto
- Sähkönsiirtoreitti SVE1A
- Sähkönsiirtoreitti SVE1B
- Sähkönsiirtoreitti SVE1C

Syväkivi 2111

- 2111113 Graniitti
- 21111134 Porfyryrinen graniitti
- 2111114 Granodioriitti
- 21111142 Porfyryrinen granodioriitti
- 2111115 Tonalitti
- 2111125 Kvartsimontsoniitti
- 2111133 Kvartsidioriitti
- 2111134 Dioriitti
- 2111144 Gabro
- 21111442 Gabronoriitti
- 211121 Peridotiitti

Vulkaaninen kivi 2112

- 21121 Felsinen vulkaniitti

- 21122 Intermediäärinen vulkaniitti
- 21123 Mafinen vulkaniitti

Puolipinnallinen kivi 2113

- 2113221 Plagioklaasiporfyyriitti

Klastinen kvartsirikas sedimenttikivi (BGS) 2121

- 21212422 Intermediäärinen tuffiitti
- 2121341 Felsinen vulkaniklasinen konglomeraatti
- 2121342 Intermediäärinen vulkaniklastinen konglomeraatti

Sedimenttinen karbonaattikivi (BGS) 2122

- 2122 Karbonaattikivi

Metamorfinen kivi (sedimenttinen protoliitti-koostumus-tekstuuri) 2134

- 213481 Biotiittiparaliuske

Kuva 11-3. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1A–C kallioperä. (GTK 2024b)

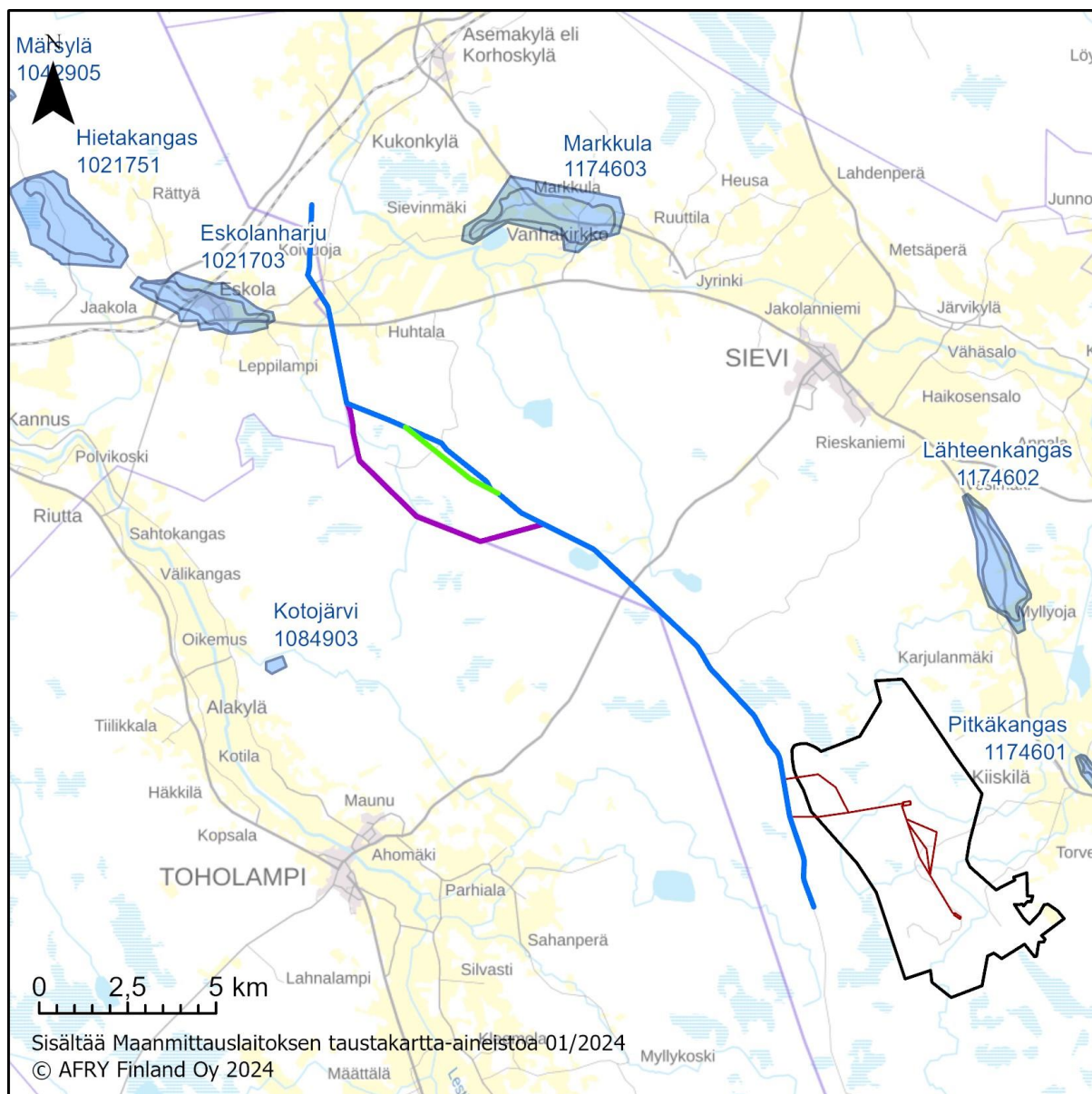
11.2.3 Pohjavesi

Sähkönsiirtoreitti SVE1 ei ylitä pohjavesialueita (SYKE 2024a, Kuva 11-4). Sitä lähinnä sijaitsevat pohjavesialueet ovat Eskolanharju (1021703 2 lk) noin 1,6 kilometrin etäisyydellä, Markkula (1174603 V 1 lk) noin 4,3 kilometrin etäisyydellä sekä Hietakangas (1021751 1 lk) noin 5,1 kilometrin etäisyydellä reitin pohjoispäässä. SVE1 itäpuolella sijaitsevat Lähteenkankaan (1174602 1 lk) ja Pitkäkankaan (1174601 V 1 lk) pohjavesialueet, joihin on reitiltä noin 7,5–8,5 kilometriä voimajohdon eteläosasta mitattuna. SVE1A-reitistä poikkeavilla osuuksilla reiteillä SVE1B ja SVE1C ei ole pohjavesialueita. Reittivaihtoehdon SVE1C lounaispuolella sijaitsee noin 5,5 kilometrin etäisyydellä Kotojärven pohjavesialue (1084903 1 lk).

Lähimmät vedenottamot ovat Vanhakirkon vedenottamo Markkulan pohjavesialueella yli neljän kilometrin etäisyydellä reitistä SVE1. Lisäksi pohjavesialueilla Lähteenkangas ja Pitkäkangas sijaitsevat Lähteenkankaan ja Pitkäkankaan vedenottamot yli kahdeksan kilometrin etäisyydellä reitistä (SYKE 2024g).

SVE1A-C reittivaihtoehtojen lähistöllä ei ole karttatarkastelun perusteella lähteitä.

SVE1-reitin varrella, Katiskajärven rannalla, sijaitsee neljä loma-asuntokiinteistöä noin 400–600 metrin etäisyydellä (asutus, katso luku 5.3). Säilynlammen rannalla, Takkulassa ja Lananjärven rannalla sijaitsee yhteensä neljä loma-asuntoa noin 300–650 metrin etäisyydellä reitistä sekä yksi vakituksessa asuinkäytössä oleva kiinteistö Korpelassa noin 800 metrin etäisyydellä reitistä. Pihlajamaan pohjoispuolella sijaitsee yksi lomarakennus noin 170 metrin etäisyydellä reitistä SVE1A ja 200 metrin etäisyydellä reitistä SVE1B. Reitillä SVE1A pohjoisosassa Kokkolantien ympäristössä sijaitsee vakituksia asuinrakennuksia (noin kymmenkunta etäisyydellä noin 250–1 000 metriä), joista yksi sijaitsee reitin lähialueella noin 275 metrin etäisyydellä. Näistä reittilinjan lähialueilla (<300 m) sijaitsevat yksi loma-asunto ja yksi vakituisesti asuttu kiinteistö. Sähkönsiirtoreitin SVE1 lähistölle sijoittuvien kiinteistöjen kaivotilanteesta ei ole tietoa. Kiinteistöjen kaivotilanne selvitetään tarvittavilta osin hankkeen myöhemmässä vaiheessa.



- | | |
|---------------------------------|-------------------------|
| Kenkäkanas hankealue | Sähkösiirtoreitti SVE1A |
| Kenkäkanas sisäinen sähkösiirto | Sähkösiirtoreitti SVE1B |
| Pohjavesialueet | Sähkösiirtoreitti SVE1C |

Kuva 11-4. Sähkösiirtoreittivaihtojen SVE1A–C lähimmät luokitellut pohjavesialueet. (SYKE 2024a)

11.3 Vaikutusten arviointi

11.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kenkäkanan tuulivoimapuisto liitetään sähköverkkoon uudella 400 kilovoltin (kV) voimajohtolla. Sähkösiirtoreittivaihtoehto SVE1, alavaihtoehtoineen SVE1A, SVE1B ja SVE1C, on yhteinen Vääräjoen tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kanssa. Voimajohto yhdistetään suunnitteilla olevaan Jylkkä-Alajärvi voimajohtoon uudella Kukonkylän sähköasemalla. Reitti SVE1 on yhteensä noin 28 kilometriä pitkä.

Voimajohtohankkeen mahdolliset vaikutukset ajoittuvat rakentamisaikaan ja siinä lähinnä perustustyövaiheeseen.

Voimajohdon rakentaminen edellyttää johtoalueen raivaamista ja pylväiden perustamista. Yhden pylvään perustamisen aiheuttama kaivuuala on yhteensä alle 200 neliometriä ja pylväiden välinen etäisyys noin 300–400 metriä. Eli esimerkiksi voimajohtoreitillä SVE1A (noin 28 kilometriä) kaivuuala on yhteensä noin kaksi hehtaaria. Siten kokonaisuutena arvioiden vaikutukset maaperään ovat vähäisiä. Paikallisesti vaikutuksia aiheutuu lähinnä rakentamisaikana perustustyövaiheessa. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan pylväspaikoille roudattomaan syvyyteen (2–3 m). Tarvittaessa perustuksia vahvistetaan paaluttamalla tai massanvaihdolla kantavaan maaperään saakka. Kallioisilla pylväspaikoilla perustuksen tekeminen voi edellyttää myös poraamista tai louhimista.

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on todennäköisintä SVE1-reitin pohjoispäässä, 400 metrin etäisyydeltä reitistä on havainto happamasta hiekasta (GTK 2024c). Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys vaihtelee reitillä hyvin pienestä kohtalaiseen. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen huomioidaan hankkeen toteutusvaiheessa.

Voimajohtopylväiden vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen arvioidaan paikallisiksi ja vähäisiksi. Voimajohdon rakentamisen aikana tai toimintavaiheessa johtoaukean raivaustöiden yhteydessä maaperään voi päästä polttoaineita tai kemikaaleja häiriö- tai onnettomuustilanteessa esimerkiksi työkoneneen rikkoutuessa. Riskejä pystytään ehkäisemään muun muassa huolellisuudella ja varautumalla työmaalla etukäteen mahdollisiin polttoaine- ja kemikaalivuotoihin.

Pylväsperustuksilla ei ole vaikutusta pohjaveden muodostumiseen eikä perustuksista aiheudu muutoksia pohjaveden laatuun. Pylväiden perustamistyöt eivät yleensä ulotu pohjaveden tasolle eikä perustamistöissä tai voimajohtorakenteissa käytetä öljyjä tai muita ympäristölle haitallisia aineita.

Sähkönsiirtoreitit SVE1A–C eivät kulje pohjavesialueiden poikki eikä pohjavesialueita ole reittien lähialueilla. Pylväspaikkoja ei tule siten pohjavesialueille eikä myöskään vedenotamoalueiden lähialueille. Vaikutukset pohjaveteen ovat hyvin vähäisiä, paikallisia, rakentamisaikaan ajoittuvia.

Hankkeen myöhemmässä vaiheessa selvitetään tarkemmin jokaisen pylväspaikan pohjaolosuhteet rakentamista varten ja samalla selvitetään tarvittaessa myös pohjavesipinnan taso. Voimajohtoreitin pylvässiijoittelu varmistuu pohjatutkimusten jälkeen.

Sähkönsiirtoreittien SVE1A–C läheisyyteen ei sijoitu lähteitä.

Sähkönsiirtoreittien lähialueella (<300 m) sijaitsee yksi loma-asunto (SVE1A, SVE1B), sekä yksi vakituksessa asuinkäytössä oleva kiinteistö (SVE1A–C). Kiinteistöjen mahdolliset kaivot selvitetään tarvittavilta osin hankkeen myöhemmässä vaiheessa.

Voimajohdon pylvässuunnittelu ja rakentaminen suunnitellaan siten, että haitallisia vaikutuksia mahdollisiin yksityisten kiinteistöjen kaivoihin tai lähteisiin ei aiheudu. Mahdollisuuksien mukaan vältetään pylväspaikkojen sijoittamista kiinteistöjen tai lähteen kohdalle tai valuma-alueelle. Mahdolliset vaikutukset kaivoihin tai lähteisiin ajoittuvat rakentamisaikaan. Pylväsperustuksena on yleensä elementtiperustus, jonka asennus kestää vain muutamia päiviä, joten siinä ajassa vaikutukset pohjaveteen ovat hyvin vähäisiä ja lyhytaikaisia. Turvepeitteisillä alueilla olevissa kohteissa tehdään tarvittaessa maapenkere estämään pohjaveden virtausta kaivantoon. Mikäli joudutaan paaluttamaan, on paaluttaessa massanvaihtoala pieni eikä kaiveta syvälle, joten vaikutukset ovat rajattuja.

11.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon kunnossapidosta (huoltotarkastukset noin kahden vuoden välein, johtoaukean raivaus 5–8 vuoden välein ja reunavyöhykkeiden puuston käsittely 10–25 vuoden välein) ei aiheudu vaikutuksia maaperään tai pohjaveteen.

11.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Voimajohdon käytön päättyessä sen rakenteet puretaan. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan tarvittaessa myös maanalaiset betoniset perustuspilarit. Maahan jäävästä betonirakenteista ei liukene haitta-aineita maaperään tai pohjaveteen. Hankkeesta ei aiheudu toiminnan jälkeen vaikutuksia maaperään tai pohjaveteen.

11.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Nollavaihtoehdossa alueen kallioperään, maaperään ja pohjaveteen ei kohdistu vaikutuksia voimajohtohankkeesta.

11.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Sähkönsiirtoreitin SVE1 alavaihtoehtoja on kolme. Reittien pituuksissa (27–28 km) ei ole merkittäviä eroja. Maaperään kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan vähäiset ja ne keskittyvät lähinnä rakentamisvaiheeseen. Voimajohtohankkeella ei ole vaikutuksia kallioperään tai ne ovat merkityksettömiä. Reitit eivät sijoitu pohjavesialueille tai niiden läheisyyteen. Myös vaikutukset pohjaveteen ovat hyvin vähäiset tai niitä ei ole. Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen arvioidaan siis *vähäisiksi* (Taulukko 11-1).

Taulukko 11-1. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoisissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen		Muutoksen suuruus					Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				SVE1A SVE1B SVE1C	VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

11.5 Arvioinnin epävarmuudet

Yksityiskohtaiset tiedot sähkönsiirtoreittien maaperä- ja pohjavesiolosuhteista saadaan jatkosuunnittelun yhteydessä tehtävistä maaperätutkimuksista. Arvioinnissa ei ole merkittäviä epävarmuustekijöitä olemassa olevaan tietoon pohjautuen.

11.6 Vaikutusten lieventäminen

Sähkönsiirron rakennustöistä aiheutuvaa maan pinnan eroosiota ja kiintoaineen sekä ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin/pohjaveteen voidaan vähentää, ajoittamalla työt kuivaan aikaan tai talveen. Pehmeiköissä rakennetaan mahdollisuuksien mukaan talviaikaan.

Öljyvahinkoon työmailla varaudutaan kaikkien siellä olevien toiminnanharjoittajien osalta siten, että alueelle hankitaan imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen.

Maaperään ja pohjaveteen kohdistuvien haittojen ehkäisemisessä ja lieventämisessä ovat avainasemassa: asiantunteva riskikohteiden tunnistaminen, riittäviin tutkimuksiin perustuva rakentamisen suunnittelu ja rakennusmenetelmien valinta, työn toteutuksen, suunnitelmien ja ohjeiden noudattamisen valvonta sekä vaikutusten seuranta.

12 PINTAVEDET

YHTEENVETO

- Sähkönsiirtoreitit eivät ylitä tai sivua vesienhoidossa luokiteltuja vesimuodostumia, eivätkä ne ylitä PUROHELMi-aineistossa luonnontilaisiksi luokiteltuja pieniä virtavesiä. Sähkönsiirtoreitin SVE1 alavaihtoehtoilla SVE1A, SVE1B ja SVE1C ei ole pintavesivaikutusten osalta merkittävää eroa.
- Voimajohdon rakentamisen aikaiset vähäiset pintavesivaikutukset aiheutuvat pintavesien läheisyydessä tehtävistä voimajohtopylväiden perustusten kaivu- ja rakennustöistä sekä johtokäytävien raivauksesta. Vaikutusten arvioidaan jäävän paikalliseksi ja lyhytaikaisiksi.
- Voimajohdon käytöllä ei ole merkittäviä pysyviä toiminnan aikaisia vaikutuksia alueen virtavesien hydrologiaan, eikä käyttö aiheuta tavanomaisessa tilanteessa vaikutuksia pintavesiin.
- Voimajohdon rakennustyöt tai toiminta eivät vaaranna vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa tai vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista. Vedenlaadun muutosten arvioidaan aiheuttavan vesieliöstölle korkeintaan vähäistä ja ohimenevää haittaa. Pintavesivaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan korkeintaan *vähäisiksi kielteiksi*.

12.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Voimajohdon rakentamisen vaikutukset keskittyvät pääosin rakentamisalueille ja rakentamisaikaan. Vähäiset pintavesivaikutukset aiheutuvat voimajohtojen rakennusvaiheessa pintavesien läheisyydessä tehtävistä voimajohtopylväiden perustusten kaivu- ja rakennustöistä sekä johtokäytävien raivauksesta. Rakennusalueelta tapahtuva maa-aineksen huuhtoutuminen pintavesiin voi aiheuttaa tilapäistä ja paikallista samennusta sekä ravinkuormitusta. Kiintoaineen leviäminen ja sedimentoituminen voi vaikuttaa vesikasvillisuuteen ja eliöstöön etenkin virtaamaltaan pienissä uomissa. Kasvillisuuden poisto johtokäytävän alueelta voi muuttaa alueen valumaolosuhteita ja äärevöittää virtaamia, minkä lisäksi pintavesiin voi kulkeutua lisääntyneen kiintoainekuormituksen mukana ravinteita. Maankaivuun yhteydessä sulfaattipitoiset sedimentit voivat hapettua happamiksi sulfaattimaiksi, mikä voi johtaa valumavesien muuttumiseen happamiksi ja aiheuttaa metallikuormitusta pintavesiin.

Pintavesien nykytilaa on selvitetty ympäristöhallinnon ylläpitämästä pintavesien tilan tietojärjestelmästä (PIVET) saatujen vedenlaatutietojen ja karttatarkastelujen perusteella. Pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuutta arvioitiin PUROHELMi-hankkeessa tuotetun paikkatietopohjaisen mallinnetun aineiston avulla. Voimajohdon rakentamisen vaikutuksia pintavesiin arvioitiin suhteessa voimajohtojen suunniteltujen reittivaihtoehtojen sijainteihin ja niiden lähialueella sijaitseviin merkittäviin pintavesiin. Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin rakentamisen aikaiset, käytön aikaiset ja toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset.

Vaikutuksia pintavesiin arvioitiin asiantuntijatyönä olemassa olevaan ja hankkeen suunnitteluun perustuvien sekä vastaavista toiminnoista kertyneiden kokemusten ja tietojen avulla. Arvioinnin teki pintavesiin erikoistunut asiantuntija MMM Marika Paakkinen.

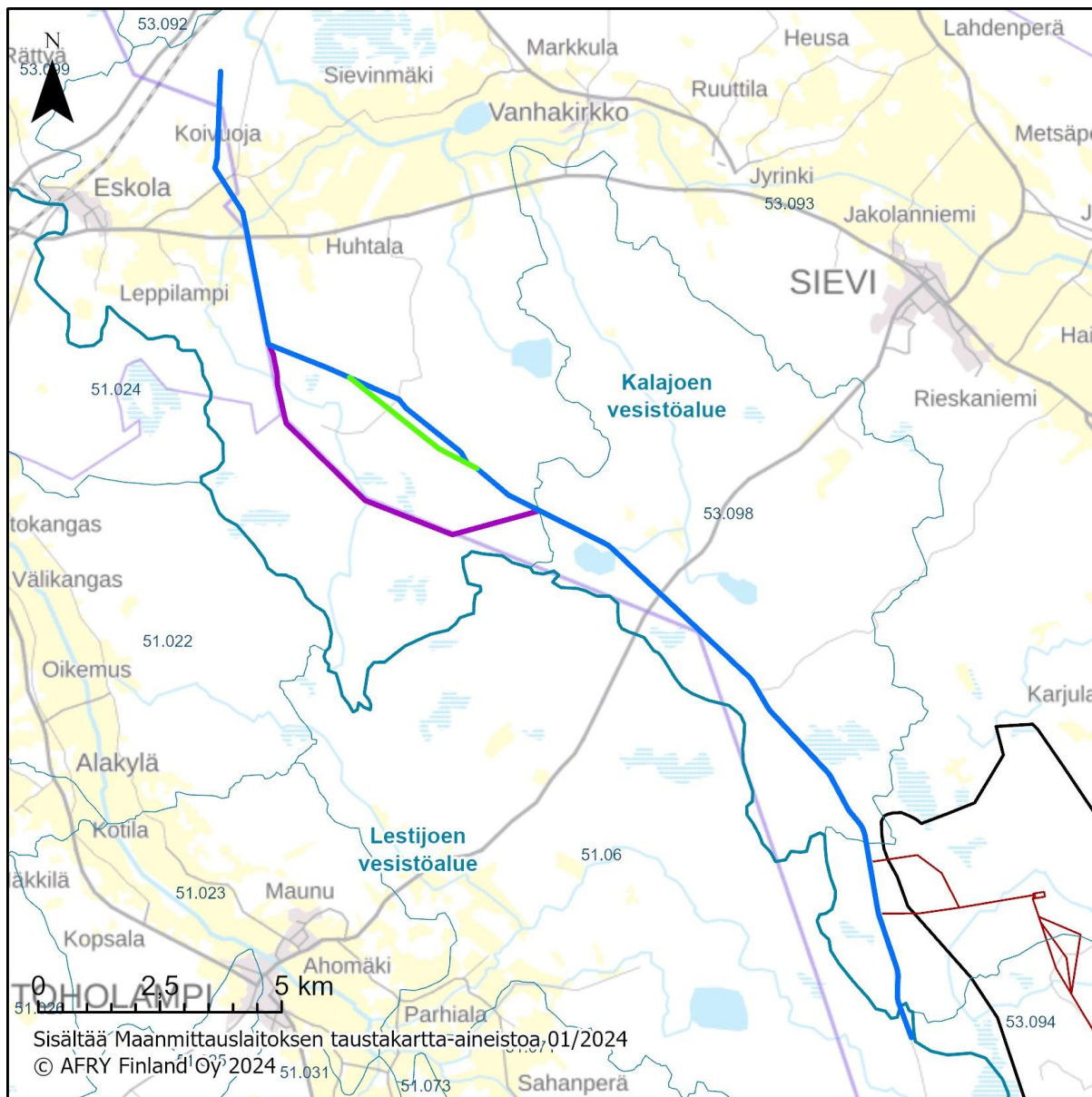
12.2 Nykytila

Sähkönsiirtoreitin SVE1 kaikki alavaihtoehdot (SVE1A, SVE1B ja SVE1C) sijoittuvat usealle valuma-alueelle: Kiviojan va (51.06), Sievin va (53.093) ja Petäjänjojan va (53.098) (Kuva 12-1). Sähkönsiirtoreitit eivät risteä eivätkä sivua vesienhoidossa luokiteltuja

vesimuodostumia (Kuva 12-2) (SYKE 2024b). Lähin luokiteltu vesimuodostuma on Vääräjoki, joka kulkee lähimmillään noin yhden kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitin SVE1 pohjoispäästä. Vääräjoki on luokiteltu vesienhoidon kolmannella kaudella hyvään ekologiseen tilaan (SYKE 2024b). Erinomaiseen ekologiseen tilaan luokiteltu Louetjärvi sijaitsee sähkönsiirtoreitin SVE1 koillispuolella noin kahden kilometrin etäisyydellä (SYKE 2024b).

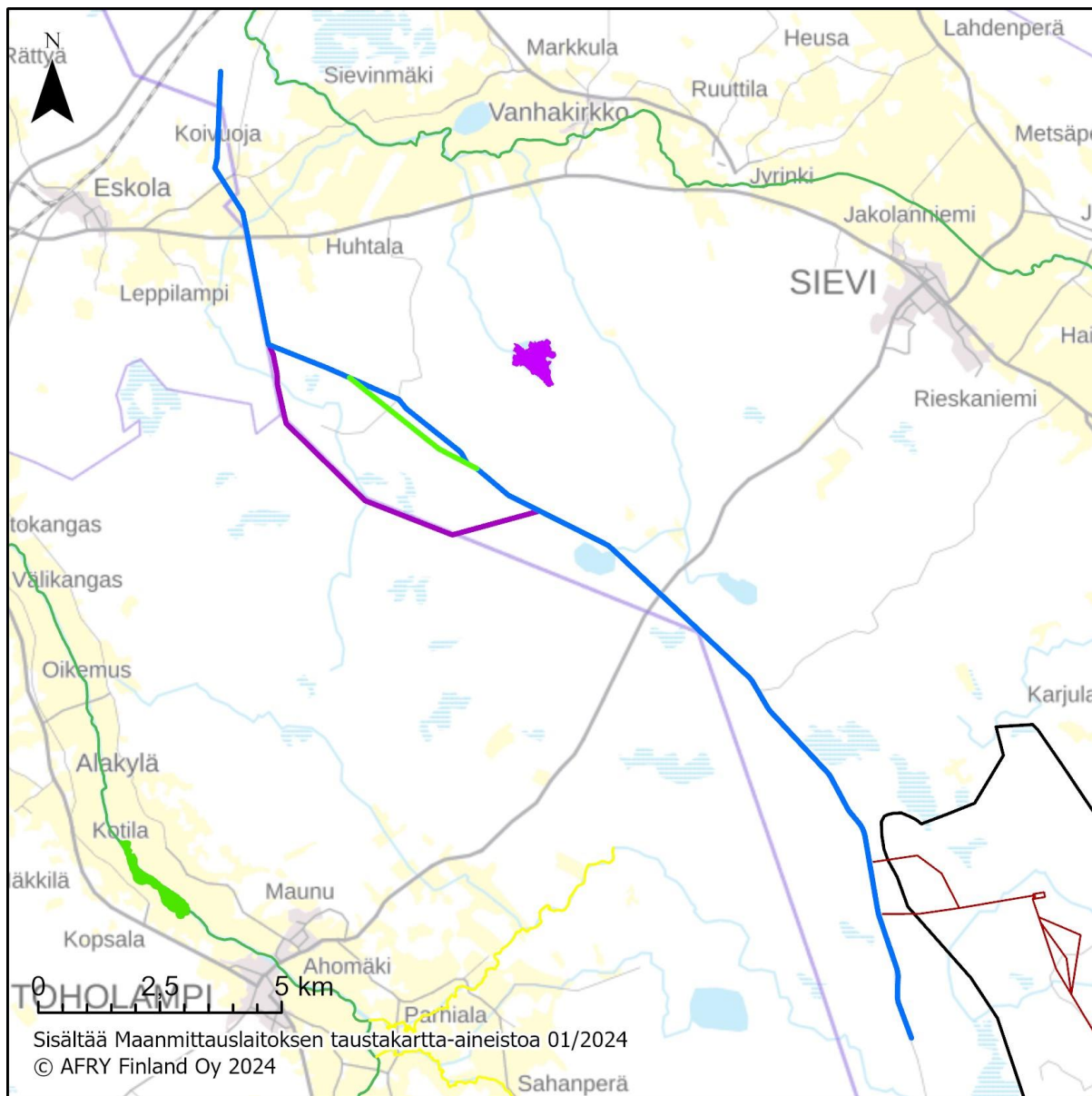
Sähkönsiirtoreitit eivät ylitä järviä tai lampia, mutta sivuavat melko läheltä useita pienempiä vesistöjä, kuten Katiskajärvi, Tuohilampi, Säilynlampi, Lananjärvi, Maansydämenjärvi, Vanhalampi ja Nevajärvi. Sähkönsiirtoreitti SVE1C ohittaa Vanhanlammen ja Nevajärven etäämpää kuin muut reitit. Sähkönsiirtoreitit risteävät joitakin pienempiä virtavesiä, kuten Takkuoja, Säilynoja, Antinoja, Korteoja, Kurunoja ja Koivuoja. Sähkönsiirtoreitti SVE1C risteää lisäksi Raipponojan kanssa. Sähkönsiirtoreitit kulkevat paikoitellen alueella, jossa on tehty runsaasti ojituksia.

Sähkönsiirtoreittejä risteävien pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuutta arvioitiin PUROHELMi-hankkeessa (SYKE 2024c) tuotetun paikkatietopohjaisen mallinnetun aineiston avulla (Kuva 12-3). Katiskajärvestä alkunsa saava Takkuoja on luokiteltu luonnontilaisuusluokkaan 3 (tila heikentynyt). Säilynoja on luokiteltu sähkönsiirtoreitin risteyskohdissa luonnontilaisuusluokkiin 2 (tila voimakkaasti heikentynyt) ja 3 (tila heikentynyt). Muut risteävät luokitellut pienet virtavedet on luokiteltu eniten muuttuneeseen luokkaan 1 (suojeluarvo vähäinen). Sähkönsiirtoreitin SVE1C risteämä Raipponoja on luokiteltu luonnontilaisuusluokkaan 3 (tila heikentynyt, keskitarkka).



- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Kenkäkangas hankealue | Sähkönsiirtoreitti SVE1A |
| Kenkäkangas sisäinen sähkönsiirto | Sähkönsiirtoreitti SVE1B |
| Päävesistöalueet | Sähkönsiirtoreitti SVE1C |
| Valuma-alue 3. jakovaihe | |

Kuva 12-1. Sähkönsiirtoreittien SVE1A-C sijainti 3. jakovaiheen valuma-alueilla.

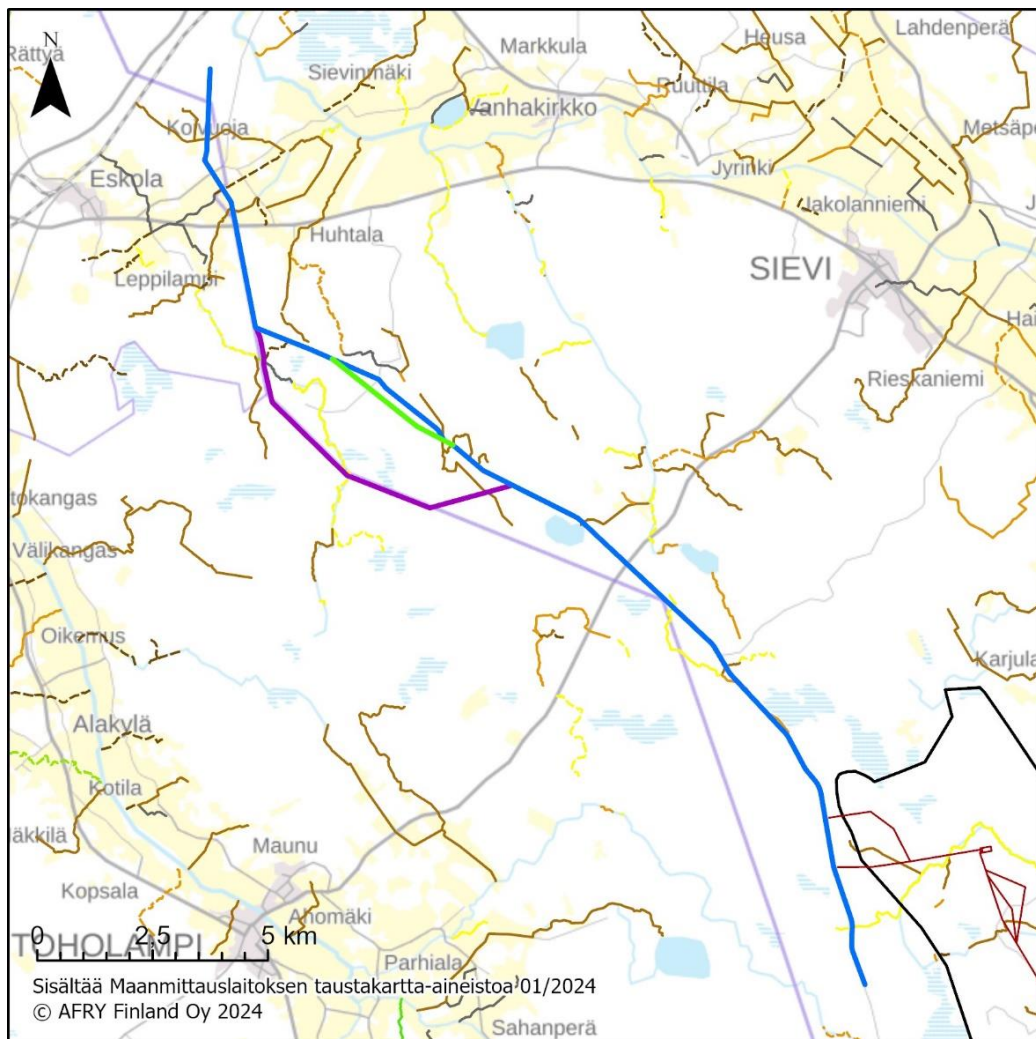


- Kenkäkangas hankealue
- Kenkäkangas sisäinen sähkönsiirto
- Sähkönsiirtoreitti SVE1A
- Sähkönsiirtoreitti SVE1B
- Sähkönsiirtoreitti SVE1C

Ekologinen tila

- Erinomainen
- Hyvä
- Tyydyttävä
- Välttävä
- Huono
- Ekologinen luokittelu puuttuu

Kuva 12-2. Sähkönsiirtoreittien SVE1A-C lähimpien vesistöjen ekologinen tila vesienhoidon kolmannella kaudella. (SYKE 2024b)



- | | |
|---|--|
| Kenkäkangas hankealue | Purohabitaatin ennustettu muuttuneisuus |
| Kenkäkangas sisäinen sähkönsiirto | 1 suojeluarvo vähäinen |
| Sähkönsiirtoreitti SVE1A | 2 tila voimakkaasti heikentynyt |
| Sähkönsiirtoreitti SVE1B | 3 tila heikentynyt |
| Sähkönsiirtoreitti SVE1C | 4 tila vain hieman heikentynyt |
| | 5 täysin luonnontilainen |
| | Purohabitaatin ennustettu muuttuneisuus, keskitarkka |
| | 1 suojeluarvo vähäinen |
| | 2 tila voimakkaasti heikentynyt |
| | 3 tila heikentynyt |
| | 4 tila vain hieman heikentynyt |
| | 5 täysin luonnontilainen |
| | Purohabitaatin ennustettu muuttuneisuus, epätarkka |

Kuva 12-3. Sähkönsiirtoreittien SVE1A-C alueen pienten virtavesien luonnontilan ennustettu muuttuneisuus. Luonnontilan muuttuneisuus arvioidaan luokka-asteikolla 1–5, jossa 1 tarkoittaa eniten ja 5 vähiten muuttunutta. (SYKE 2024c)

Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsevien pintavesien laadusta koottiin tietoja ympäristöhallinnon ylläpitämästä pintavesien tilan tietojärjestelmästä (PIVET) (SYKE 2024d). Vedenlaatuaineistoa on esitetty taulukossa 12-1. Käytettävissä olevan vedenlaatuaineiston perusteella vedet ovat keskimäärin tummia ja runsashumuksisia. Vesien pH-taso on keskimäärin selvästi happaman puolella.

Taulukko 12-1. Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsevien pintavesien vedenlaatatietoa vuosilta 1980–2023. n = näytteenottojen lukumäärä. (SYKE 2024d)

	Sy- vyys m	Happi, liuk. mg/l	pH	S- joht. mS/m	COD _{Mn} mg O ₂ /l	Väri mg Pt/l	Sa- meus FNU	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	NH ₄ - N µg/l	Raut a mg/l	Kiinto- aine mg/l
Antinoja silta												
ka	0,25	8,0	6,5	5,6	44	443	13	75	1380	140		9,3
min	0,1	5,3	6,1	3,2	37	280	3,9	31	910	26		6,9
max	0,5	10,2	6,9	7,3	54	620	20	130	1900	390		13
n	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		4
Antinoja yp												
ka		7,1	5,8	3,4	43	550		60	1130	150	2800	7,3
min		2,2	5,4	2,3	33	250		17	680	10	1000	1
max		10,5	6,3	5,1	60	1200		142	2200	570	6200	14
n		4	4	4	4	4		4	4	4	4	4
Katiskajärvi												
ka	0,67	9,3	5,9	4,0	30	233		34	738	19		
min	0	9	5,7	2,5	29	200		34	738	19		
max	1	9,5	6,2	6,9	31	280		34	738	19		
n	3	2	3	3	2	3		2	1	1		
Maansydämenjärvi												
ka	0,18	9,6	6,0	5,3	13	160	2,5	34	725			2,7
min	0	9,6	5,7	4,5	0,3	60	2,5	34	725			2,7
max	0,7	9,6	6,4	6,4	23	380	2,5	34	725			2,7
n	4	1	4	3	4	4	1	1	1			1

12.3 Vaikutusten arviointi

12.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitti SVE1 ja sen alavaihtoehdot (SVE1A, SVE1B ja SVE1C) sijoittuvat kolmelle valuma-alueelle. Reittieroavuudet sijoittuvat reitin keskivaiheelle, mutta ne eivät merkittävästi muuta reittien pituutta. Alavaihtoehdosta riippuen sähkönsiirtoreitin pituus on noin 27–28 kilometriä.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa pintavesivaikutukset aiheutuvat pintavesien läheisyydessä tehtävistä voimajohtopylväiden perustusten kaivu- ja rakennustöistä, johtokäytävän raivauksesta sekä vesistöjen ylityksistä. Rakennusalueelta tapahtuva maa-aineksen huuhtoutuminen vesistöön voi aiheuttaa tilapäistä ja paikallista samennusta, kiintoainetta ja ravinnekuormitusta sekä orgaanista kuormitusta, millä voi olla osaltaan vesikasvillisuuden, eliöstön sekä kalaston elinolosuhteita heikentävää vaikutusta etenkin virtaamaltaan pienissä vesissä. Vaikutusten merkitys on kuitenkin hyvin vähäinen, lyhytaikainen ja paikallinen.

Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys vaihtelee hyvin pienestä kohtalaiseen ollen sähkönsiirtoreitin SVE1 lähialueilla myös suuri, joten niiden esiintymistä ei voida sulkea pois (luku 11). Sähkönsiirtoreitin SVE1 läheisyydessä on havaittu myös happanta hiekkaa. Mustaliuskeita ei ole havaittu sähkönsiirtoreitin SVE1 läheisyydessä (luku 11). Suurin todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle on sähkönsiirtoreitin SVE1 pohjoispäässä. Mahdollisista happamista sulfaattimaista vesistöihin kulkeutuva hapan vesi lisää ympäristölle haitallisten metallien liukenemista ja kulkeutumista. Lisäksi

matala pH on vesieliöstölle ja kalastolle haitallinen. Vaikutus voidaan estää kiinnittämällä rakennusaikana huomiota happamien sulfaattimaiden esiintymiseen ja maamassojen säilytykseen sekä asianmukaiseen käsittelyyn.

Johtokäytävien raivaaminen sekä voimajohtopylväiden kaivutyöt ja rantapuuston poisto voivat muuttaa alueiden valumaolosuhteita ja aiheuttaa valumien äärevöitymistä, mutta vaikutus on paikallinen ja kasvittumisen myötä eroosion vaikutukset vähentyvät. Pienvirtavesiympäristöjen eroosiota voidaan estää huolehtimalla siitä, että rantapuustoa ja rannan maapeitettä sitovaa kasvillisuutta poistetaan mahdollisimman vähän. Rakentamisen aiheuttamia vaikutuksia voidaan ehkäistä sijoittamalla pylväät mahdollisimman kauas virtavesiuomista. Lisäksi vesistöihin kohdistuvaa vaikutusta voidaan vähentää vesistöjen ylityskohdissa siten, että ylityksissä pyritään käyttämään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä. Työkoneita ja polttoaineita vältetään varastoimasta vesistöjen lähelle.

Voimajohtojen rakentamisvaiheessa lähelle rantaa tulevien työkoneiden ja raivaustöiden vaikutuksesta ojien ylityskohdissa vesistöön voi huuhtoutua kiintoainetta, joka voi aiheuttaa väliaikaista samentumista ja mahdollisesti liettymistä. Vaikutusten merkitys arvioidaan kuitenkin hyvin vähäiseksi ja lyhytaikaiseksi. PUROHELMi-hankkeen tietojen perusteella sähkönsiirron reittivaihtoehtojen alueella ei havaittu herkkiä virtavesiä, jotka olisivat täysin luonnontilaisia.

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot SVE1A-C eivät ylitä tai sivua vesienhoidossa luokiteltuja vesimuodostumia. Lähimpiin luokiteltuihin vesimuodostumiin tulee etäisyyttä 1–2 kilometriä, eikä pintavesivaikutusten arvioida kohdistuvan näihin vesimuodostumiin saakka. Rakentamisaikaisten töiden ei arvioida vaarantavan vesistön ekologista tai kemiallista tilaa tai vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista.

12.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohtojen käyttö ei aiheuta tavanomaisessa tilanteessa kuormitusta pintavesiin. Toiminnalla ei myöskään ole vaikutusta hankealueen virtavesien hydrologiaan. Kasvuston raivaaminen ei aiheuta vaikutuksia pintavesiin. Valunta voi kasvaa hieman alueelta aiempaan nähden puuston poiston ja siitä aiheutuvan haihdunnan vähentymisen kautta.

Toiminnanaikaisilla huoltotöillä ei arvioida olevan vaikutuksia pintavesiin. Mahdollisista huoltotöissä käytettävistä kulkuneuvoista voi vikaantumistilanteissa päästä öljyä ympäristöön, mihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta.

12.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Voimajohtorakenteiden purkamisen vaikutukset käytön loputtua ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa. Tällöin vesistöjen ylityskohdissa purkutöihin osallistuvat työkoneet voivat aiheuttaa kiintoaineen huuhtoutumista vesistöön, minkä seurauksena vesistöissä voi esiintyä väliaikaista samentumista ja mahdollisesti liettymistä. Vaikutusten merkitys on kuitenkin hyvin vähäinen ja lyhytaikainen. Vaikutukset voidaan välttää huomioimalla vesistökohteet purun aikana.

12.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

VE0:ssa hanketta ei toteuteta, jolloin pintaveteen ei kohdistu vaikutuksia hankkeesta.

12.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Sähkönsiirtoreittien SVE1A-C pintavesien herkkyyys muutoksille arvioidaan *vähäiseksi* (Taulukko 12-2). Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsevat järvet ja lammet ovat vesienhoidossa luokittelemattomia, pienikokoisia ja käytettävissä olevan vedenlaatuaineiston perusteella tummia, runsashumuksisia ja runsasravinteisia. Reittejä risteäviä pieniä virtavesiä ei ole PUROHELMi-aineistossa luokiteltu luonnontilaisiksi. Vaikutukset pintavesiin ja vesieliöstölle ovat merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä ja ohimeneviä.

Sähkönsiirtoreittien vaihtoehtoilla SVE1A, SVE1B ja SVE1C ei ole pintavesivaikutusten osalta merkittävää eroa.

Taulukko 12-2. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen				Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohta- lainen	Vähäi- nen	Ei muutosta	Vähäi- nen	Kohta- lainen	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäi- nen				SVE1A SVE1B SVE1C	VE0					
	Kohta- lainen										
	Suuri										
	Erittäin suuri										

12.5 Arvioinnin epävarmuudet

Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsevista pintavesistä on käytettävissä melko vähän vedenlaatuaineistoa. Aineisto arvioidaan kuitenkin riittäväksi, jotta alueen vesistöjen yleisestä peruslaadusta saatiin muodostettua käsitys. Hankkeen aiheuttamien pintavesivaikutusten arviointi voitiin tehdä siten riittävällä tarkkuudella.

12.6 Vaikutusten lieventäminen

Vesistöihin kohdistuvat vaikutukset minimoidaan tarkalla suunnittelulla ja vesistöjen huomioiden rakentamisaikana. Vesistöjen ylityksissä käytetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä tai tilapäisiä siltarakenteita. Voimajohdon rakennustöistä aiheutuva maanpinnan eroosiota ja kiintoaineen sekä ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin voidaan vähentää ajoittamalla työt routa-aikaan tai mahdollisimman kuivaan aikaan.

Suunnittelussa kiinnitetään erityistä huomiota vesistöihin työskenneltäessä pienten virtavesiympäristöjen läheisyydessä, ettei rakennustöillä aiheuteta uomien törmille vahinkoja ja uomille morfologisia muutoksia. Mahdolliset tierummut vesistöylitysten kohdalla mitoitetaan siten, että ne eivät aiheuta padotusta tai estä vesieliöstön liikkumista. Töiden aikana voidaan käyttää soveltuvia vesiensuojelun toimenpiteitä (esim. pintavalutuskentät, laskeutusaltaat). Rakennusvaiheessa käsiteltävät maa-ainekset sijoitetaan siten, etteivät ne kastuessaan aiheuta ylimääräistä kiintoainekuormitusta pintavesiin. Voimajohtojen pylväiden sijoittaminen etäälle vesimuodostumista lieventää rakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia.

Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys vaihtelee alueella pienestä kohtalaiseen ollen lähialueilla myös suuri. Happamat sulfaattimaat huomioidaan kaikessa maankäytön suunnittelussa ja varaudutaan myös ennakoimattomiin happamuushaittoihin. Rakennusvaiheessa happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen mahdollinen esiintyminen huomioidaan ja sulfidipitoiset maamassat käsitellään asianmukaisesti. Käsiteltävät maa-ainekset sijoitetaan siten, etteivät ne aiheuta ylimääräistä kiintoainekuormitusta tai mahdollisen happaman valunnan ja metallien pääsyä pintavesiin.

Ajoneuvojen ja työkonien mahdollisiin öljyvuotoihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta. Työkoneita ja polttoaineita vältetään varastoimasta vesistöjen lähellä. Öljyvahinkojen ympäristöhaittoja voidaan pienentää käyttämällä mineraaliöljyn sijaan biohajoavia öljyjä.

13 ILMASTO

YHTEENVETO

- Kenkäkankaan sähkönsiirtoreitin rakentaminen aiheuttaa sekä suoria ilmastopäästöjä että hiilinielujen ja -varastojen pienenemistä elinkaarensa aikana. Suurimmat negatiiviset vaikutukset liittyvät sähkönsiirtohäviöihin ja puuston hiilitaseen muutoksiin.
- SVE1A-C reittivaihtoehtojen kokonaispäästöt riippuvat pääosin reitin pituudesta ja menetettävän puuston hiilinielun ja -varaston koosta. Arvion mukaan SVE1A alueella hakattavaa puustoa on vaihtoehtoista vähiten. SVE1C alueella puustoa on eniten, ja lisäksi reitti on vaihtoehtoista pisin ja siten vaatii suurimmat materiaalmäärät rakentamisvaiheessa.
- Hankkeen toteuttaminen mahdollistaa uusiutuvan sähkön toimittamisen sähköverkkoon, mikä tuottaa positiivisia vaikutuksia ilmastolle. Näiden välilliset vaikutusten arvioidaan kumoavan hankkeen negatiiviset vaikutukset.
- Hanke on EU:n, kansallisten ja alueellisten ilmastotavoitteiden mukainen siltä osin, että se edistää uusiutuvan energian siirtoa sähköverkkoon ja siten kasvihuonekaasujen vähenemistä. Hiilinielujen vahvistamiseen liittyvien valtakunnallisten tavoitteiden osalta se ei tue ilmastotavoitteita, sillä puuston hakkuiden seurauksena menetetään hiilinieluja ja -varastoja sekä vaikutetaan maaperän hiilipäästöjen lisääntymiseen. Kokonaiskuvassa hankkeella on kuitenkin positiiviset vaikutukset kasvihuonekaasupäästöjen hillinnässä, vaikkakin vaikutukset ovat välillisiä ja riippuvaisia hankkeen myötä rakennettavaan voimajohtoon liitettävästä tuulivoimatuotannosta.

13.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Ilmastovaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu sanallisesti Kenkäkankaan tuulivoimahankkeeseen liittyvien sähkösiirtovaihtoehtojen SVE1A-C vaikutuksia ilmastomuutokseen ja ilmastomuutoksen vaikutuksia hankkeeseen. Lisäksi hankkeen merkitystä ja vaikutuksia on tarkasteltu EU:n, kansallisten ja alueellisten ilmastotavoitteiden kannalta.

Ilmastovaikutuksia syntyy voimajohdossa käytettävien materiaalien valmistuksesta ja kuljettamisesta sekä voimajohdon rakentamisesta ja muusta kulkemisesta. Hankkeen rakennusvaiheessa voimajohdon vaatimilta alueilta myös raivataan puustoa, jolloin menetetään metsän hiilinielua ja -varastoa. Hankkeen kokonaisvaikutusten katsotaan muodostuvan voimajohdon hiilijalanjäljen ja puuston hiilinielun ja -varaston menetyksen yhteenlaske-
tuista vaikutuksista.

Negatiivisten vaikutusten lisäksi hankkeella on välillisiä positiivisia ilmastovaikutuksia. Hankkeen voidaan katsoa edistävän uusiutuvan ja päästöttömän sähkön siirtoa verkkoon, jolloin vältetään fossiilisia polttoaineita käyttävästä energiantuotannosta aiheutuvia ilmastopäästöjä. Positiiviset vaikutukset ovat kuitenkin riippuvaisia voimajohdon avulla sähköverkkoon syötettävästä tuulivoimasta. Päästövaikutusten arvioinnissa on käytetty AFRY Finland Oy:n tekemiä aiempia selvityksiä. Hankkeen ilmastovaikutuksia on verrattu toteuttamatta jättämisen eli vaihtoehtoon VE0 vaikutuksiin.

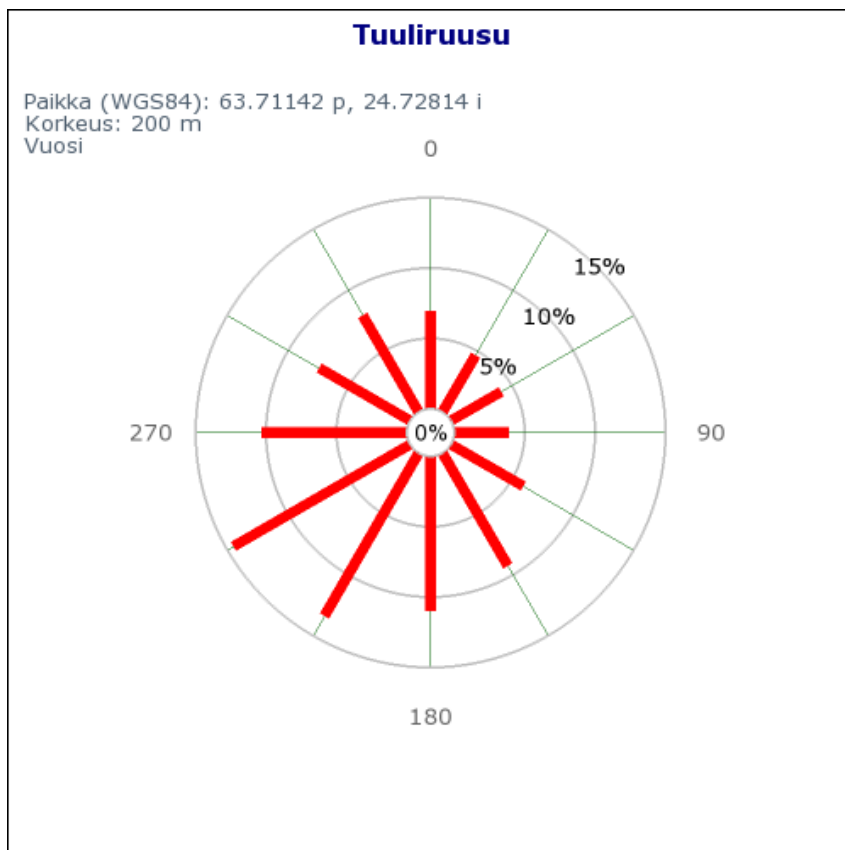
Ilmastovaikutusten arvioinnin lisäksi on tarkasteltu toimenpiteitä, joilla hankkeen suoria tai epäsuoria päästöjä voidaan lieventää, ja arvioitu, miten hanke voi sopeutua ilmastomuutokseen. Sopeutumisella tarkoitetaan suunnitelmia ja toimenpiteitä, joilla varaudutaan ilmastomuutoksen myötä lisääntyviin sään ääri-ilmiöihin, kuten tulviin, myrskyihin ja eroosioon. Arviointi sisältää pohdintaa siitä, mitä sään ääri-ilmiöitä hankealueella voi ilmetä, mitä vaikutuksia niillä voi olla hankkeelle ja miten ne voidaan huomioida. (Hildén ym. 2021)

13.2 Nykytila

13.2.1 Ilmasto

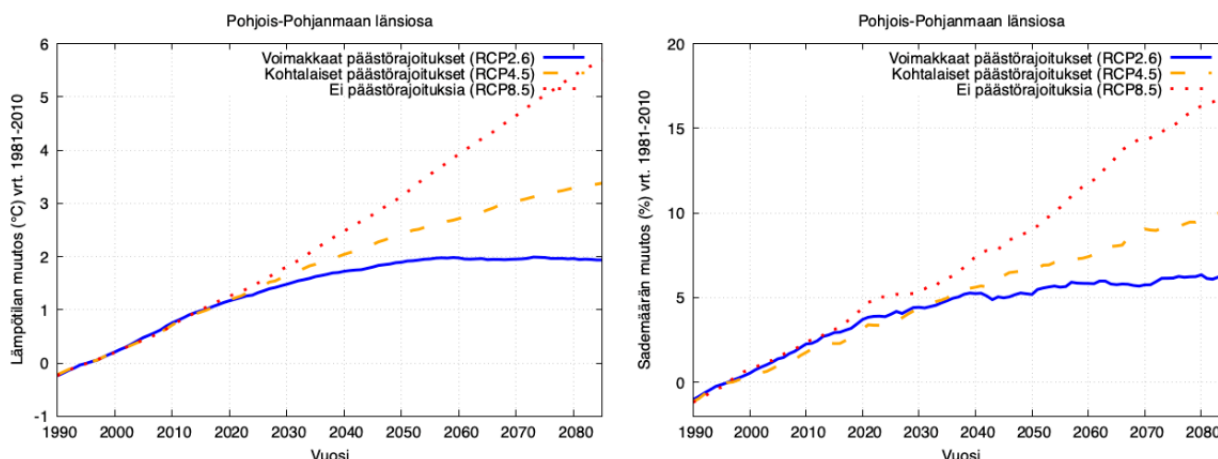
Hankealue ja vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit SVE1A-C sijaitsevat keskiboreaalaisella ilmastovyöhykkeellä. Vuoden 2023 keskilämpötila on ollut 3,5 °C ja vuotuinen sademäärä noin 580 millimetriä Toholammin Laitalan havaintoasemalla (*Ilmatieteen laitos 2024a*).

Vallitseva tuulensuunta hankealueella on lounaasta (Kuva 13-1) ja keskimääräinen tuulennopeus 200 metrin korkeudella noin 7,5 m/s (*Tuuliatlas 2024*).



Kuva 13-1. Tuulensuunta hankealueella 200 metrin korkeudella (*Tuuliatlas 2024*).

Pohjois-Pohjanmaalla ilmasto on lämmennyt 0,6 °C verrattessa ajanjaksoa 1991–2020 ajanjaksoon 1981–2010. Ilmaston arvioidaan lämpenevän kuluvan vuosisadan aikana Pohjois-Pohjanmaan länsiosissa noin 2,0–5,7 °C verrattuna 1981–2010 ajanjaksoon. Samalla ajanjaksolla vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 6–17 prosenttia, joka teki vuodessa noin 620–690 millimetriä. (*Ilmasto-opas 2022*) Tulevaisuuden skenaarioihin vaikuttaa globaali päästökehitys (Kuva 13-2).



Kuva 13-2. Vuotuisen keskimääräisen lämpötilan ja sademäärän arvioidut muutokset läntisellä Pohjois-Pohjanmaalla erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2080 asti. Muutokset ovat verrattuna jaksoon 1981–2010. (Ilmasto-opas 2022)

13.2.2 Kansainväliset, kansalliset ja alueelliset tavoitteet

Kansainvälisenä tavoitteena EU on sitoutunut vähentämään kasvihuonepäästöjä vähintään 55 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 ja EU:n tavoitteena on olla ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä. Uusiutuvalle energialle EU tavoittelee 32 prosentin osuutta kulutetusta energiasta vuoteen 2030 mennessä. (Ympäristöministeriö 2023)

Kansallinen uudistettu ilmastolaki (423/2022) astui voimaan 1.7.2022. Uuden ilmastolain mukaan vuoteen 2030 mennessä kasvihuonekaasupäästöjä on vähennettävä vähintään 60 prosenttia, vuoteen 2040 mennessä vähintään 80 prosenttia ja vuoteen 2050 mennessä vähintään 90 prosenttia verrattuna vuoteen 1990. Lisäksi Suomen tavoitteena on lain mukaan olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja hiilinegatiivinen pian sen jälkeen. Laki laajeni koskemaan myös maankäyttösektoria ja siihen on lisätty nielujen vahvistamista koskeva tavoite. (Ympäristöministeriö 2023)

Pohjois-Pohjanmaan maakunnalle on tehty ilmastotiekartta vuodelle 2030. Siinä maakunnan tavoitteiksi on asetettu bio- ja kiertotalouden sekä kestävän energiantuotannon edistäminen, liikenteen päästöjen vähentäminen, maatalouden hiilensidonnan kehittäminen, ilmastoviisas maankäyttö, metsien ja soiden hiilinielujen vaaliminen ja laaja-alaisen yhteistyön tekeminen ilmastomuutoksen hillintään ja sopeutumiseen liittyen. Kestävään ja vähäpäästöiseen energiantuotantoon liittyen yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian, mukaan lukien tuulivoima, tuotannon edistäminen. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021b)

13.3 Vaikutusten arviointi

13.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin ja voimajohdon rakentamisen aikana muodostuu päästöjä tarvittavista materiaaleista sekä rakentamiseen ja metsien hakkuisiin käytettävien työkonoiden polttoaineiden kulutuksesta. Suurin osa rakentamisvaiheen vaikutuksista liittyy tämän tyyppisissä hankkeissa aikaisempien selvitysten perusteella materiaalien valmistukseen. Materiaalien kulutus taas on sitä suurempaa, mitä pidempi sähkönsiirtoreitti rakennetaan.

Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen lyhimmän sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1A päästöt oletetaan pidempien reittivaihtoehtojen SVE1B ja SVE1C päästöjä pienemmiksi. Erot reittien pituuksissa ovat kuitenkin pieniä eikä eroja muodostuvissa päästöissä pidetä merkittävänä. Pisimmän ja lyhimmän reitin välinen pituusero on vain noin yksi kilometri.

Aiemmissa AFRY Finland Oy:n tekemissä vastaavien voimajohtohankkeiden ilmastovaikutusten arvioinneissa rakentamisen aikaisiksi päästöiksi on arvioitu noin 110–130 tCO₂-ekv. voimajohtokilometriä kohden. Kenkäkankaan tuulivoimahankeeseen sähkönsiirtoreittien vaihdellessa 27–28 kilometrin välillä, voidaan rakentamisesta aiheutuvien päästöjen suuruudeksi arvioida karkeasti noin 3 000–3 600 tCO₂-ekv.

Rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin lukeutuu myös sähkönsiirtoreitiltä hakattavan puuston mukana menetettävä hiilivarasto. Luonnonvarakeskuksen paikkatietoaineiston perusteella hankealueen keskimääräinen runkopuun määrä on hankevaihtoehdosta riippuen noin 88–99 m³/ha (Luke 2021). Hakattavaa metsäalaa on puolestaan noin 150–160 hehtaaria, mikä tarkoittaa, että puustoa kaadetaan arviolta noin 13 300–15 800 m³. Hakattavan puuston biomassasta (Lehtonen ym. 2004) edelleen hiileksi ja hiilidioksidiksi muutettuna määrä vastaa arviolta noin 18 000–22 000 tCO₂-ekv. suuruista hiilivarastoa.

Puuston hiilivaraston menetyksen aikajana riippuu siitä, mihin käyttötarkoitukseen hakattavaa puustoa käytetään. Mikäli hakattava puusto ei pääty polttoon eikä sitä käytetä muuten energiana, sen sisältämä hiili pysyy sitoutuneena niin pitkään kuin ei polttoon päätyvä lopputuote on käytössä tai se ei hajoa luonnossa. Kansainvälisen ilmastopaneelin raportin mukaiset puutuotteiden puoliintumisaajat ovat kaksi vuotta paperille, 25 vuotta puupaneeleille ja 35 vuotta sahatavaralle (Hiraishi ym. 2014). Puoliintumisaika kuvaa aikaa, jossa puolet materiaalista menetetään. Energiakäytössä hiilen katsotaan päätyvän ilmakehään saman vuoden aikana kuin hakkuut toteutetaan. Vaihtoehdossa VE0 rakentamisen aikaisia vaikutuksia ei muodostu.

13.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin toiminnan aikaiset ilmastovaikutukset muodostuvat sähkönsiirtohäviöistä, voimajohdon korjaamiseen ja huoltamiseen tarvittavista materiaaleista ja niiden kuljetuksista sekä johtoalueen ja reunavyöhykkeiden raivaukseen käytettävien työkonien päästöistä. Lisäksi toiminnan aikaisiin päästöihin sisältyvät sähkönsiirtoreitiltä poistettavan puuston mukana menetettävä hiilinielu.

Käytön aikaisten päästöjen määrä riippuu erityisesti sähkönsiirtohäviöistä, joihin taas vaikuttaa suuresti voimajohtoreittiin liitettävän sähköntuotannon määrä. Aikaisemmissa selvityksissä toiminnan aikaiset päästöt ovat olleet suuruusluokaltaan noin 200–400 tCO₂-ekv. kilometriä kohden. Tämä tarkoittaisi hankevaihtoehdosta riippuen noin 5 400–11 200 tCO₂-ekv. päästöjä. Vaihtoehdossa VE0 toiminnan aikaisia päästöjä ei muodostu.

13.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin toiminnan päättymisen jälkeen syntyy ilmastovaikutuksia voimajohdon purkamiseen käytettävien koneiden polttoaineista sekä purettavien materiaalien kuljetuksista ja kierrätyksestä. Käytöstä poiston päästöt ovat yleensä tällaisissa hankkeissa vain murto-osa kokonaispäästöistä. Päästöjen suuruuteen vaikuttaa myös käytöstä poiston osalta purettavan reitin pituus ja siten purettavien materiaalien määrä. Aikaisempien selvitysten perusteella käytöstä poiston päästöjen arvioidaan olevan suuruusluokaltaan noin 2 tCO₂-ekv./km eli noin 54–56 tCO₂-ekv. Vaihtoehdossa VE0 toiminnan päättymisen jälkeisiä vaikutuksia ei muodostu.

13.3.4 Hankkeen välilliset vaikutukset

Hankkeen mahdollistaman sähköverkkoon siirrettävän uusiutuvan tuulisähkön voidaan olettaa korvaavan muita, suuripäästöisempiä sähköntuotantotapoja. Siten sähkönsiirtoreitin rakentamisella voidaan katsoa olevan välillisiä positiivisia ilmastovaikutuksia. Jos taas hanketta ei toteuteta, hankkeen mahdollistama uusiutuvan energian tuottaminen sähköverkkoon jää toteutumatta.

13.3.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehtona VE0 on arvioitu tilanne, jossa Kenkäkankaan voimajohtoa ei rakenneta. Tällöin sekä hankkeen toteuttamisesta aiheutuvat ilmastopäästöt että sen mahdollistamat positiiviset välilliset vaikutukset jäävät muodostumatta. Hankkeen toteuttamatta jättämisen negatiiviset vaikutukset katsotaan suuremmiksi kuin positiiviset vaikutukset.

13.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Kenkäkankaan voimajohtohankkeen vaikutusten merkittävyyden herkkyys ja suuruus on kuvattu taulukossa (Taulukko 13-1). Kohteen herkkyys kaikissa vaihtoehtoissa on arvioitu suureksi sillä hanke toteuttaa välillisesti esimerkiksi ilmastolain myötä asetettuja tavoitteita. Vaikutukset ovat välillisiä, koska hanke ei itsessään tuota sähköä, mutta se mahdollistaa uusiutuvan energian tuotantoa. Sähkönsiirtoreittien rakentamisesta aiheutuu vähäisiä negatiivisia ilmastovaikutuksia ilmastopäästöjen muodossa. Muutoksen suuruus on positiivinen kaikissa vaihtoehtoissa ja sen määrä on arvioitu SVE1C, SVE1B ja SVE1C tapauksissa *kohtalaiseksi*. VE0:ssa muutos arvioidaan negatiiviseksi, kun huomioidaan positiivisten välillisten vaikutusten menetys. Uusiutuvan energiatuotantoinfrastruktuurin mahdollistaminen on valtakunnallisten ja maakunnallisten tavoitteiden mukaista ja tämä valittiin herkkyuden arviointikriteeriksi. Vaikutus arvioitiin suureksi.

Taulukko 13-1. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen				Positiivinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen									
	Suuri			VE0				SVE1A SVE1B SVE1C		
	Erittäin suuri									

13.5 Ilmastonmuutos

13.5.1 Yleiset ennusteet ilmastonmuutoksen vaikutuksista

RCP-skenaariot

Ilmastonmuutoksen etenemistä voidaan ennustaa erilaisilla skenaarioilla, jotka perustuvat arvioihin ilmakehän kasvihuonekaasujen ja pienhiukkasten pitoisuuksien kehittymisestä tulevana vuosikymmeninä. Vuosina 2013–2014 julkaistussa hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneelin arviointiraportissa esitetyt arviot ilmastonmuutoksen tulevasta kehityksestä perustuvat RCP-skenaarioihin (Representative Concentration Pathways), joita on yhteensä neljä (Lehtonen 2020). Niissä kasvihuonekaasujen maailmanlaajusten päästöjen oletetaan kehittyvän seuraavasti (*Ilmasto-opas 2017*):

- RCP8.5-skenaario: kasvihuonekaasupäästöjen kasvu jatkuu nopeana tulevaisuudessa.
- RCP6.0-skenaario: päästöt pysyvät aluksi suunnilleen nykyisellä tasollaan, mutta ovat myöhemmin tällä vuosisadalla melko suuria.
- RCP4.5-skenaario: päästöt kasvavat aluksi hieman mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla.

- RPC2.6-skenaario: päästöt kääntyvät jyrkkään laskuun jo vuoden 2020 jälkeen ja ovat vuosisatamme lopulla lähellä nollatasoa.

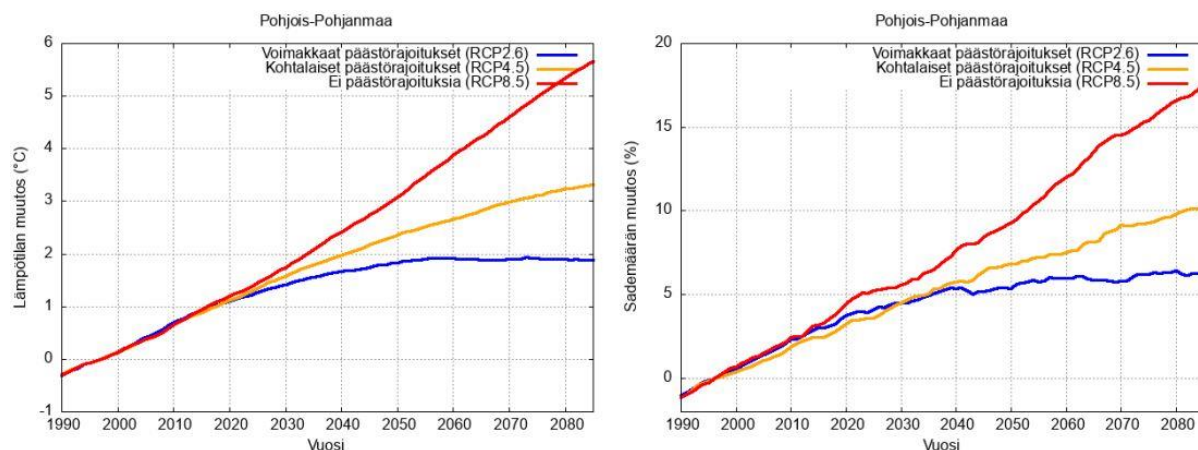
Tällä hetkellä RCP4.5-skenaarion toteutuminen vaatisi järeitä toimenpiteitä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Ilmastopolitiikassa lähtökohdaksi on kuitenkin asetettu tätäkin kunnianhimoisemmat tavoitteet. Jotta Pariisin ilmastopöytäkirjan tiukimmat tavoitteet saavutettaisiin, täytyisi käytännössä tehdä jopa skenaariota RCP2.6 nopeampia kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistoimia. (Lehtonen 2020)

Sään muutokset

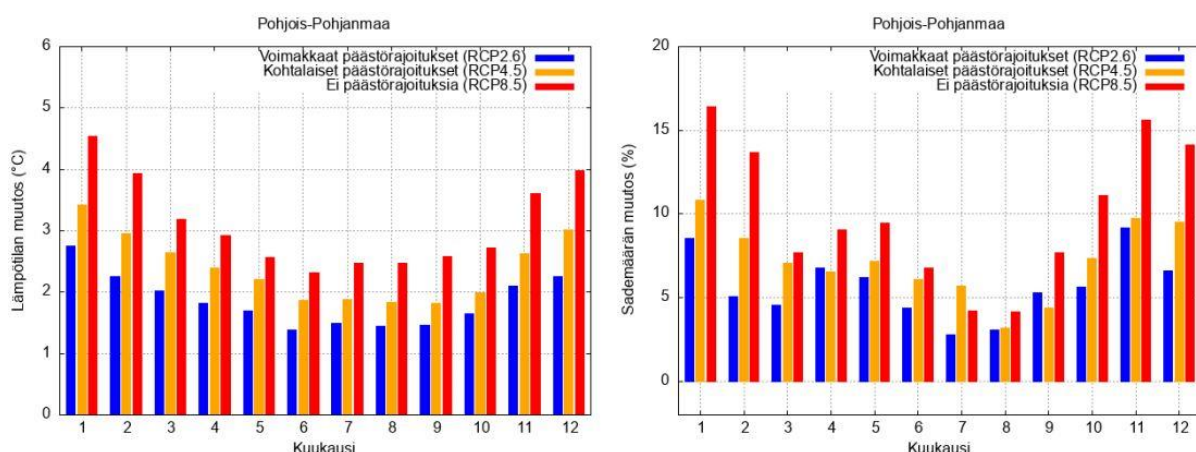
Ilmastomuutoksen seurauksena Suomen lämpötilat nousevat, sademäärät kasvavat, lumipeiteaika lyhenee ja myös routaa on aiempaa vähemmän. Lisäksi Itämeren pinta nousee ja jääpeite kutistuu. Talvella muutokset ovat suurempia kuin kesällä. (Ilmasto-opas 2017)

Pohjois-Pohjanmaalla ilmasto on jo lämmennyt 0,6 °C verrattaessa ajanjaksoja 1991–2020 ja 1981–2010, ja Suomen ilmastopaneelin vuonna 2021 julkaisemaan raporttiin koostettujen tietojen mukaisesti maakunnan ilmaston ennustetaan muuttuvan 2050-luvulle mentäessä alla esitetyin tavoin (Kuva 13-3 ja Kuva 13-4) (Gregow ym. 2021):

- Keskilämpötila nousee kaikkina vuodenaikoina, talvella kaikkein eniten.
- Sademäärät kasvavat ja rankkasateet voimistuvat.
- Talvi lyhenee 30–40 vuorokaudella ja kesä pitenee 20–30 vuorokaudella.
- Pilvisyys lisääntyy.
- Sekä vuorokauden ylin että alin lämpötila nousevat.
- Pakkaspäivien määrä vähenee.
- Lumen määrä vähenee ja pysyvän lumen ilmaantuminen myöhästyy.
- Sademäärät lisääntyvät.
- Rankkasateiden voimakkuus kasvaa.
- Tuulen nopeus ei muutu merkittävästi.
- Roudan määrä vähenee.



Kuva 13-3. Vuotuisen keskimääräisen lämpötilan ja sademäärän arvioidut muutokset Pohjois-Pohjanmaalla erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2100 asti. Muutokset ovat verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon. (Gregow ym. 2021)



Kuva 13-4. Arvioidut kuukausittainen lämpötilojen ja sademäärien muutokset Pohjois-Pohjanmaalla vuoteen 2050 mennessä. Muutokset ovat verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon. (Gregow ym. 2021)

Tulvariskit

Tulvien arvioidaan yleistyvän Suomessa ilmastonmuutoksen seurauksena. Ilmastonmuutos vaikuttaa tulvariskiin eri tavoin eri puolilla Suomea. Vesistöjen syys- ja talvitulvat yleistyvät ja kasvavat, kun taas kevättulvat pienenevät ja aikaistuvat. Suurten keskusjärvien vedenkorkeudet nousevat talvella nykyistä ylemmäksi. (Ilmasto-opas 2023) Rankkasateiden yleistyminen lisää hulevesitulvien riskiä ja merivesitulvien riskin arvioidaan kasvavan ainakin Suomenlahdella. Vesistötulvien riskin on arvioitu kasvavan etenkin Etelä- ja Keski-Suomen suurissa vesistöissä. Sen sijaan pohjoisempana muutokset voivat olla lähitulevaisuudessa melko pieniä ja muutoksen suunta on epävarma. (Gregow ym. 2021)

Suomessa on 22 merkittävää tulvariskialuetta, jotka valitaan ELY-keskusten tekemien tulvariskiarviointien perusteella (Tulvakeskus 2023). Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsee kolme merkittävää tulvariskialuetta, Pudasjärvi Iijoella, Pyhäjoen alaosa Pyhäjoella ja Alavieska-Ylivieska Kalajoella. Tulvariskin arvioidaan pysyvän lähes ennallaan vuoteen 2050. Lumen väheneminen pienentää kevättulvia, mutta toisaalta kylmempien keliä hyydetulvien riski kasvaa, kun jääkannta on harvassa ja sateiden vuoksi syntyy suuria virtaamia enemmän. Ilmastonmuutoksen vaikutuksesta hulevesiturvariski kasvaa. (Gregow ym. 2021)

Metsäpalot

Suurin osa metsäpaloista on ihmisten aiheuttamia, johtuen esimerkiksi tulen huolimattomasta käsittelystä sekä metsänhakuista. Ilmastonmuutos kuitenkin lisää helleriskiä ja sitä myötä metsäpalariskiä. Sään ja ilmaston lisäksi myös metsän ominaispiirteet vaikuttavat palojen syttymiseen, voimakkuuteen ja leviämiseen. Ilmatieteenlaitos on mallintanut ilmastonmuutoksen ja metsänhoidon vaikutuksia metsäpaloihin tulevaisuudessa maanpintamallien avulla. (Ilmatieteenlaitos 2021)

Vuosisadan loppuun asti ulottuvat tarkastelut osoittavat, että metsäpalariski tulee kasvaamaan tulevina vuosikymmeninä. Metsäpalariski kasvaa sekä Etelä- että Pohjois-Suomessa, kun metsäpohjan hienojakoinen paloaine kuivuu nopeammin. Muutos on selkein alkukesästä aikaisemmasta lumen sulamisen takia, mutta kuivimmat jaksot ajoittuvat edelleen myöhempään kesään. Ilmastonmuutos lisäksi lisää palavan aineksen määrää, kun lämpötila nousee ja kasvukausi pitenee. Vakavat metsäpalokaudet tulevat pysymään harvinaisina, elleivät kaikkein synkimmät ilmastonmuutosskenaariot toteudu. (Ilmatieteenlaitos 2021)

13.5.2 Ilmastomuutoksen vaikutukset hankkeeseen ja niihin sopeutuminen

Ilmastomuutoksen seurauksena alueen ilmasto lämpenee ja luonnon ääri-ilmiöt lisääntyvät. Mahdollisia vaikutuksia hankealueelle voivat olla helle-, palo- ja myrskyriskit sekä routa- ja lumipeitteisen ajan vähentyminen (*Gregow ym. 2021*). Hankealue ei sijaitse tulvariskialueella, ja lähimmät merkittävät tulvariskialueet sijaitsevat Nivalassa ja Sievissä noin 27 kilometrin päässä.

Helleriski lisää esimerkiksi rakennusvaiheessa polttoainevarastojen paloriskiä. Maastopalo puolestaan voi uhata myös voimajohtoja ja voi sen osalta aiheuttaa sattuuksaan ennen muuta taloudellista vahinkoa. Paloja voidaan ennaltaehkäistä vastuullisella polttoainekäsittelyllä sekä johtoalueen ja reunavyöhykkeen puuston asianmukaisella ylläpidolla. Palon sattuuksa kunnossa olevat huoltotiet auttavat palon sammutuksessa.

Rankkasateiden määrä tulee kasvamaan ja myös pakkasen aikana on kasvava riski suuremmille jää- ja lumikuormille. Toisaalta ilmasto lämpenee ja pakkaspäivien määrä vähenee. Keskimääräisesti myrskyjen määrät ja voimakkuudet eivät todennäköisesti tule kasvamaan kovin suuresti, mutta myrskytuulien vaikutukset tulevat lisääntymään roudan vähentymisen myötä. (*Gregow ym. 2021*)

Roudan vähentyminen voi esimerkiksi lisätä puiden kaatumista myrskytuulilla ja mahdolliset suuret lumimäärät voivat rasittaa rakennettavaa infrastruktuuria. Ennaltaehkäisevänä toimintana voimajohdot suunnitellaan kestäväksi tulevia myrskyjä sekä jää- ja lumikuormia. Riittävät suojavyöhykkeet estävät puiden kaatumista voimajohtojen päälle.

Ilmaston lämpeneminen tuo epävarmuutta siihen, missä määrin hankkeen rakentamista voidaan toteuttaa routa- ja lumipeitteisenä aikana, kuten voimajohtohankkeiden rakentamisessa yleisesti pyritään tekemään. Mikäli tämä ei ole mahdollista siinä määrin kuin suunnitellaan, on rakentamisessa syytä kiinnittää huomiota kasvillisuutta ja maanpintaa mahdollisimman pitkälti säästäviin rakentamis- ja kuljetustapoihin.

Yhteenvetona voidaan todeta ilmastomuutoksen yleisellä tasolla lisäävän sään ääri-ilmiöitä ja siitä mahdollisesti seuraavia ongelmia (esimerkiksi palovaara). Jos rakentamisessa otetaan huomioon ilmastomuutoksen vaikutuksiin varautuminen, ilmastomuutoksella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia hankkeen kannalta.

13.6 Arvioinnin epävarmuudet

Arviointi on toteutettu muiden AFRY Finland Oy:n tekemien voimajohtojen ilmastovaikutusten arviointien perusteella. Epävarmuutta tuloksiin tuo se, että laskennat perustuvat muista hankkeista saatuihin karkeisiin keskiarvoihin ja todelliset voimajohdossa käytetyt materiaalmäärät ja siirretyn sähkönmäärät sekä muut oletukset saattavat erota näistä arvoista minkä lisäksi voi olla, että hankkeissa käytetään eri työtapoja.

Hankkeen välillisten positiivisten vaikutusten arvioinnissa epävarmuutta liittyy siihen, että voimajohdon vaikutusta ei voida suoraan arvioida. Sen vaikutukset ovat riippuvaisia siihen liitettävistä tuulivoimahankkeista ja niiden tuottamasta päästöttömästä energiasta. Voimajohtohankkeella ei ole suoria positiivisia päästövaikutuksia.

Yleiset arvioinnin epävarmuudet liittyvät asetelmaan, jossa arviointi tehdään etukäteisaineiston pohjalta, mutta toteutunut toiminta ja sen tarkat vaikutukset käyvät kuitenkin ilmi vasta voimajohdon elinkaaren aikana.

13.7 Vaikutusten lieventäminen

Kasvihuonekaasupäästöjen muodostumiseen voidaan vaikuttaa esimerkiksi vähäpäästöisten polttoaineiden käytöllä ja logistiikan huolellisella suunnittelulla. Materiaalien tehokkaalla käytöllä ehkäistään turhaa materiaalityöntekoa ja logistiikkaa. Vähähiilisten ja kierätettyjen materiaalien käyttämien lieventää syntyviä ilmastovaikutuksia, kunhan

varmistetaan niiden soveltuvuudesta kyseiseen kohteeseen. Mahdollinen vähähiilinen materiaali voi olla esimerkiksi vähäpäästöinen betoni tai vihreä teräs. Hiilijalanjälkeä voidaan pienentää myös valitsemalla materiaalien valmistajia, jotka hyödyntävät toiminnassaan fossiilitonta energiaa.

Hankkeen puustoon kohdistuvia ilmastovaikutuksia voidaan lieventää hakattavan puuston kestäväällä käytöllä ja maaperän rikkoutumista estävillä toimintatavoilla. Puusto voidaan hyödyntää kohteissa, joissa siitä saadaan parhain arvo ilmastollisesti ja taloudellisesti. Sillä voidaan esimerkiksi korvata fossiilisia kemikaaleja tai sitä voidaan hyödyntää pitkäikäisissä puun hiiltä sitovissa käyttökohteissa. Hakkuiden jälkeisiä lisääntyneitä maaperän päästöjä voidaan minimoida välttämällä turvemaille kohdistuvia hakkuita.

Voimajohdon käytön aikaista hiilijalanjälkeä voidaan pienentää tekemällä vaadittavat tarkastukset mahdollisuuksien mukaan dronella. Käytön jälkeistä hiilijalanjälkeä voidaan pienentää uusiokäyttämällä tai kierrättämällä purettavat materiaalit.

14 ILMANLAATU

YHTEENVETO

- Voimajohtoreitin SVE1 alueella ilmanlaadun arvioidaan olevan hyvä, koska lähiympäristössä ei ole merkittävää ilmapäästöjä aiheuttavaa toimintaa.
- Voimajohto aiheuttaa rakentamisen aikana *vähäisiä kielteisiä* ilmanlaatuvaikutuksia alueella. Rakentamisen aikana aiheutuu hiukkaspäästöjä työkoneiden ja kuljetuskaluston pakokaasuista sekä pölyämistä maanrakennustöistä. Paikallisesti pölyäminen voi olla hetimitään suurta, mutta laantuu nopeasti. Vaikutusten arvioidaan kestävän noin vuoden ja ne rajoittuvat hankealueen läheisyyteen ja kuljetusreiteille.
- Sähkönsiirron käyttöajan osalta syntyy vain hyvin pieniä negatiivisia ilmanlaatuvaikutuksia, jotka ovat seurausta huoltotoimenpiteistä. Jos siirrettävällä sähköllä korvataan fossiilista sähköntuotantoa muualla, vältetään savukaasupäästöjen syntymistä polttolaitoksilla. Energiantuotantolaitoksien ilmapäästöt riippuvat pitkälti tuotantomäärästä ja laitteistojen kehityksestä ja päivityksistä. Yleisesti energiantuotannon ilmanlaatuun vaikuttaville päästöille on kuitenkin suhteellisen tiukat raja-arvot.
- Käytännössä sähkönsiirron reittivaihtoehtojen SVE1A, SVE1B ja SVE1C välillä ei ole merkittäviä eroja ilmanlaatuvaikutuksissa.

14.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Voimajohdon rakentamisen aikana vaikutuksia lähialueen ilmanlaatuun aiheutuu liikenteen ja maanrakennustoimenpiteiden hiukkaspäästöistä. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikaisen liikenteen ja työkoneiden päästöjen vaikutuksia ilmanlaatuun arvioidaan sanallisesti vertaamalla niitä lähialueen nykyiseen liikenteeseen ja ilmanlaatuun.

Maanrakennuksessa syntyvät pölypäästöt ovat pääosin suhteellisen suurikokoista pölyä. Hengitettävien hiukkasten (PM10) ja pienhiukkasten (PM2,5) osuudet muodostuvasta pölystä ovat pieniä. Pienempien kokoluokkien hiukkaspäästöt ovat peräisin liikenteen ja työkoneiden pakokaasupäästöistä. Pakokaasupäästöt koostuvat muun muassa hiilimonoksidista (häkä), hiilivedyistä, typen oksideista, rikkidioksidista, hiilidioksidista ja hiukkasista. Toiminnan aikana hiukkaspäästöjä syntyy vain pienimuotoisesti huoltoliikenteestä.

Pakokaasujen aiheuttamia ilmanpäästöjä ei laskettu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi.

14.2 Nykytila

Valtakunnallisesti ilmanlaatua seurataan pääosin kaupungeissa. Seurannan painopiste on vuosien saatossa siirtynyt energian tuotannon ja teollisuuden päästöistä liikenteen aiheuttamiin ilmapäästöihin. Lähin ilmanlaadun havaintoasema Kenkäkankaan hankealueelta sijaitsee Kokkolan keskustan Pitkäsillankadulla noin 75 kilometrin päässä. (*Ilmatieteen laitos 2024b*)

Vaihtoehtoisilla sähkönsiirtoreiteillä SVE1A-C ilmanlaadun arvioidaan olevan pääosin hyvä, koska lähiympäristössä ei ole merkittävää päästöjä aiheuttavaa toimintaa.

14.3 Vaikutusten arviointi

14.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitillä maanrakennustöitä tehdään osa kerrallaan edeten, jolloin tietyllä osalla pölyämistä tapahtuu vain lyhytaikaisesti. Lähiasutukselle saattaa aiheutua vähäistä ja väliaikaista pölyämistä myös rakentamisliikenteestä.

Rakentamisvaiheessa aiheutuu pölyämistä ympäristöön, kun sähkönsiirtoreitillä tehdään maanrakennustöitä. Yleensä maa-aines on kostea, mikä osaltaan estää pölyämistä. Myös kuljetuskalustosta, erityisesti maa-aineskuljetuksista, voi aiheutua lievää pölyämistä ympäristöön ajoviiman myötä kuormasta sekä renkaiden tiestä nostamasta pölystä. Maa- ja kiviainesta tullaan todennäköisesti ottamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta, mistä aiheutuu lähialueelle pölyämistä.

Hankealueen puun poistoa (johtoalue) sekä reunavyöhykkeen latvomista täytyy tehdä enemmän niissä voimajohtoreittien osissa, joissa voimajohto rakennetaan neitseelliseen maastoon eikä jo olemassa olevan voimajohdon rinnalle. Puun poisto ja reunavyöhykkeen latvomisen lisäävät myös tarvittavien työkoneneiden käyttöä, jolloin muodostuu päästöjä, jotka vaikuttavat myös ilmanlaatuun.

14.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon toiminnan aikaiset ilmanlaatuvaikutukset ovat hyvin vähäisiä ja niitä aiheutuu lähinnä huoltotarkastuksista. Jos hanke mahdollistaa uusiutuvan sähkön siirtoa, millä korvataan polttamiseen perustuvaa sähkön tuotantoa, vältetään savukaasupäästöjen syntymistä polttolaitoksilla muualla. Energiantuotantolaitoksien ilmapäästöt riippuvat pitkälti tuotantomäärästä ja laitteistojen kehityksestä ja niiden päivityksistä. Yleisesti energian tuotannon ilmanlaatuun vaikuttaville päästöille on kuitenkin suhteellisen tiukat raja-arvot.

14.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Voimajohdon käytöstä poiston vaikutukset ilmanlaatuun arvioidaan olevan hieman vähäisemmät kuin rakentamisen aikana, koska joitain rakennusmateriaaleja oletetaan jäävän paikalle maisemoituna. Tällöin jättemateriaalikuljetuksia tarvitaan vähemmän ja kuljetuksista aiheutuvia pakokaasupäästöjä muodostuu vähemmän. Vähäisemmästä liikennöinnistä johtuen olosuhteista riippuen aiheutuva pölyäminen on tällöin myös vähäisempää. Ilmanlaatua heikentävät vaikutukset arvioidaan melko vähäisiksi, paikallisiksi ja väliaikaisiksi.

14.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta alueen ilmanlaatuun.

14.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1A, SVE1B ja SVE1C välillä ei ole suuria eroja, sillä ne sijoittuvat maantieteellisesti lähelle toisiaan eivätkä eroa reittipituudeltaan kuin hyvin vähän. Paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttaa eniten mahdollinen maa- ja kiviaineksen kuljetus, jonka sijainti ei ole vielä suunnitteluvaiheessa tiedossa. Valitulla sijainnilla on vaikutusta murskeen kuljetusreitteihin, jotka voivat olla eriävät eri reittivaihtoehtojen välillä.

Kohteen herkkyys arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi, johtuen vaikutuspaikan siirtymisestä voimajohdon rakentamisen siirtyessä. Muutoksen suuruus arvioidaan vähäisen negatiiviseksi, sillä vaikutukset ilmanlaatuun ovat hetkellisiä. Kokonaisuudessaan vaikutukset ovat *vähäisiä* (Taulukko 14-1).

Taulukko 14-1. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen				Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohta- lainen	Vähäi- nen	Ei muutosta	Vähäi- nen	Kohta- lainen	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäi- nen				SVE1A SVE1B SVE1C	VE0					
	Kohta- lainen										
	Suuri										
	Erittäin suuri										

14.5 Arvioinnin epävarmuudet

Hiukkaspäästöjen leviämiseen vaikuttavat vuodenajat ja sääolosuhteet. Esimerkiksi kova tuuli levittää hiukkasia kauemmaksi hankealueelta. Kuivina ajanjaksoina maa põlisee herkemmin. Toisaalta ympäröivä kasvillisuus voi vähentää pölyn leviämistä ympäristöön.

14.6 Vaikutusten lieventäminen

Teiden pölyämistä on mahdollista vähentää kastelulla kuivina ajanjaksoina ja käyttämällä alueella olevia päällystettyjä teitä silloin kuin se on mahdollista. Maa-ainekuljetusten pölypäästöjä voidaan vähentää esimerkiksi hiljentämällä asutuksen kohdalla ajonopeutta. Ympäröivä kasvillisuus estää tehokkaasti hiukkasten leviämistä.

Pakokaasujen ilmanpäästöjen syntymistä voidaan lieventää optimoimalla käytettävät kuljetusreitit mahdollisimman lyhyiksi, hyödyntämällä taloudellista ajotapaa tai käyttämällä sähköautoja. Rakentamisen- ja purkamisenaikaisia päästöjä saadaan vähennettyä valitsemalla vähäpäästöistä, asianmukaisesti huollettua kalustoa.

15 LIIKENNE

YHTEENVETO

- Rakentamisen aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu perustusten rakentamisesta sekä voimajohtorakenteiden ja muiden materiaalien kuljetuksista. Vaikutuksia lähialueen liikenteelle voi lisäksi aiheutua työmaaliikenteestä, työkoneista, pölystä sekä väliaikaisista alemmista nopeusrajoituksista rakennuspaikkojen läheisyydessä.
- Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä kuljetusten hajautuessa tieverkolle. Pääosin kuljetusten ei arvioida aiheuttavan merkittävää vaikutusta kokonaisliikennemääriin. Tilapäistä raskaan liikenteen kuljetusmäärien kasvua arvioidaan kuitenkin tapahtuvan erityisesti kuljetusintensiivisissä työvaiheissa.
- Rakennustyöryhmät siirtyvät maastossa eteenpäin töiden etenemisen myötä. Käytettävät kuljetusreitit selviävät tarkemmin voimajohdon jatkosuunnittelussa, kun rakennusmateriaalien ja rakenteiden toimituspaikat sekä pylväspaikat määritellään. Käytettävistä kulkureiteistä sovitaan etukäteen maanomistajien kanssa.
- Voimajohtorakenteiden kuljettaminen ei yleensä edellytä erikoiskuljetuksia.
- Voimajohdon toiminnan aikana aiheutuva huoltoliikenne on vähäistä, eikä sillä ole vaikutusta muun liikenteen kannalta.
- Voimajohdon käytöstä poistaminen aiheuttaa saman tyyppistä liikennöintiä ja vaikutuksia kuin rakentaminen, kun rakenteita puretaan ja osin kuljetetaan pois. Kaikkiaan liikennemäärät ovat kuitenkin pienempiä kuin rakentamisvaiheessa.
- Toteuduttuaan hanke ei vaikuta rautatieliikenteeseen, eikä se myöskään vaaranna lentoliikennettä.

15.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Sähkönsiirtoreittien osalta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu rakentamisen aikana muun muassa pylväiden perustusten rakentamisesta sekä voimajohtorakenteiden kuljetuksista ja muusta rakentamiseen liittyvästä liikkumisesta. Voimajohtorakenteiden kuljettaminen ei yleensä edellytä erikoiskuljetuksia. Rakentamisvaiheessa työryhmät siirtyvät maastossa jatkuvasti eteenpäin töiden etenemisen myötä. Teiden risteyskohdissa rakentamisesta voi aiheutua nopeusrajoituksia tai lyhytaikaisia liikennekatkoja. Tiet voidaan suojata esimerkiksi johtimia kannattavin telinein. Tarkemmin käytettävät kulkureitit selviävät jatkosuunnittelussa, kun pylväspaikat määritellään.

Voimajohtojen käytön aikana johtoalueella tehdään huoltotarkistuksia ja kasvustonkäsittelyä. Töistä aiheutuva huoltoliikenne on vähäistä. Voimajohtojen käytöstä poistaminen aiheuttaa saman tyyppistä liikennöintiä kuin rakentaminen.

Liikennevaikutusten arviointi käsittää voimajohdon rakentamisen, käytön ja käytöstä poistamisen aiheuttaman liikennöinnin liikenneturvallisuuteen ja liikenteen toimivuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin. Arviointi tehdään sanallisesti ja tarkastelualue rajautuu lähimpiin teihin, jotka SVE1 voimajohto ylittää tai joita se sivuaa. Vaikutusten arvioinnin suorittaa liikennevaikutusten arvioinnin asiantuntija. Arvioinnissa huomioidaan tarvittaessa Väyläviraston ohje ”Sähkö- ja telejohdot ja maantiet” (*Liikenneviraston ohjeita 3/2018*).

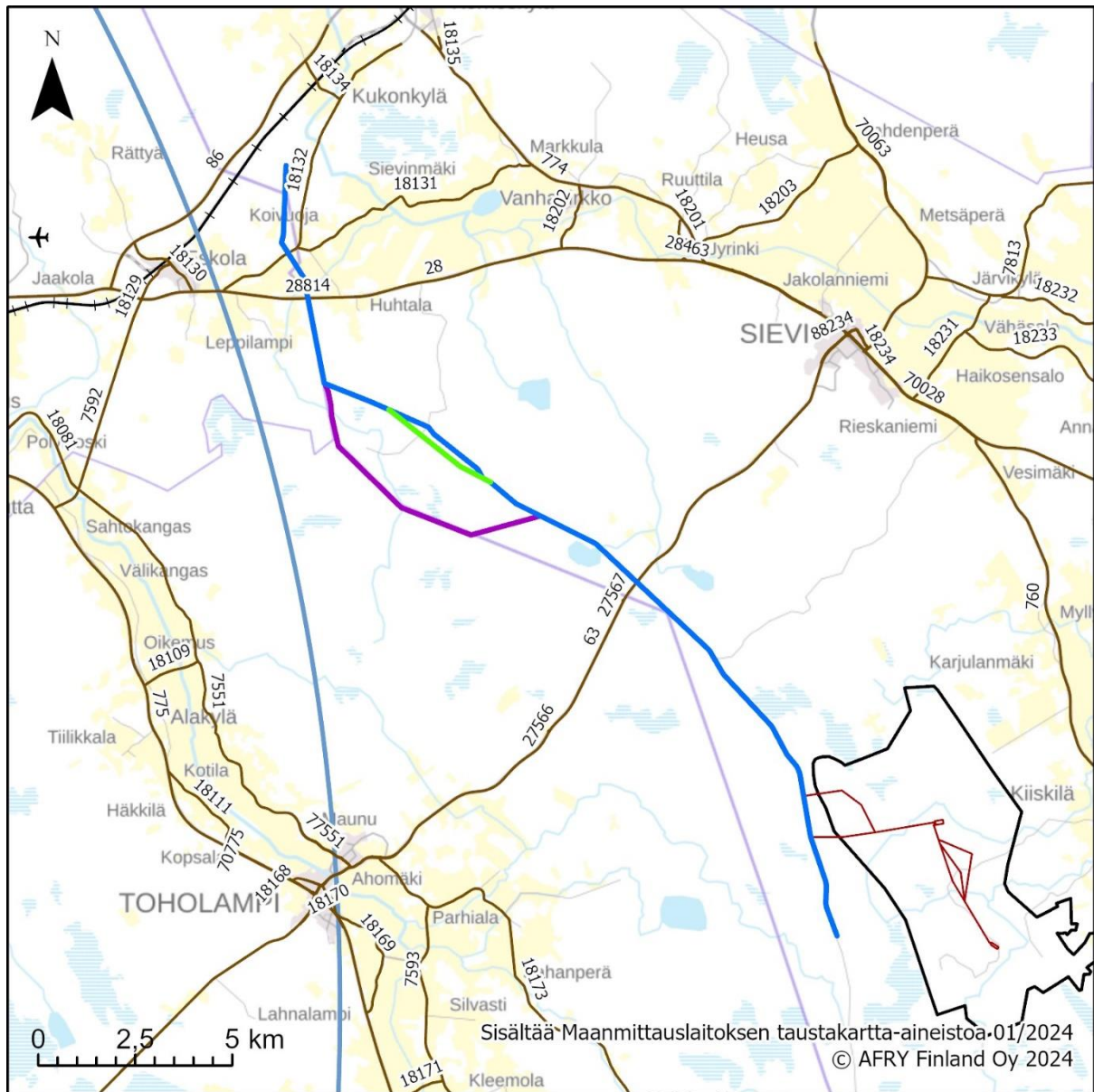
15.2 Nykytila

Sähkönsiirtoreitit SVE1A-C risteävät taulukossa 15–1 esitettyjen valta-, kanta- ja yhdystien kanssa. Lisäksi sähkönsiirtoreitit risteävät lukuisten yksityisteiden kanssa. Kuvissa (Kuva 15-1 ja Kuva 15-2) on esitetty kartalla sähkönsiirtoreittien SVE1A-C läheiset yleiset tiet ja niiden liikennemäärät.

Taulukko 15-1. Voimajohtoreiteille SVE1A-C sijoittuvat yleiset tiet ja niiden liikennemäärät. KVL = keskimääräinen vuorokausiliikenne, KVLras = raskaiden ajoneuvojen keskimääräinen vuorokausiliikenne.

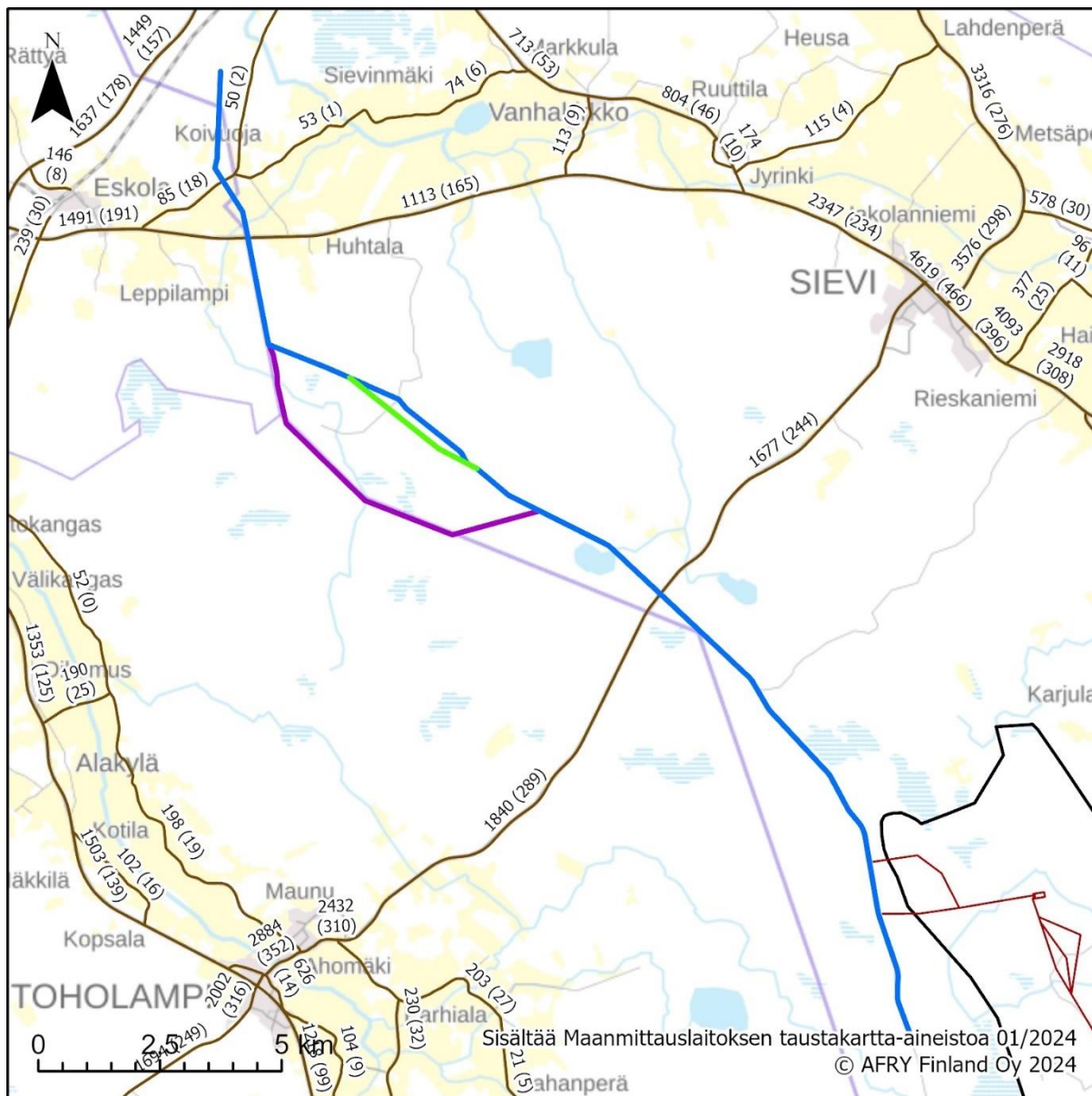
Voimajohtoreitti	Tien numero ja luokka	KVL (2022)	KVLras (2022)
SVE1A, SVE1B, SVE1C	Yhdystie 18132	71	8
	Valtatie 28	1079	155
	Kantatie 63	1778	261

Voimajohdon ylityskohdilla tai niiden läheisyydessä noin 200 metrin säteellä ei ole tapahtunut tieliikenneonnettomuuksia vuosina 2018–2022 (*Tilastokeskus 2024*). Lähimmät onnettomuudet kaikissa voimajohtojen ylityskohdissa ovat tapahtuneet useiden kilometrien etäisyydellä ylityskohdista.



- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Kenkäkangas hankealue | Sähkönsiirtoreitti SVE1A |
| Kenkäkangas sisäinen sähkönsiirto | Sähkönsiirtoreitti SVE1B |
| Lentopaikka | Sähkönsiirtoreitti SVE1C |
| Korkeusrajoitusalue | |
| Rautatie | |

Kuva 15-1. Voimajohtoreittien SVE1A-C läheiset yleiset tiet, Kokkola-Oulu-rata ja Kannuksen lentoaika. (Väylävirasto 2022)



- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Kenkäkangas hankealue | Sähkönsiirtoreitti SVE1A |
| Kenkäkangas sisäinen sähkönsiirto | Sähkönsiirtoreitti SVE1B |
| | Sähkönsiirtoreitti SVE1C |

Kuva 15-2. Liikennemäärät (keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä KVL) voimajohtoreittien SVE1A-C läheisillä tieosuuksilla vuonna 2021. Suluissa on esitetty raskaan liikenteen vuorokausiliikennemäärät (Väylävirasto 2022).

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1A-C eivät ylitä rautateitä. Lähin rautatie sijaitsee noin 900 metrin päässä sähkönsiirtoreitin Kukonkylän liityntäpisteestä (Kokkola-Oulu-rata) (Kuva 15-1). SVE1 sähkönsiirtoreittivaihtoehdojen läheisyydessä ei sijaitse lentoasemia. Lähin valvoton lentopaikka on Kannuksen lentopaikka noin 6,3 kilometrin etäisyydellä kaikista sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista SVE1A-C.

15.3 Vaikutuksen arviointi

15.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Ilmajohdon rakentaminen jakautuu kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat perustustyövaihe, pylväiden kasausta- ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Kaikkiin työvaiheisiin liittyy myös maantiekuljetuksia. Perustustyövaiheessa kuljetukset liittyvät muun muassa raivaustöihin, massanvaihtoihin ja perustuselementteihin. Pystytysvaiheessa pylväät kuljetetaan osina paikoille kokoamista varten ja asennusvaiheessa paikalle tuodaan johtimet keloissa. Ilmajohdon rakentamisen vaatimat kuljetukset voidaan toteuttaa pääosin normaaleina kuljetuksina, eikä erikoiskuljetuksia tarvita. Rakentamisvaiheessa työryhmät siirtyvät sähkönsiirtoreiteillä maastossa jatkuvasti eteenpäin töiden etenemisen myötä, joten vaikutukset ovat tilapäisiä ja paikallisia kuljetusten hajautuessa eri puolille tieverkkoa. Suunniteltujen ilmajohtojen rakentamiseen liittyvien kuljetusten ei arvioida merkittävästi vaikuttavan lähialueen tieverkoston liikennemääriin. Suurin muutos voidaan havaita raskaan liikenteen määrässä erityisesti vähäliikenteisillä teillä.

Teiden ylityskohdissa rakentamisesta aiheutuu väliaikaisia ja lyhytaikaisia nopeusrajoituksia, mutta myös lyhytaikaiset liikennekatkot ovat mahdollisia. Tiet voidaan suojata esimerkiksi johtimia kannattavin telinein. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1A-C risteävät kolmen yleisen tien kanssa ja näille kohdille joudutaan tekemään ylitykset.

Ilmajohtojen tienylityspaikat ovat harvaan asutuilla seuduilla. Yhdystien 18132 läheisyydessä sijaitsee hieman asutusta. Tienylityspaikkojen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse liikenneturvallisuuden kannalta herkkiä kohteita missään reittivaihtoehdossa. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdojen SVE1A-C läheisyydessä ei sijaitse oppilaitoksia.

15.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon toiminnan aikainen liikenne on vähäistä huolto-, kunnossapito- ja tarkistus-toimenpiteisiin liittyvää liikennöintiä. Johtoalueella tehdään noin kahden vuoden välein huoltotarkastuksia ja johtoaukea pidetään avoimena raivaamalla noin 5–8 vuoden välein. Ilmajohtojen reunavyöhykkeet käsitellään 10–25 vuoden välein. Voimajohdon toiminnan aikaisista toimenpiteistä ei aiheudu merkittävää häiriötä muulle liikenteelle.

Valmiilla johtoalueella ei ole vaikutuksia liikenteeseen, kun ne on toteutettu liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005), Liikenneviraston (nykyisin Väylävirasto) ”Sähkö- ja telejohdot ja maantiet” -ohjeen mukaisesti (*Liikennevirasto 2018b*) ja Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä (*Liikennevirasto 2018a*) noudattaen.

15.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Voimajohdon käytöstä poistamisen vaikutukset ovat verrattavissa voimajohdon rakentamisen aiheuttamiin vaikutuksiin ilman perustusvaihetta. Johdinpylväiden ja ilmajohtojen purkutyöt saattavat aiheuttaa katkoksia liikenteelle teiden risteyskohdissa. Purettavien komponenttien kerääminen ja niiden lajittelu sekä toimittaminen kierrätykseen aiheuttaa liikennettä. Vaikutukset liikenteeseen ovat kuitenkin tilapäisiä ja hajautuvat laajalle alueelle.

15.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), ei muodostu myöskään liikennevaikutuksia.

15.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankkeesta ei aiheudu liikennevaikutuksia.

Hankkeen alavaihtoehdosta riippuen sähkönsiirtoreitin pituus on noin 27–28 kilometriä. Kaikissa vaihtoehdossa reitti kulkee hyvin harvaan asutulla seudulla. Risteämisiä teiden kanssa on lukumäärällisesti hyvin vähän. Kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1A, SVE1B ja SVE1C herkkyys liikennevaikutuksille arvioidaan *vähäiseksi*.

Kaikissa toteutusvaihtoehdossa SVE1A, SVE1B ja SVE1C rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset ovat pääosin paikallisia ja tilapäisiä kuljetusten hajautuessa laajalle alueelle tieverkkoa. Rakennusvaiheen jälkeiset toiminnan aikaiset liikennevaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, sillä säännöllinen huoltoliikenne on kohtalaisen vähäistä ja hajautuu laajalle alueelle. Voimajohtojen käytöstä poisto aiheuttaa samantyyppistä liikennöintiä kuin rakentaminen. Kokonaisuudessaan reittivaihtoehtoista SVE1A, SVE1B ja SVE1C arvioidaan aiheutuvan *vähäinen negatiivinen* liikennevaikutus.

Hankevaihtoehtojen liikennevaikutusten merkittävyyden arviointi on esitetty taulukossa 15-2.

Taulukko 15-2. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen						Positiivinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohta-lainen	Vähäi-nen	Ei muutosta	Vähäi-nen	Kohta-lainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäi-nen				SVE1A SVE1B SVE1C	VE0				
	Kohta-lainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

15.5 Arvioinnin epävarmuudet

Voimajohdon rakentamisen aikana käytettävät kuljetusreitit selviävät tarkemmin hankkeen jatkosuunnittelussa, jossa määritetään toimintojen tarkat sijainnit sekä ajoyhteydet. Rakentamisvaiheeseen liittyvät kuljetusmäärät vaihtelevat rakentamisvaiheen ja -kohteen mukaisesti, minkä vuoksi hankkeeseen liittyviä liikennemääriä, niiden suuntautumista tai ajankohtia ei pystytä tarkasti esittämään. Tämä tuo epävarmuutta vaikutusarvioon.

15.6 Vaikutusten lieventäminen

Maantieliikenteen aiheuttamia haittoja voidaan vähentää ajoittamalla rakentamiseen liittyvä liikenne mahdollisuuksien mukaan siten, että siitä on mahdollisimman vähän melu- ja pölyhaittaa sekä haittaa liikenteen sujuvuudelle. Teiden ylityskohdissa voimajohdon rakentamistoimenpiteet voidaan ajoittaa vähäliikenteiseen vuorokauden aikaan, jos se on mahdollista aikataulujen puitteissa.

Liikenneturvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset voidaan minimoida noudattamalla varovaisuutta erityisesti asutuksen lähellä sekä alentamalla tarvittaessa ajonopeuksia nopeusrajoitusten avulla. Mikäli hankkeeseen liittyviä kuljetusreittejä on välttämätön suunnitella koulujen lähellä, niin näissä alennetut nopeusrajoitukset ovat tehokas keino ehkäistä onnettomuuksia.

Kuljetusurakoitsijoiden valvonnalla ja ohjeistuksella voidaan tehostaa liikennesääntöjen noudattamista yleisellä tasolla. Rakentamisen aikaisen raskaan liikenteen alkamisesta ja ajankohdista on myös hyvä tiedottaa etukäteen lähialueen asukkaita, jolloin niihin osataan valmistautua ja mahdolliset haitat jäävät pienemmiksi.

16 MELU

YHTEENVETO

- Nykytilassa sähkönsiirtoreittien SVE1A-C läheisyydessä melua aiheutuu liikenteestä, Puutikankaan tuulipuistosta sekä satunnaisista maa- ja metsätaloustöistä.
- Voimajohdon rakentamisvaiheessa melua aiheutuu pääasiassa työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi johtimien räjähdeliitosten tekeminen aiheuttaa hetkellisesti melua. Meluvaikutukset ovat tyypillisesti lyhytaikaisia, sillä voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin.
- Voimajohdon käytön aikana voimajohdoista voi ajoittain sopivissa sääolosuhteissa aiheutua niin sanottua koronamelua. Lisäksi voimajohtorakenteista voi aiheutua myös tuulen aiheuttamaa ääntä tuulen ravistellessa johdon eri osia.
- Voimajohtojen rakentamisen aikana meluvaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäisen negatiiviseksi kaikissa hankevaihtoehdoissa.
- Voimajohdon käytönajan meluvaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäisen negatiiviseksi kaikissa hankevaihtoehdoissa.

16.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Voimajohdon rakentamisvaiheessa melua aiheutuu pääasiassa työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi johtimien räjähdeliitosten tekeminen aiheuttaa hetkellisesti melua. Meluvaikutukset ovat tyypillisesti lyhytaikaisia, sillä voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin.

Voimajohtojen käytön aikana voimajohdoista voi ajoittain sopivissa sääolosuhteissa aiheutua niin sanottua koronamelua. Lisäksi voimajohtorakenteista voi aiheutua myös tuulen aiheuttamaa ääntä tuulen ravistellessa johdon eri osia.

Vaikutusten arvioinnissa voimajohtojen meluvaikutuksia tarkastellaan saatavilla olevien mittaus- ja tutkimustietojen perusteella. Vaikutuksia verrataan valtioneuvoston päätöksen mukaisiin yleisiin melutason ohjearvoihin (VNp 993/1992). Asumisviihtyvyyden lisäksi melutarkastelussa otetaan huomioon myös muun muassa virkistyskäyttöarvot. Tarkastelualue on voimajohdon välitön lähiympäristö. Meluvaikutusten arviointi perustuu asiantuntija-arvioon.

16.2 Nykytila

Voimajohtoreittien läheisyydessä ei tällä hetkellä ole erityistä melua aiheuttavaa toimintaa. Ympäristön äänilähteitä ovat lähinnä tieliikenne, maatalouskoneet, tuulivoimapuisto sekä asutus. Satunnaista ja pienimuotoista melua voi aiheutua metsätöistä.

16.3 Vaikutusten arviointi

16.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamisen aikana melua syntyy ennen varsinaisten pylväiden ja johdon rakentamista johtokäytävän metsänraivauksesta, jonka ääni on luonteeltaan normaalia metsänraivauksen ääntä.

Pylväiden ja johtojen rakentaminen on luonteeltaan etenevää rakentamista, missä päääänilähteitä ovat kaivinkoneet, kuorma-autot, nosturit sekä muu tyypillinen rakentamis-melu. Kallioisilla alueilla perustusten tekemiseen voidaan tapauskohtaisesti tarvita louhimista ja tällöin kalliota saatetaan joutua räjäyttämään. Lisäksi johtimien räjähdeliitosten tekeminen aiheuttaa hetkellisesti melua. Meluvaikutukset ovat tyypillisesti verrattain lyhytaikaisia ja jaksottaisia, sillä voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin.

Vaikutusetäisyydeltään rakentamisen aikainen melu on paikallista vaikuttaen arviolta enimmillään noin 300–500 metrin etäisyydelle rakentamispaikasta.

SVE1A, SVE1B, SVE1C rakentamisen aikaiset meluvaikutukset

Sähkönsiirtovaihtoehtojen reitit kulkevat pääasiassa metsäisillä alueilla lukuun ottamatta reittien pohjoisosaa, jossa on peltoja ja hieman haja-asutusta. Lähin asuinrakennus on noin 260 metrin etäisyydellä voimajohtoreiteistä SVE1A-C (Rajala). Reittivaihtoehdosta riippuen voimajohto kulkee Puutikankankaan tuulivoimapuiston kohdalla hankealueen läpi joko tien vartta SVE1A tai noin 200 metriä tien eteläpuolella SVE1B tai kiertäen hankealueen eteläpuolitse SVE1C. Reittivaihtoehtojen SVE1C rakentamisesta aiheutuu eniten melua tuulipuiston kohdalla johtuen reitin pidemmästä pituudesta metsäisen alueen läpi.

Voimajohtojen rakentamisen aikana meluvaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäisen negatiiviseksi kaikissa hankevaihtoehtojissa.

16.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon käytön aikana voi ajoittain ja eri sääolosuhteissa aiheutua koronamelua ja ääntä johtojen ja rungon yli tapahtuvan tuulivirtauksen aiheuttaman tuulipyörteilyn vuoksi. Fingrid on teettänyt vuonna 2005 äänitasotomittauksia 400 kilovoltin voimajohtojen Tampereen teknillisen yliopiston kanssa tutkimustyönä. Äänitasot johtoalueella 20 metriä sivussa johdon keskilinjasta olivat 25–45 dB. Tulokset noudattelevat esimerkiksi kansainvälisen voimajohtoalan järjestö Cigren (International Council on Large Electric Systems) tekemien voimajohtojen koronakartoitusten tuloksia, joissa melutaso on alle 46 dB lähellä johtoa. (*Fingrid 2021c*) Koronamelun aiheuttama ääni ei näin ollen ylitä melun ohjearvoja yöaikana asuinrakennusten kohdalla, mutta ääni voidaan kokea voimajohdon välittömässä läheisyydessä häiritseväksi. Ilmiö on ajoittainen ja sääolosuhteisiin sidonnainen, ja äänihäiriöt myös vaimenevat huomattavan nopeasti etäännyttäessä voimajohtojen lähimmässä altistuvissa kohteissa, asuin- ja lomarakennuksissa, koronamelu ei todennäköisesti ole kuultavissa etäisyyden vuoksi.

Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaisesti asumiseen käytettävillä alueilla melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-painotetun ekvivalenttitason (L_{Aeq}) päiväohjearvoa (klo 7–22) 55 dB eikä yöohjearvoa (klo 22–7) 50 dB. Koronamelun vuoksi ohjearvot eivät ylity lähimmässä altistuvissa kohteissa.

16.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Voimajohdon mahdollisen purkutyön melu toiminnan päättymisen jälkeen muistuttaa rakentamisen ajan melua ja on samalla tavalla etenevää kuin pystyttämisen aikana. Purkutyö ei kuitenkaan sisällä metsän raivausta ja pylväiden perustustöitä, jolloin melun kanalta kokonaisvaikutus on vähäisempi kuin rakentamisen aikana.

16.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, pysyvät alueen nykyiset meluvaikutukset ennallaan.

16.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Rakentamisen aikainen melu

Voimajohtojen rakentamisen aikana meluvaikutuksen merkittävyys arvioidaan *vähäisen negatiiviseksi* kaikissa hankevaihtoehtojissa (Taulukko 16-1). Meluvaikutukset ovat tyypillisesti kuitenkin lyhytaikaisia, sillä voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin.

Taulukko 16-1. Rakentamisajan vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen		Muutoksen suuruus				Positiivinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohta-lainen	Vähäi-nen	Ei muutosta	Vähäi-nen	Kohta-lainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäi-nen				SVE1A SVE1B SVE1C	VE0				
	Kohta-lainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Toiminnan aikainen melu

Voimajohdon käytönajan meluvaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäisen negatiiviseksi kaikissa hankevaihtoehtoissa (Taulukko 16-2).

Taulukko 16-2. Käytönajan vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen							Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohta-lainen	Vähäi-nen	Ei muutosta	Vähäi-nen	Kohta-lainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäi-nen				SVE1A SVE1B SVE1C	VE0				
	Kohta-lainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

16.5 Arvioinnin epävarmuudet

Melun osalta arvioinnin epävarmuus on suuri, sillä rakentamisajan äänitasot ovat hankala arvioida objektiivisesti tarkkaan. Lisäksi ajallisesti etenevien rakentamistöiden muu ajallinen vaihtelevuus työpäivän sisällä lisää meluvaikutusarvioinnin epävarmuutta. Käytönajan äänitasot on selvitetty mittauksin vastaavassa voimajohtokokoluokassa, joten arvioinnin epävarmuus on näissä varsin vähäinen.

16.6 Vaikutusten lieventäminen

Meluvaikutusten lieventämiskeinoina voidaan tarvittaessa käyttää rakentamisen aikana meluavimpien toimintojen (räjäytysliitokset, metsänraivaus) ajoittamista päiväaikaan (klo 7–22), jolloin on voimassa korkeampi melun ohjearvo ja melusta aiheutuva häiriö koetaan todennäköisesti vähäisempänä. Muuta merkittävää meluntorjuntaa voi olla vaikeaa suorittaa, sillä esimerkiksi koronamelun synty on sidoksissa säätilaan.

17 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

YHTEENVETO

- Luonnonvarojen hyödyntäminen kestäväällä tavalla on edellytyksenä sille, että ilmastomuutosta ja luonnon monimuotoisuuden heikkenemistä voidaan hillitä.
- Voimajohdon toteuttaminen mahdollistaa uusiutuvan tuulivoiman hyödyntämisen energian lähteenä.
- Voimajohdon vaikutukset aineellisten luonnonvarojen käytölle ovat suurimmat voimajohdon rakentamisen aikana.
- Rakentaminen kuluttaa monipuolisesti erilaisia luonnonvaroja, kuten metalleja ja kiviaineksia.
- Rakentamisen myötä puustoa joudutaan raivaamaan voimajohtoreitin alueelta, reittivaihtoehdosta SVE1A-C riippumatta arviolta 1,6 km² (mukaan lukien johtoauea, reunavyöhykkeet). Lisäksi voimajohto vaikuttaa noin 0,1 km² peltoalaan.
- Rakentamisaikana johtoauealla kulkemista ja esimerkiksi marjastusta ja sienestystä joudutaan rajoittamaan turvallisuussyistä. Toiminta-aikana voimajohdon alueella kulkemista ei rajoiteta.
- Voimajohdon elinkaaren aikana luonnonvaroihin kohdistuvia vaikutuksia syntyy rakentamisen aikaisen materiaalikulutuksen lisäksi voimajohdon huolto- ja korjaustöistä. Voimajohtoalue rajoittaa lähinnä metsä- ja maatalouteen käytettävää alaa. Voimajohtoreittivaihtoehto SVE1C voi rajoittaa reitillään malminetsintää, mikäli alueelle haettu etsintälupa myönnetään.
- Voimajohdon materiaalien arvioitu kierrätysaste on pääosin korkea. Voimajohdon perustusten kierrättämisen osalta on hyvä huomioida, että betonin materiaali-hyödyntämisen kustannustehokkuus ja päästövaikutus koko hyödyntämisprosessille (esim. kaivaminen, esimurskaus, kuljettaminen murskaukseen, murskaaminen ja kuljettaminen hyödyntämispaikalle) tulee arvioida tapauskohtaisesti.

17.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Luonnonvaroja ovat kaikki luonnossa oleva, mitä ihminen kykenee hyödyntämään, esimerkiksi materiaalit, joista ihminen valmistaa esineitä. Luonnonvaroja on uusiutumattomia ja uusiutuvia riippuen siitä, onko kyseessä rajallinen varanto. Toinen jako voidaan tehdä aineettomien ja aineellisten luonnonvarojen välillä. Uusiutumattomia luonnonvaroja ovat esimerkiksi fossiiliset polttoaineet ja metallit. Tuuli ja metsät ovat puolestaan esimerkkejä uusiutuvista luonnonvaroista. Tuuli on aineeton ja metsä aineellinen luonnonvara.

Hankkeen luonnonvarojen käytön kannalta on keskeistä huomioida hankkeen toteuttamisesta aiheutuvien vaikutusten lisäksi myös mahdolliset vaikutukset, jos hanketta ei toteuteta. Hankevaihtoehdossa VE0, jossa hanketta ei toteuteta, negatiiviset vaikutukset luonnonvaroihin, esimerkiksi alueen puustoon, jäävät toteutumatta. Vastaavasti myös hankkeen positiiviset vaikutukset uusiutuvan tuulivoiman hyödyntämisen mahdollistamiseen jäävät toteuttamatta.

Voimajohdon vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen, sekä uusiutuviin ja uusiutumattomiin että aineellisiin ja aineettomiin, arvioitiin voimajohdon koko elinkaaren ajalta. Arvioinnissa huomioitiin vaikutukset, joita voi aiheutua sekä luonnonvarojen käytöstä että niiden käytön estymisestä. Vaikutuksia arvioitiin kohdistuen voimajohtoreitillä tai sen lähivaikutusalueella sijaitseviin maa- ja metsätalousalueisiin, maa-ainesten ottoalueisiin, sekä alueelle haettuihin malminetsintä lupiin. Näillä alueilla voimajohto voi aiheuttaa käytörajoituksia. Työssä arvioitiin voimajohtoalueelta raivattava metsäala ja voimajohdon alueelle jäävä peltoala perustuen CORINE Land Cover -aineistoon (2018) (*Suomen ympäristökeskus 2018*) ja sen pohjalta arvioitiin vaikutukset maa- ja metsätalouteen. Myös

vaikutukset marjastukseen, sienestystykseen ja metsästyksen arvioitiin. Tuulivoimapuistot ja niiden voimaloiden sijainnit on huomioitu voimajohtoreitin alustavassa suunnittelussa.

Tässä osiossa käsitellään hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Hankkeen toteuttamiseen tarvittavien ajoneuvojen ja työkalujen vaatima polttoainekulutus on huomioitu ilmastolaskennassa luvussa 13, eikä polttoaineiden määrälaskelmaa tehdä tässä osiossa. Luonnonvaroista maa- ja kallioperän vaikutusarviot on tehty erikseen edellä luvussa 11, eikä niihin kohdistuvia vaikutuksia tarkastella tässä osiossa muutoin kuin kulu- luvan materiaalin näkökulmasta.

Hankkeen suorat vaikutukset luonnonvaroihin:

- Voimajohtojen rakenteiden tarvitsemat materiaalit (mm. pylväät, johdot, perustukset ja tieinfra). Tarkastelussa on arvioitu voimajohtojen rakentamisen vaatimien materiaalien määrää.
- Voimajohtojen rakentamisen vaikutus alueen luonnonvaroihin. Tarkastelussa vaikutuksia on arvioitu voimajohtojen rakentamista varten raivattavan metsän pinta-alan sekä vaikutusalueella olevan peltoalan kautta.
- Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntävään elinkeinoelämään (maanviljely, metsätalous, kaivosteollisuus, maanottoalueet, muu elinkeinoelämä).
- Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntävään virkistyskäyttöön (marjastus, sienestys jne).
- Hankkeen myötä muodostuvan jätteen määrä ja kierrätettävyys. Hankkeen vaikutusten arvioinnin osana on selvitetty voimajohdon rakentamisen vaatimaa materiaalmäärää, rakentamisesta ja purkamisesta muodostuvan jätteen määrää sekä jätteiden hyödyntämismahdollisuuksia.

Hankkeen välilliset vaikutukset luonnonvaroihin:

- Voimajohdon mahdollistama uusiutuvan tuulivoiman hyödyntäminen. Hanke tukee muun muassa Suomen tavoitetta saavuttaa hiilineutraalius vuonna 2035.

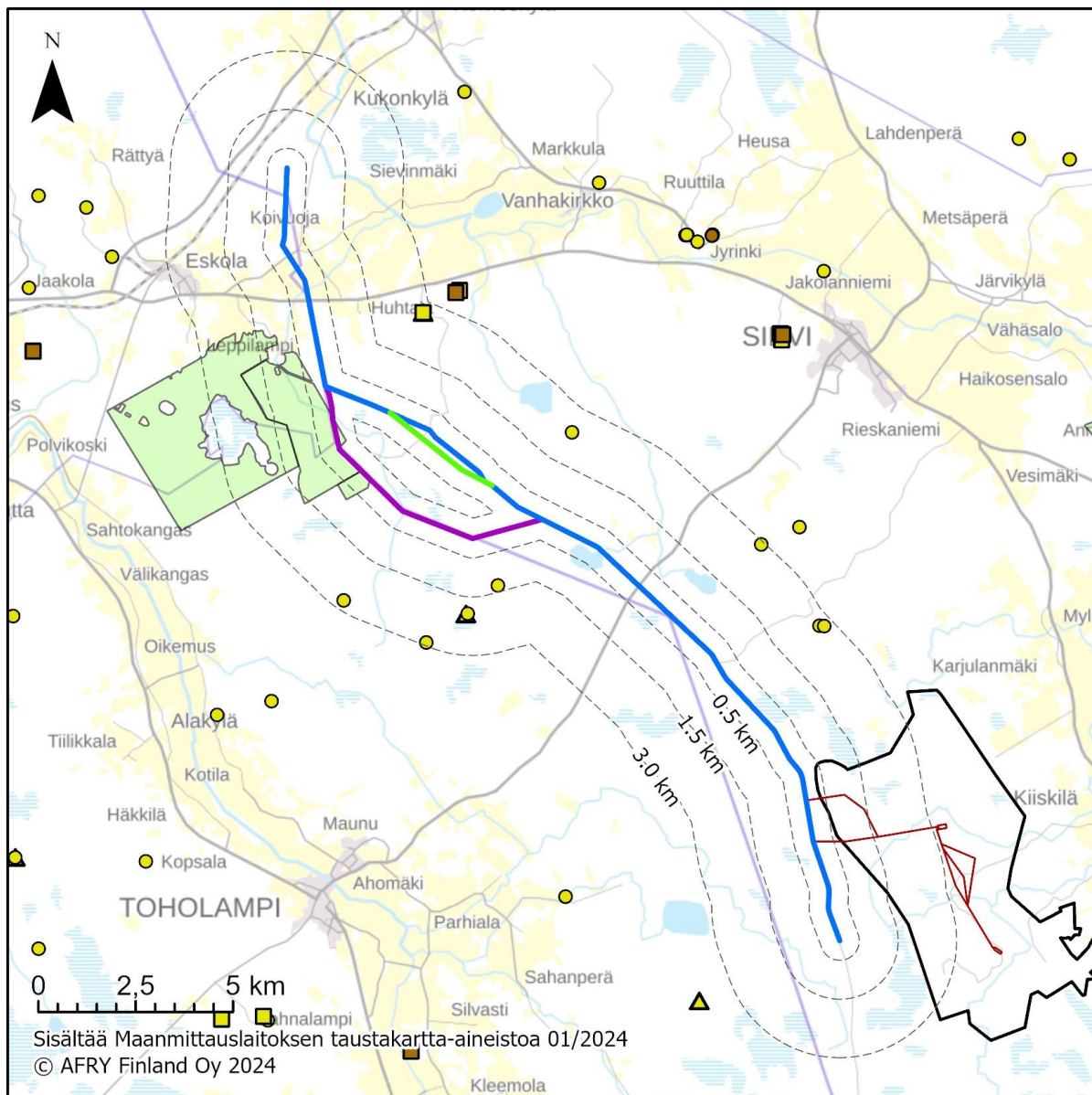
Vaikutukset on arvioinut DI Mira Vähkyrä.

17.2 Nykytila

Voimajohtoreitit SVE1A-C sijoittuvat pääosin luokittelemattomille alueille tai maaseutuasutuksen alueelle (SYKE 2024a). Luokittelemattomat alueet ovat pääosin rakentamattomaa metsätalousaluetta. Voimajohtoreittien lähialueilla luonnonvarojen hyödynnetään pääosin metsätalouden kautta. Voimajohtoreiteillä SVE1A-C on myös paikallisesti maatalousaluetta. Tarkemmin maankäyttöä on kuvattu luvussa 4 ja luonnon nykytilaa luvussa 7.

Suomen maa-alueilla on kartoitettu lähes kaikki potentiaaliset turve-, hiekka- ja sora-ainesten esiintymisalueet. Voimajohtoreiteillä SVE1A-C ei ole turvetuotantoa tai voimassa olevia maa- tai kallioaineksen ottolupia (SYKE 2024e). Reittien lähialueille noin 10 kilometrin säteelle sijoittuu useita maa- tai kallioainesten ottolupia. Lähialueille sijoittuu myös useita jo päättyneitä lupia. Sähkönsiirtoreiteillä SVE1A-C ei ole valtauksia, kaivospiirejä tai malminetsintälupia, mutta Magnus Minerals Oy ja Alandra Oy ovat jättäneet malminetsintälupahakemukset Sievin, Toholammin ja Kannuksen kuntarajojen alueella (Tukes 2023) (Kuva 17-1).

Voimajohtoreitit SVE1A ja SVE1B kulkevat OX2:n Puutinkankaan tuulivoimapuiston hankealueen läpi, ja SVE1C sivuaa tuulivoimapuistoaluetta sen eteläpuolella. Lisäksi lähivai- kutusalueelle on rakenteilla Puhuri Oy:n Tuppuran tuulivoimapuisto sekä suunnitteilla Met- sähallituksen Sievin Vääräjoen tuuli- ja aurinkovoimahanke sekä Neoen Renewables Fin- land Oy:n Toholammin tuulivoimahanke. Voimajohtoreittien SVE1A-C varrelle ei tiettä- västi sijoitu muuta uusiutuvia luonnonvarojen hyödyntävää energiantuotantoa.



Kenkäkangas hankealue

Kenkäkangas sisäinen sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreitti SVE1A

Sähkönsiirtoreitti SVE1B

Sähkönsiirtoreitti SVE1C

Malminetsintälupa

Voimassa

Hakemus

Kalliokiviaines

Voimassa olevat luvat

Päättäneet luvat

Sora ja hiekka

Voimassa olevat luvat

Päättäneet luvat

Muut

Voimassa olevat luvat

Päättäneet luvat

Kuva 17-1. Voimajohtoreittien SVE1A-C lähiympäristön kalliokiviaineen, soran, hiekan ja muiden maa-ainesten ottoluvat (SYKE 2024e) sekä malminetsintäluvut ja -varaukset (TUKES 2023).

17.3 Vaikutusten arviointi

17.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon suurimmat vaikutukset luonnonvaroihin aiheutuvat sen rakentamisen aikana. Rakennusosien valmistaminen ja rakentaminen vaativat runsaasti erilaisia luonnonvaroja sekä energiaa.

Ilmajohdon pääosat koostuvat pylvästä, johtimista, maadoitusjohtimista, eristimistä ja perustuksista. 400 kV:n voimajohtojen pylvää rakennetaan Suomessa sinkitystä teräksestä. Johtimet koostuvat teräksestä, alumiinista, kuparista tai näiden seoksesta. Voimajohtojen eristinten materiaali on yleisimmin lasi tai keraami, nykyisin käytetään myös komposiittieristimiä. Voimajohtojen pylvää perustetaan joko vapaasti seisoviksi tai harustetuiksi. Molempien perustamistapojen perustusten materiaali on pääasiassa teräsvahvisteinen betoni. Perustukset ja haruslaatat ovat joko valmiita elementtejä tai paikallaan valettuja. Tarvittaessa perustuksia vahvistetaan paaluttamalla, joissain tapauksissa edellyttäen kallion louhintaa tai poraamista, tai massanvaihdolla kantavaan maaperään saakka. Voimajohdon rakenteiden lisäksi käytetään kiviainesta reitin huoltoteiden ja pylväiden perustusten rakentamiseen. (*Fingrid 2015, Siivonen 2017*) Suurin osa voimajohdon rakentamiseen kuluvi materiaaleista on uusiutumattomia (metallit, kiviainekset), mutta jopa täysin kierrätettäviä (ks. luku 17.3.4) Rakentamisesta voi syntyä materiaalivirtoja perustusten vuoksi kavettavista maa- ja kiviaineksista. Oheiseen taulukkoon (Taulukko 17-1) on koostettu eri rakennusosien materiaalit ja niiden arvioidut massat.

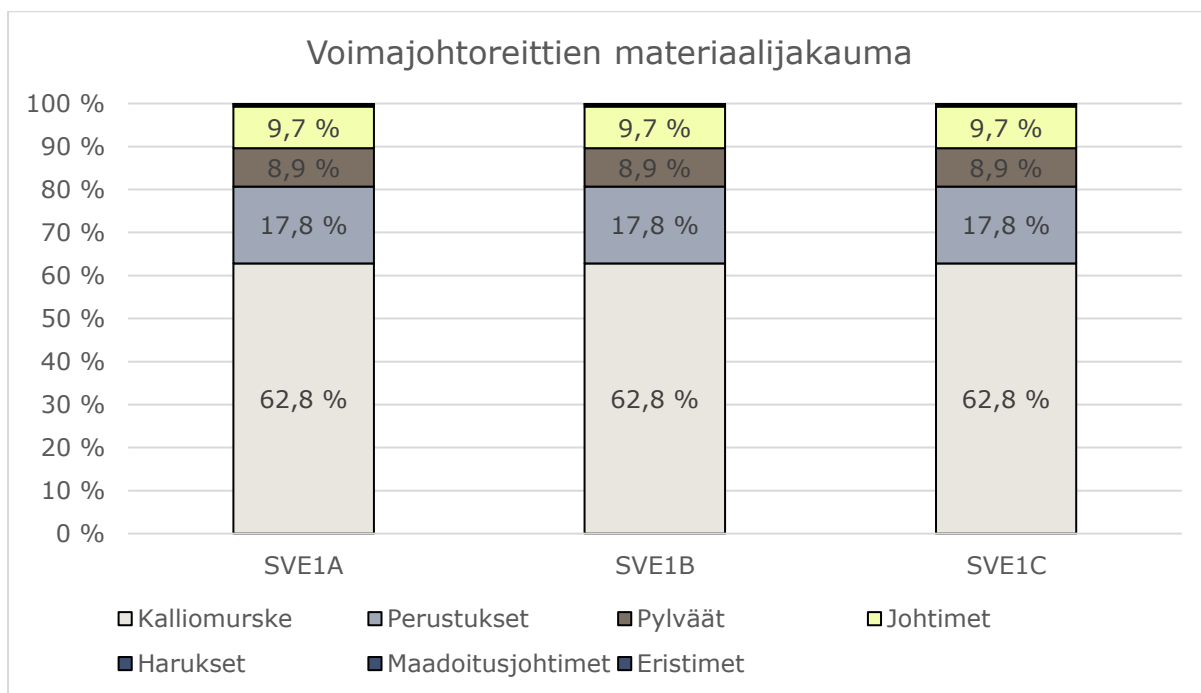
Rakennusosien yksikkömassojen perusteella on laskettu eri reittivaihtoehdoille SVE1A-C viitteellinen materiaalmäärä. Määrälaskennassa pylväiden määrä on arvioitu olettamalla pylväiden väliksi keskimäärin 350 metriä, johdinten määräksi yhdeksän kappaletta, ukkosjohdinten määräksi kaksi kappaletta ja ukkosjohdinten massaksi sama, kuin varsinaisilla johtimilla (*Fingrid 2015*). Kaikkien pylväiden on oletettu olevan harustettuja pylviäitä. Kiviaineksissa on huomioitu myös voimajohdon rakentamiseen ja ylläpitoon vaadittavaan tieverkostoon kuluvi kiviainekset. Eri reittivaihtoehtojen rakentamisen vaatimat suuntaa antavat raaka-ainemäärät on esitetty taulukossa (Taulukko 17-1).

Taulukko 17-1. Voimajohdon pääosien materiaalit ja arvioidut massat.

Rakenneosa	Materiaali	Osan massa	Materiaalmäärä [t]		
			SVE1A	SVE1B	SVE1C
Ilmajohdot					
Pylvää	Sinkitty teräs tai teräksen ja alumiinin seos	7,1 t/kpl, harustettu pylvä (<i>Pohjalainen 2018</i>)	548	548	568
Johtimet	Teräs, alumiini tai kupari	2 kg/m, 400 kV johdin (<i>Fingrid 2015</i>)	594	594	616
Maadoitusjohtimet	Kupari, kuumasinkitty teräs tai kuparilla päällystetty teräs	Kuparijohdin (50 mm ²) 430 kg/km (<i>Prysmian group 2024</i>)	11,6	11,6	12,0
Eristimet	Posliini, lasi tai komposiitti (epoksi tai polyestermuovi)	18–21 eristintä per pylvä (<i>Fingrid päiväämätön</i>), arvioitu paino 2 kg/eristin. Eristinten kokonaispaino noin 40–80 kg per pylvä.	4,60	4,60	4,80

Rakenneosa	Materiaali	Osan massa	Materiaalimäärä [t]		
			SVE1A	SVE1B	SVE1C
Ilmajohto					
Harukset	Sinkitty teräs	350 kg/pylväs (AFRY Finland Oy 2021)	27,0	27,0	28,0
Perustukset	Betoni, teräsraudoitus	14,2 t harustettu pylväs (4 kpl haruslaattoja á 2,3 t ja 2 kpl perustuksia á 2,5 t) (Pohjalainen 2018)	1 095	1 095	1 136
Kiviainekset	Kalliomurske	50 t / pylväs, 60 % kohdistuu tieverkostoon (TLTGroup 2021)	3 857	3 857	4 000

Voimajohtoreittien materiaali jakaumat on esitetty kuvassa (Kuva 17-2).



Kuva 17-2. Voimajohtoreittien materiaali jakaumat. Alle prosentin osuuksia (harukset, maadoitusjohtimet, eristimet) ei ole esitetty lukuarvoina.

Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia alueen luonnonvaroihin, lähinnä puustoon. Rakentamisen aikana puusto raivataan voimajohtoreitin alueelta. Käyttörajoitteita raivattaville metsäalueille aiheutuu lähinnä puuston korjuun sekä voimajohtojen pystyttämisen aikana. Myös peltoalueiden osalta alue on poissa käytöstä voimajohdon rakentamisen aikana.

Eri reittivaihtoehtojen SVE1A-C vaikutuksen laajuutta on arvioitu Corine Land Cover 2018 aineiston avulla. Aineiston perusteella on arvioitu, miten eri reittivaihtoehdot sijoittuvat

metsäalueelle, harvapuuiselle alueelle sekä peltoalueille. Pelloalueisiin on sisällytetty myös heterogeeniset maatalousvaltaiset alueet. Pinta-alat on arvioitu reittien pituuksin sekä johtoalueen leveyksien avulla. Leveyteen on huomioitu johtoaukea ja reunavyöhyke. Eri reittivaihtoehtojen SVE1A-C vaikutuksen laajuutta (pinta-alaa) sekä sijoittumista metsä-, pelto- ja harvapuustoiselle alueelle on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 17-2).

Taulukko 17-2. Arvio eri reittivaihtoehtojen sijoittumisesta metsä- ja peltoalueille.

400 kV voimajohto	SVE1A	SVE1B	SVE1C
Reitin pituus [km]	27	27	28
Ilmajohdon vaatima ala yhteensä [km ²]	1,7	1,7	1,7
Peltoalueen osuus ilmajohdon reitillä [km ²]	0,1	0,1	0,1
Harvapuustoisien alueen osuus ilmajohdon reitillä [km ²]	0,1	0,1	0,1
Metsän osuus ilmajohdon reitillä [km ²]	1,5	1,5	1,5
Peltoalue yhteensä [km²]	0,1	0,1	0,1
Raivattava metsä yhteensä [km²]	1,6	1,6	1,6

Rakentamisen aikana voimajohdon rakentamisalueella liikkumista voidaan joutua rajoittamaan turvallisuussyistä, jolloin luonnonvarojen hyödyntäminen virkistyskäytössä muun muassa marjastuksen kautta voi hetkellisesti rajoittua. Mikäli voimajohdon SVE1C alueelle haettavat malminetsintäluvat myönnetään, voi rakentamisen aikainen liikkumisen rajoittaminen rajoittaa myös malminetsintää rakennusalueella. Voimajohdon rakentamisella ei ole vaikutuksia läheisten tuulivoimaloiden toimintaan.

17.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon toiminta-aikana metsätaloustoiminta voimajohtoalueella on rajoitettua ja voimajohto pienentää metsänomistajien puuston kasvattamiseen käytössä olevaa maa-alaa. Voimajohtoaluetta on mahdollista käyttää kuitenkin moneen muuhun tarkoitukseen, esimerkiksi joulukuusten kasvattamiseen. Voimajohtojen reitillä sijaitsevilla peltoalueilla on mahdollista käyttää niin sanottuja peltopylvästä, joka mahdollistaa pylvään alapuolisen alueen hyödyntämisen lähes kokonaan maatalouskäyttöön.

Mikäli voimajohtoreitin SVE1C alueelle haettavat malminetsintäluvat myönnetään, voi etsintä rajoittua voimajohdon toiminnan aikana. Suurin vaikutus on tilanteessa, jossa malminetsintää ei tehdä voimajohdon alueella ja mahdollisesti alueelta löytyvien malmivarojen käyttö tai käytön valmistelu estyy voimajohdon toiminnan aikana. Malminetsintään kohdistuvien vaikutusten myötä myös mahdollisesti louhittavien materiaalien käyttö viivästyy tai estyy. Metallisia raaka-aineita tarvitaan etenkin energiamurrokseen ja vihreän siirtymän mahdollistaviin teknologioihin. On kuitenkin huomioitavaa, että vain noin yksi tuhannesta malminetsintäkohteesta johtaa todellisuudessa hyödynnettävien esiintymien löytymiseen ja ettei malminetsintäluva oikeuta hyödyntämään esiintymiä. *(Kaivosteollisuus ry 2021)*

Voimajohtoalue ei aseta sen toiminnan aikana erityisiä rajoituksia virkistyskäytölle, kuten sienestykselle, marjastukselle tai metsästykselle. Parantuneet kulkuyhteydet voivat jopa lisätä luonnonvaroja hyödyntävää virkistyskäyttöä.

Ilmajohdojen toiminnan aikaan huoltamiseen ja korjaamiseen arvioidaan kuluvaan vuosittain noin yksi prosentti kaikista sen rakentamiseen tarvittavista materiaaleista. Voimajohdon käyttöä arvioidaan 80 vuotta ja tuulivoimapuiston 35 vuotta. Arvio huoltamiseen ja korjaamiseen vuosittain kuluviin materiaalien määristä on esitetty taulukossa (Taulukko 17-3).

Taulukko 17-3. Suuntaa antava arvio eri reittivaihtoehtojen SVE1A-C toiminnan aikaisen huollon ja korjaamisen vaatimasta materiaalmäärästä.

400 kV voimajohto	SVE1A	SVE1B	SVE1C
Ilmajohto			
Pylväiden huolto ja korjaus [t] (100 % harustettu pylväs)	5,5	5,5	5,7
Johdinten huolto ja korjaus [t]	5,9	5,9	6,2
Maadoitusjohdinten huolto ja korjaus [t]	0,12	0,12	0,12
Eristinten huolto ja korjaus [t]	0,05	0,05	0,05
Harusten huolto ja korjaus [t]	0,3	0,3	0,3
Perustusten ja haruslaattojen huolto ja korjaus [t]	11,0	11,0	11,4
Kalliomurske huoltoon ja korjaamiseen [t]	38,6	38,6	40,0
Kokonaismateriaalmäärä vuosittain [t]	61,4	61,4	63,6
Kokonaismateriaalmäärä tuulivoimapuiston toiminnan aikana [t]	2148,1	2148,1	2227,7
Kokonaismateriaalmäärä voimajohdon käyttöiän aikana [t]	4910,0	4910,0	5091,9

17.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Voimajohdon käyttöiän päätyttyä johdot puretaan ja purettavat materiaalit pyritään hyödyntämään tai kierrättämään mahdollisimman tehokkaasti. Ilmajohdoista koostuvan kantaverkon tekninen käyttöikä vaihtelee noin 60–80 vuoden välillä. Teknistä käyttöikää on mahdollista jatkaa perusparantamalla voimajohtoja, jolloin käyttöikä pitenee 20–30 vuotta. (Fingrid 2020)

Voimajohdon toiminnan jälkeen alueilla ei ole rajoituksia esimerkiksi maa- ja metsätalous-toiminnan käytössä, eikä voimajohtoreitin SVE1C alueella malminetsintään, mikäli haetut luvat myönnetään.

17.3.4 Kiertotalous ja jätteet

Luonnonvarojen ylikulutusta hillitään kiertotaloudella, jossa materiaaleja hyödynnetään resurssiviisaasti ja kestävästi siten, että ne pysyvät kierrossa pitkään ja turvallisesti. Viime vuosina kiertotaloutta on edistetty lainsäädäntötasolta alkaen, ja kansallinen jätelainsäädäntömme on päivitetty vastaamaan EU:n jätedirektiivin (EU 2018/851) vaatimuksia. Uuden jätelain (714/2021) tarkoituksena on muun muassa edistää kiertotaloutta ja luonnonvarojen käytön kestävyttä sekä vähentää jätteen määrää ja haitallisuutta.

Jätteiden käsittely tulee toteuttaa jätehierarkian etusijajärjestyksen mukaisesti (jätelaki 646/2011 § 8):

1. Ensisijaisesti on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta.
2. Jos jätettä kuitenkin syntyy, jätteen haltijan on ensisijaisesti valmistettava jäte uudelleenkäyttöä varten.
3. Jos uudelleenkäyttö ei ole mahdollista, jäte on kierrätettävä.
4. Jos kierrätys ei ole mahdollista, jätteen haltijan on hyödynnettävä jäte muulla tavoin, mukaan lukien hyödyntäminen energiana.
5. Jos hyödyntäminen ei ole mahdollista, jäte on loppukäsiteltävä.

Voimajohdot rakennetaan pääosin elementeistä, jolloin rakentamisen aikana muodostuva jätemäärä on melko pieni. Rakentamisen aikana muodostuvat jätteet voivat olla esimerkiksi mahdollisesti valamalla rakennettujen perustusten muottien laudoituksia, kiinnikkeitä, maadoitus-, johdin- tai haruskaapeleiden pätkiä tai raudoitusrautoja. Lisäksi

rakentamisen aikana työkoneet kuluttavat polttoainetta ja voiteluaineita, ja tuottavat mahdollisesti pienen määrän voiteluainejätettä.

Toiminnan aikana muodostuvat jätteet rajautuvat käytännössä voimajohtojen kunnossapidossa syntyviin jätteisiin, esimerkiksi uusittavat eristimet tai johtimet, joiden määrä on noin yksi prosentti ilmajohtojen rakentamiseen kuluneesta materiaaleista vuosittain (Taulukko 17-3).

Toiminnan päätyttyä purettavat voimajohdot voidaan hyödyntää tällä hetkellä ensisijaisesti kierrättämällä materiaalit takaisin raaka-aineeksi. Eri rakennusosien valmistamiseen tyypillisesti käytettävät materiaalit ja niiden kierrätettävyyden arvioitu taulukossa (Taulukko 17-4).

*Taulukko 17-4. Voimajohdon osien materiaalit ja arvio niiden kierrätettävyydestä. *Materiaalit voidaan teoriassa kierrättää lähes täysin materiaalina, mutta käytännössä perustusten purkaminen tai huoltoteiden kiviainesten kaivu, kuljettaminen, prosessointi ja kierrättäminen ei välttämättä ole kustannustehokas ratkaisu.*

Rakenneosa	Materiaali	Kierrätettävyyden arvio
Pylväät	Sinkitty teräs tai teräksen ja alumiinin seos	100 %
Johtimet	Teräs, alumiini tai kupari	100 %
Maadoitusjohtimet	Kupari, kuumasinkitty teräs tai kuparilla päällystetty teräs	100 %
Eristimet	Posliini, lasi tai komposiitti (epoksi tai polyesterimuovi)	100 %
Harukset	Sinkitty teräs	100 %
Perustukset	Betoni, teräsraudoitus	10 %*
Kiviainekset	Kalliomurske	100 %

Voimajohtojen maanpäälliset rakennusosat koostuvat pääasiassa erilaisista metalleista, jotka voidaan hyödyntää lähes täysin uudelleen. Myös johtimet ovat kokonaisuudessaan kierrätettäviä. Kiviainekset voidaan hyödyntää kokonaisuudessaan toisaalla, tai tieverkkoon käytetyt kiviainekset voidaan jättää käyttötarkoitukseensa voimajohdon käyttöön päätyttyä. Maanalaiset teräsbetoniperustukset ovat periaatteessa poiskaivettavissa ja kierrätettävissä voimajohdon käyttöön päätyttyä. Pitkien etäisyyksien päässä maastossa sijaitsevien perustusten hyödyntämisen (poiskaivaminen, kuljettaminen, murskaus ja kuljetus hyödyntämispaikalle) haasteena voi olla kustannustehokkuus. Tämän vuoksi perustukset voi olla järkevää purkaa vain tiettyyn määräsyyvyteen asti ja maisemoida. Maatalouskäytössä olevilta alueilta voimajohtojen perustukset on hyvä poistaa riittävän syvältä, jottei niistä aiheudu haittaa alueen maatalouskäytölle, esimerkiksi kylvämiselle, äestämiselle tai ojitamiselle.

Voimajohtojen perustusten pinta-ala on vain murto-osan koko johtokäytävän pinta-alasta. Perustusten mahdollisen maisemoinnin ei arvioida jättävän pysyvää maisemahaittaa alueelle. Voimajohdon rakentaminen tai käyttöön jälkeen rakenteiden poistaminen eivät vaikuta alueen jatkokäyttöön esimerkiksi metsätalouskäytössä.

17.3.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Jos hanketta ei toteuteta (VE0), jäävät negatiiviset vaikutukset luonnonvarojen käyttöön (voimajohdon valmistamiseen ja huoltoon käytetyt materiaalit, raivaamisessa poistettava puusto ja rajoitteet elinkeinon harjoittamiseen ja virkistyskäyttöön) toteutumatta. On todennäköistä, että voimajohtoreittien SVE1A-C alueet olisivat ilman voimajohdon toteuttamista nykyisen kaltaisessa käytössä pääosin metsätalousvaltaisena alueena. Voimajohdon rakentaminen mahdollistaa kuitenkin tuulen hyödyntämisen uusiutuvan energian lähteenä, edistään muun muassa Suomen hiilineutraaliustavoitetta.

17.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Voimajohdon eri reittivaihtoehtojen SVE1A-C vaikutusten vertailussa luonnonvarojen osalta merkityksellistä on reittivaihtoehdon pituus ja sitä kautta rakentamiseen kuluvien materiaalien määrä, reittivaihtoehdon pidentyessä myös materiaalien tarve kasvaa. Lähi-alueilta on otettu jo aiemmin merkittävä määrä maa- ja kiviaineksia, eikä voimajohtojen rakentamiseen tarvittavien maa- ja kiviainesten määrä ole merkittävä siihen verraten. Reittivaihtoehtojen SVE1A, SVE1B ja SVE1C pituudessa ei ole merkittävää eroa, mutta vaihtoehtoista SVE1C kuluttaa hieman enemmän materiaaleja kuin SVE1A ja SVE1B. Materiaalijakauma on sama kaikilla vaihtoehtoilla.

Reittivaihtoehdon pituus vaikuttaa myös suoraan voimajohdon vaikutusalueeseen metsä- ja peltoalueille, joita voidaan hyödyntää elinkeinon harjoittamiseen tai virkistyskäyttöön. Reittivaihtoehtojen pituuserot ovat pieniä eikä reittien alueelle jäävässä metsä- tai peltoalassa ole merkittävää eroa. Raivattavan metsän osuus vaihtoehdossa SVE1C kasvaa 0,02 km² verrattuna vaihtoehtoihin SVE1A ja SVE1B. Peltoalueen laajuus on sama kaikilla reittivaihtoehtoilla.

Reittivaihtoehtoista SVE1C voi estää malminetsinnän voimajohdon elinkaaren aikana, mikäli sen alueelle haettavat malminetsintäluvat myönnetään.

Edellä esitettyjen perusteella reittivaihtoehtojen SVE1A ja SVE1B negatiivisten vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä ja reittivaihtoehdon SVE1C kohtalaisia. Voimajohtoreittivaihtoehdot arvioidaan herkkyydeltään vähäisiksi, sillä muutosten ei arvioida kohdistuvan merkittävän suurelle alueelle. Alueella ei ole luonnonvarojen hyödyntämisen näkökulmasta herkkiä alueita.

Vaikutusten merkittävyyttä eri voimajohtoreittivaihtoehtoissa SVE1A-C on kuvattu oheisessa taulukossa (Taulukko 17-5).

Taulukko 17-5. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen				Muutoksen suuruus			Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen			SVE1C	SVE1A SVE1B	VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

17.5 Arvioinnin epävarmuudet

Arviot voimajohtojen ja sähköasemien rakentamisen vaatimista materiaalmääristä ovat suuntaa antavia, koska tarkkaa tietoa rakenteiden (esim. pylväät) määrästä tai laadusta ennen varsinaista suunnittelua ei ole käytettävissä. Tarvittavia huolto- ja korjaustoimenpiteitä ja sitä myötä kuluva materiaalmäärä ei voida tietää tarkasti ennalta. Myöskään huoltoteiden pituuksia tai niiden rakentamisen vaatimaa materiaalmäärää ei voida tässä vaiheessa arvioida luotettavasti.

Reittivaihtoehtojen SVE1A-C vaatimien pinta-alojen arvioinnissa tarkkuus on suuntaa antava. Se perustuu karttatarkastelun perusteella arvioituihin etäisyyksiin sekä arvioituihin johtokäytävien leveyksiin eri osuuksilla.

17.6 Vaikutusten lieventäminen

Voimajohto toteutetaan yhteistyössä Metsähallituksen Sievin Vääräjoen tuuli- ja aurinkovoimapuistohankkeen kanssa. Hankkeiden on tarkoitus liittyä kantaverkkoon yhteisellä voimajohdolla, mikä vähentää merkittävästi luonnonvarojen kulutusta ja alueita, joiden käyttö estyy, verrattuna tilanteeseen, jossa molemmat hankkeet toteutuvat ja sähkönsiirto toteutetaan erillisillä voimajohdoilla. Voimajohtoreittien loppuosassa noin kahden kilometrin osuus suunnitellaan sijoittuvaksi Fingridin suunnitteleman Jylkkä-Alajärvi voimajohtoreitin rinnalle. Jylkkä-Alajärvi voimajohdon toteutuessa voimajohtoreittien leveys ja vaatima pinta-ala on pienempi kuin, jos voimajohdot sijoittuisivat eri reiteille.

Materiaalien kulutus minimoidaan hyvällä suunnittelulla ja huolellisella toteutuksella. Säännöllisillä tarkastuksilla ja ylläpitohuollolla voidaan välttää suuremmat ja enemmän luonnonvaroja kuluttavat korjaustoimenpiteet. Näin myös voimajohdon käyttöikä säilyy mahdollisimman pitkänä. Hankkeessa hyödynnettävät materiaalit on mahdollista kierrättää tehokkaasti etusijajärjestyksen mukaisesti.

Voimajohtojen huoltoreitteinä hyödynnetään mahdollisimman paljon olemassa olevaa tieverkostoa, muun muassa muiden voimajohtojen huoltotiestä. Luonnon kiviaineksen sijaan huoltoteiden rakentamisessa on mahdollista hyödyntää lähialueelta saatavia uusiomateriaaleja, kuten betoni- tai tiilimursketta, jos niiden hyödyntämisen tekniset ja ympäristölliset reunaehdot täyttyvät. Voimajohdon rakentamisen aikana voidaan perustusten vuoksi joutua kaivamaan maa-aineksia, jotka voidaan pyrkiä hyödyntämään mahdollisimman lähellä niiden kaivualuetta.

Maa- ja kiviainesten ottoon voidaan pyrkiä hyödyntämään lähialueilla jo toiminnassa olevia ottoalueita, joiden laajentaminen ja toiminnan jatkaminen on luonnonvarojen näkökulmasta kestävämpää kuin uuden ottoalueen avaaminen. Mikäli avataan uusi kiviainesten ottopaikka, sen tulisi sijoittua hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Ottopaikka voidaan pyrkiä suunnittelemaan yhdessä lähialueen hanketoimijoiden kanssa, jotta yksi ottopaikka tukisi kaikkien toimijoiden tarpeita, eikä olisi tarpeen avata useampia paikkoja.

Vaikutukset metsätaloudelle pidetään minimissään, kun hakkuut ja rakentaminen suunnitellaan ja toteutetaan huolellisesti mahdollisuuksien mukaan hyödyntäen olemassa olevia johtokäytäviä. Voimajohdon käytön aikana johtoaukeaa voidaan hyödyntää esimerkiksi joulukuusten viljelyssä tai niittymäisenä luontoympäristönä. Hankkeen päätyttyä maa-alueet voidaan palauttaa metsätaloudeksi. Maatalousalueilla pylväiden tyyppin valinnalla ja sijoittelulla voidaan pienentää vaikutuksia tuotantoalueen pinta-alaan.

18 YMPÄRISTÖONNETTOMUUDET JA RISKIT

Voimajohto sijoittuu alueelle, jolla kyseeseen tulevia luonnononnettomuuksia voivat teoriassa olla tulvat, myrskyt ja maanjäristykset. Hankealue ei sijaitse tulvariskialueella (*Tulvakeskus 2023*). Näin ollen voimajohtoreitillä ei ole tulviin liittyvää onnettomuusvaaraa. Ilmastomuutoksesta aiheutuvia riskejä on käsitelty luvussa 13.5.1.

Voimajohto suunnitellaan niin sanotusti puuvarmaksi, jolloin puut eivät taipuessaan tai kaatuessaan ulotu virtajohtimiin ja aiheuta sähköiskun vaaraa. Myrskyt eivät lisää merkittävästi tätä riskiä, eikä myrskyistä ole myöskään merkittävää vaaraa voimajohdon käytövarmuudelle. Ilmastomuutoksen seurauksena luonnon ääri-ilmiöt todennäköisesti lisääntyvät, mutta myrskyjen lisääntyminen ei lisää onnettomuusriskiä, koska rakenteiden mitoituksessa huomioidaan Suomessa oletettavasti esiintyvät myrskytuulet, jää- ja lumikuormat sekä muut luonnonilmiöt siten, että todennäköisyys mitoituksen ylittävien olosuhteiden esiintymisestä käytön ajan vuosikymmenten aikana on erittäin pieni. Ilmastomuutos lisää myös helleriskiä ja sitä myötä metsäpaloriskiä, joka alueella toteutessaan voi aiheuttaa merkittävää vahinkoa myös voimajohdolle. Metsäpalon toteutumisen todennäköisyys arvioidaan kuitenkin vähäiseksi sillä tavalla, että siitä aiheutuisi riskiä voimajohdon kannalta.

Maanjäristykset ovat geologisia ilmiöitä, jotka aiheutuvat mannerlaattojen liikkeistä, yleensä niiden reuna-alueilla. Suomessa maankuoren liike ja siitä aiheutuva seisminen toiminta on yleisesti hyvin vähäistä: havaittavia järistyksiä sattuu tavallisesti vuosittain muutama, eivätkä ne yleensä ole voimakkaita. On mahdollista, että voimajohtoreitin SVE1 lähiseudullakin voi tapahtua pieniä maanjäristyksiä, mutta voimajohtorakenteita vaurioittavan ja onnettomuusriskin aiheuttavan järistyksen todennäköisyyden arvioidaan olevan hyvin pieni.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Tähän varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen etenkin niin sanottujen herkkien kohteiden läheisyydessä. Näin minimoidaan maastoon jäävät jäljet sekä varmistetaan, ettei polttoaineista ja kemikaaleista aiheudu merkittävää ympäristöriskiä mahdollisissa onnettomuustilanteissakaan. Maastopaloja ennaltaehkäistään vastuullisella polttoainekäsittelyllä. Voimajohtoaukeita raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa palvelutoimittajat ohjeistetaan huomioimaan ympäristöasiat asianmukaisesti. Rakentamisen aikaisia työturvallisuusriskejä ehkäistään noudattamalla rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä sekä luonnollisesti muutoinkin hyvällä ohjeistuksella ja toimintatavoilla.

Voimajohdon käytönaikaisten häiriötilanteiden riskit arvioidaan ympäristön ja ihmisten kannalta kokonaisuutena vähäisiksi. Voimajohtoa tarkastetaan ja huolletaan sähköturvalisuuksimääräysten mukaisesti säännöllisesti. Työskentely voimajohdon läheisyydessä ohjeistetaan ja ympäristöasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla tavalla erityisesti herkkien kohteiden läheisyydessä. Voimajohdon sähköinen suojaus toteutetaan siten, että sähköiskun vaara minimoidaan. Myös riski tulipalon syttymiseksi on pieni. Sähköiskun riski ei merkittävästi lisäännä tilanteissa, joissa mahdollinen metsäpalo on levinnyt johtoalueelle. Tarvittaessa johdoista kytketään jännite pois poikkeustapahtumien ajaksi.

19 YHTEISVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Välittömästi Kenkäkankaan hankkeen etelä- ja lounaispuolelle sijoittuu Metsähallituksen Vääräjoen tuuli- ja aurinkovoimahanke. Kenkäkankaan ja Vääräjoen hankkeiden on tarkeitus liittyä kantaverkkoon tässä selvityksessä kuvatulla yhteisellä voimajohdolla.

Ennen Kukonkylän sähköasemalle tuloa voimajohto sijoittuu noin kahden kilometrin matkalla rakennettavan **Fingridin Jylkkä–Alajärvi 2x400 kV** voimajohdon rinnalle sen itäpuolelle. Fingridin voimajohdon rakentamisen arvioidaan tapahtuvan vuosina 2025–2027.

Kenkäkankaan ja Vääräjoen hankkeiden 400 kV voimajohdon rakentaminen leventää kyseistä johtoaluetta 42 metrillä, jolloin uuden johtoalueen kokonaisleveydeksi tulee 146 metriä (Kuva 2-8). Useamman voimajohdon sijoittuessa rinnakkain vaikutuksia aiheutuu laajemmalle alueelle, kuin yhden voimajohdon toteutuessa. Vaikutukset aiheutuvat leveästä pysyvästi avoimesta voimajohtoalueesta, joka pirstoo metsäalueiden yhtenäisyyttä, siellä elävien lajien elinympäristöjä ja voivat rajoittaa maankäytön suunnittelua. Useamman voimajohdon sijoittuessa rinnakkain kasvaa erityisesti kanalintujen törmäyskuolleisuus voimajohdon johtimiin verrattuna nykyiseen, koska riskirakenteiden määrä moninkertaistuu. Vaikutusalueella ei ole tiedossa merkittäviä lintujen muutonaikaisia kerääntymäalueita, jolloin muutolla levähtävät linnut altistuisivat päivittäisillä lennoillaan useamman voimajohdon törmäyksiin. Alueelle sijoittuu kuitenkin peltoalueita, jolla voi olla merkitystä linnustolle. Voimajohtoihin suositellaan asennettavan huomiomerkintöjä törmäysten ehkäisemiseksi. Maiseman osalta yhteisvaikutuksia voi aiheutua useamman rinnakkaisen voimajohdon aiheuttamasta laajasta avoimesta aukeasta ja energiansiirron rakenteesta lähistöllä sijaitsevan Vanhakirkon ja Jyringin kulttuurimaisemille, Kokkolantien / Kajaanintien ylityksessä.

Toisaalta voimajohtojen sijoittelu useiden hankkeiden yhtenäisiin maastokäytäviin lukuisen erillisten sijaan on perusteltua. Näin mm. muuhun maankäyttöön, kuten virkistykseen jää mahdollisimman laajoja ja yhtenäisiä alueita.

Voimajohdon reitille ei tämän hetkisen tiedon perusteella ole suunnitteilla muita voimajohtoja. Lähistöllä on suunnitteilla tuulivoimahankkeita, joiden sähkönsiirto toteutetaan toisaalle suuntautuvalla voimajohdolla.

OX2:n Puutikankankaan kahdeksan tuulivoimalan tuotannossa oleva tuulivoimapuisto sijoittuu sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen varrelle. Tuulipuisto on liitetty sähköverkkoon Rieskannevan sähköasemalle. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1A-B sijoittuvat tuulivoimapuiston kaava-alueelle noin 3–4 kilometrin matkalta. Kaavassa reittien alueiden pääkäyttötarkoitukseksi on osoitettu maa- ja metsätalousvaltainen alue (M). Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE1A kulkee kaavassa osoitetun energiahuollon alueen (EN) sivuitse. Lisäksi se sijoittuu kaavassa osoitetun ohjeellisen maakaapelin ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaan reitin (km) viereen. Vaihtoehto SVE1C kiertää kaava-alueen sen eteläpuolitse.

Sievin kunnassa on rakenteilla **Puhuri Oy:n Tuppuran** neljän tuulivoimalan puisto, johon on suunnitteilla myös noin 50 MW aurinkovoimatuotantoa. Hankealue sijaitsee noin 4 kilometriä SVE1 sähkönsiirtoreitistä. Suunnitteilla oleva **wpd Finland Oy:n Toholampi-Lestijärvi-tuulivoimapuisto** sijoittuu lähimmillään noin 3 kilometriä SVE1 sähkönsiirtoreitistä.

Tuulivoimapuistoilla itsessään on enemmän maisemavaikutuksia kuin voimajohtorakenteilla johtuen tuulivoimaloiden suuresta koosta. Tuulivoimalat näkyvät laajalle alueelle. Niihin verrattuina voimajohtorakenteet ovat melko vaatimattomia. Tuulivoimapuistojen näkökulmasta vaikutukset eivät juuri lisäänty.

Mikäli voimajohtoa rakennetaan yhtä aikaa lähistölle sijoittuvien tuulivoimapuistojen kanssa, voi rakentamistoimenpiteiden melusta ja muusta häiriöstä aiheutua yhteisvaikutuksia. Voimajohto sijoittuu kuitenkin pitkälti asumattomalle seudulle ja lisäksi voimajohdon rakentamisen melu- ja häiriövaikutukset ovat tyypillisesti lyhytaikaisia ja jaksottaisia, sillä voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin. Lisäksi lähistölle sijoittuvat tuulivoimahankkeet sijaitsevat etäällä voimajohdosta, joten rakentamisen aikainen melu ei todennäköisesti yllä voimajohtoreitille.

Yhteisvaikutuksia voi aiheutua liikenteeseen, mikäli tuulivoimapuistojen infrastruktuurin rakentaminen ajoittuu samoille ajankohdille kuin voimajohdon rakentaminen. Tällöin alueella liikennöivän raskaan liikenteen määrä kasvaa, joka voi aiheuttaa vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen. Liikenteestä aiheutuu myös melua ja pölyämistä lähialueelle.

Toiminnan aikana hankkeiden yhteisvaikutuksena lähialueen äänimaisema muuttuu. Voimajohdon toimintavaiheessa ääntä voi aiheutua niin kutsutuista koronapurkauksista, jotka

kuuluvat sirisevänä äänenä johdon lähialueella. Lähialueelle suunnitelluista ja toteutetuista tuulivoimaloista aiheutuu melua lapojen liikkeestä ja koneiston äänistä. Toiminnot suunnitellaan siten, etteivät melun ohjearvot ylitä lähimmissä altistuvissa kohteissa.

20 LÄHDELUETTELO

AFRY Finland Oy 2021. Ilmastolaskenta

Ahma. Syken lajiesittelyt. www.ymparisto.fi/luontodirektiivilajiesittelyt. Päivitetty 30.11.2022.

Anttonen, M., Kumpula, J. & Colpaert, A. 2011. Range selection by semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in relation to infrastructure and human activity in the boreal forest environment, Northern Finland. Arctic Vol. 64 No. 1, 1-14.
<https://www.jstor.org/stable/23025661>

Bentrup, G. 2008. Conservation buffers: design guidelines for buffers, corridors, and greenways. Gen. Tech. Rep. SRS-109. Asheville, NC: Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station. 110 s.

Bergmo T. 2011. Potential avoidance and barrier effects of a power line on range use and migration patterns of semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*). MSc thesis, Norwegian University of Life Sciences.

BirdLife Suomi ry 2023. Tärkeitä lintualueita. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/>

Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. et al. 2016. From high voltage (300 kV) to higher voltage (420 kV) power lines: reindeer avoid construction activities. Polar Biol
<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00300-015-1825-6>.

Eftestøl, Sindre & Tsegaye, Diress & Flydal, Kjetil & Colman, Jonathan. 2023. Effects of Wind Power Development on Reindeer: Global Positioning System Monitoring and Herders' Experience. Rangeland Ecology & Management. 87. 55-68.
10.1016/j.rama.2022.11.011.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy. 2015a. TM Voima Oy: Sievin Puutikankankaan tuulivoimapuiston luonto- ja linnustoselvitykset. Erillisraportti, 28 sivua.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy. 2015b. Sievin Kunta: Puutikankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava. Kaavaselostus. 90 sivua.

Fingrid 2015. Peltopylväs-esite. Osoitteessa: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid_peltopylvas_esite_2015_netiti.pdf

Fingrid 2020. Voimajohtojen huomioon ottaminen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa. Osoitteessa: <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/voimajohtojen-huomioon-ottaminen-yleis--ja-asemakaavoituksessa-sekamaankayton-suunnittelussa.pdf>

Fingrid 2021a. Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät. Terveysvaikutukset tutkimusten valossa. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid-voimajohtojen_sahko_ja_magneettikentat_web.pdf

Fingrid 2021b. Maanomistajan ideakortit. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/maankaytto-ja-ymparisto/voimajohtoalueiden-hyodyntaminen/maanomistajan-ideakortit/>

Fingrid 2021c. Ohjeita kaavoittajalle. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/maankaytto-ja-ymparisto/voimajohtoalueiden-hyodyntaminen/ohjeita-kaavoittajalle/>

Fingrid, päivämätön. Fingridin verkkosivut - Jännitetason tunnistaminen. Osoitteessa: <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/turvallisuus/tyoskentely-sahkoverkon-laheisyysdessa/jannitetason-tunnistaminen/> (18.10.2023)

Fingrid s.a. Usein kysyttyä. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/turvallisuus/usein-ky-syttya/> (29.1.2024)

Flydal, K., Korslund, K., Reimers, E., Johansen, F., Colman, J.E. 2009. "Effects of Pow-er Lines on Area Use and Behaviour of Semi-Domestic Reindeer in Enclosures", In-terna-tional Journal of Ecology, vol. 2009, Article ID 340953, 14 pages, 2009.
<https://doi.org/10.1155/2009/340953>

Gregow, H., Mäkelä et al. 2021. Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021.

GTK 2024a. Geologian tutkimuskeskus. Maankamara-karttapalvelu.
<https://gtkdata.gtk.fi/maankamara>

GTK 2024b. Geologian tutkimuskeskus. HAKKU-palvelu. <https://hakku.gtk.fi/fi/locati-ons/search>

GTK 2024c. Geologian tutkimuskeskus. Happamat sulfaattimaat -karttapalvelu.
<https://gtkdata.gtk.fi/hasu>

GTK 2024d. Geologian tutkimuskeskus. Mineral deposits and exploration -karttapalvelu.
<https://gtkdata.gtk.fi/mdae>

Heikkinen, S., Kojola, I. & Mäntyniemi, S. 2023a. Karhukanta Suomessa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 23/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 16 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2023b. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biota-louden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120 s

Hildén, M., Mela H. & Saastamoinen, U. 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18. Helsinki. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163178/YM_2021_18.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hiraishi ym. (toim.) 2014. 2013 Revised Supplementary Methods and Good Practice Guidance Arising from the Kyoto Protocol. Switzerland: Intergovernmental Panel on Cli-mate Change. https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/pub-lic/kpsg/pdf/KP_Supplement_Entire_Report.pdf (9.11.2023)

Hyvärinen, E. & Juslén, A. & Kemppainen, E. & Uddström, A. & Liukko, U.-M. 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suo-men ympäristökeskus.

Ilmatieteen laitos 2021. Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia. Reports 2021:3. ISBN 978-952-336-135-5. <https://helda.hel-sinki.fi/handle/10138/330898>

Ilmatieteen laitos 2024a. Havaintojen lataus. Toholampi Laitala. Kuukausihavainnot 2022. Lataus 17.5.2023. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>

Ilmatieteen laitos 2024b. Ilmanlaatu. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu>

Ilmasto-opas 2017. Ennustettu ilmastomuutos Suomessa. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ennustettu-ilmastonmuutos-suomessa> (3.11.2023)

Ilmasto-opas 2022. Pohjois-Pohjanmaan länsiosa Perämeren vaikutuspiirissä. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjois-pohjanmaan-lansiosa-perameren-vaiku-tuspiirissa> (1.2.2024)

Ilmasto-opas 2023. Keskeiset sopeutumishaasteet Suomessa. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/keskeiset-sopeutumishaasteet-suomessa> (3.11.2023)

Kaartinen, S. 2011. Space use and habitat selection of the wolf (Canis lupus) in human altered environment in Finland.

Kaivosteollisuus ry 2021. Malminetsintäopas.

Karlsson, J., Brøseth, H., Sand, H., & Andrén, H. 2007. Predicting occurrence of wolf territories in Scandinavia, *Journal of Zoology*. 272: 276–283.

Kelkkareitit.fi -karttapalvelu. Suomen moottorikelkkareitit ja -urat. Hakupäivä 19.1.2024.

Kenttämies, K. & Mattson, T. 2006. Metsätalouden vesistökuormitus. MESUVE-projektin loppuraportti. Suomen ympäristö 816. Suomen Ympäristökeskuksen ympäristönsuojelun julkaisuja.

Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ay 2023. Kannus, Toholampi, Reisjärvi, Lestijärvi 2023. Vääräjoen tuulivoimapuisto- ja aurinkopuistohankkeen sekä ulkoisten sähkönsiirtolinjausten SVE1, SVE2 ja SVE3 arkeologinen inventointi. Hans-Peter Schulz 15.11.2023. Osa 1 Raportti ja Osa 2 Kohdeluettelo.

Keski-Pohjanmaan liitto 2023a. Maakuntakaavoituksen aiemmat vaiheet.
<https://www.keski-pohjanmaa.fi/maakuntakaavoituksen-aiemmat-vaiheet.html>

Keski-Pohjanmaan liitto 2023b. Maakuntakaava ja alueiden käyttö.
<https://www.keski-pohjanmaa.fi/maakuntakaava-ja-alueiden-kaytto.html>

Keski-Suomen Metsoparlamentti 2008. <http://www.metsoparlamentti.fi/soidinpai-kat.html>

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

Kontula T. ja Raunio, A. (toim.) 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Luontotyyppien punainen kirja. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 5/2018. Osat 1 ja 2.

Korpinen, L., Kuisti, H., Elovaara, J. ja Virtanen, V. 2012. Cardiac Pacemakers in Electric and Magnetic Fields of 400-kV Power Lines", *PACE*, April 2012: 35, 422–430.

Koskimies, P. 2009. Voimajohtoaueiden arvokkaat lintualueet: suojeluarvon ja törmäysriskin arviointi. Fingrid Oy.

Kumpula, J. 2024. Erikoistutkija. Luonnonvarakeskus (LUKE). Suullinen tiedonanto 15.1.2024.

L 646/2011. Jätelaki.

Lehtiniemi T. ja Toivanen T. 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry, Helsinki. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/>

Lehtonen ym. 2004. Biomass expansion factors (BEFs) for Scots pine, Norway spruce and birch according to stand age for boreal forests. *Forest Ecology and Management* 188 (2004) 211–224.

Lehtonen I., Venäläinen A. & Gregow, H. 2020. Ilmastomuutoksen vaikutukset Suomessa metsänhoidon näkökulmasta. Raportti 2020:5. Ilmatieteen laitos: Helsinki 2020. https://www.researchgate.net/publication/344329237_Ilmastomuutoksen_vaiikutukset_Suomessa_metsan_hoidon_nakokulmasta (2.3.2023)

Lentopaikat.fi 2023. Suomen lentopaikat. https://lentopaikat.fi/?doing_wp_cron=1699361010.8082470893859863281250 (2.2.2024)

Liikennevirasto 2018a. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. Liikenneviraston ohjeita 3/2018. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-317-499-3> (2.2.2024)

Liikennevirasto 2018b. Määräys johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle. https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lm_2018_tiealueen_johdot_web.%20pdf (2.2.2024)

Lipas 2023. Rajapinnat ja ladattavat aineistot. Jyväskylän yliopisto. <https://www.jyu.fi/fi/avoimet-rajapinnat-ja-ladattavat-lipas-aineistot>

Luonnonvarakeskus (LUKE) 2023a. Suurpetojen havaintokartta. <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot> (8.5.2023)

Luonnonvarakeskus (LUKE) 2023b. Kainuun ja Suomenselän metsäpeurakantojen kehitys. <https://www.luke.fi/fi/uutiset/metsapeurojen-maara-suomenselalla-yha-kasvussa>

Luonnonvarakeskus (LUKE) 2024a. Luonnonvaratieto.luke.fi. <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat>

Luonnonvarakeskus (LUKE) 2024b. Suurpetojen havaintokartta. <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot> (30.1.2024)

Maanmittauslaitos 2024. Paikkatietoikkuna. <https://www.paikkatietoikkuna.fi/>

Marttunen, M., Grönlund S., Hokkanen J., Jantunen J., Karjalainen T. P., Luodemäki S., Mustajoki J., Neste, J., Saarikoski H., Vallius E., Vartia M., Vehmas A. & Vienonen S. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. Imperia-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

Mech, L.D., & Boitani, L. 2003. Wolf Social Ecology. In Wolves: Behavior, Ecology, and Conservation, The University of Chicago Press. 1–34.

Metsähallitus 2023. Retkikartta -palvelu. <https://retkikartta.fi/>

Mäkelä, K. & Salo, P. 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. 374 s. (Helda)

Museovirasto 2024a. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. <http://www.rky.fi>

Museovirasto 2024b. Kulttuuriympäristön palveluikkuna. Muinaisjäänösrekisterin arkeologiset kohteet. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017: 1–278. Ympäristöministeriö, Helsinki. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79301/SY_1_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pohjalainen, S. 2018. Suomen kantaverkkoyhtiön epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen tunnistaminen ja suuruuden määrittäminen. Diplomityö. <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/123456789/26896/pohjalainen.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021a. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke, Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/12/Viherrakenne-ja-ekosysteemipalveluselvitys-liitteineen.pdf>

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021b. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030. Kohti hiilineutraalia Pohjois-Pohjanmaata. Julkaisu A:63. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/02/Pohjois-Pohjanmaan-ilmastotiekartta-2021-2030.pdf>

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023a. 3. vaihemaakuntakaava. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/3-vaihemaakuntakaava-voimaan/>

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023b. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava vireillä, kaavoituksen eteneminen. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/ilmastomaakuntakaava/>

Prysmian Group 2024. HK kuparijohdin. <https://www.sahkonumerot.fi/0105350>

Sievin kunta 2023. Vireillä olevat kaavat. <https://www.sievi.fi/vireilla-olevat-kaavat>

Siivonen, J.-P. 2017. Voimajohtojen suunnittelu – Erot Suomen ja Ruotsin välillä Standardissa EN 50341-1.

Skarin, A., Nellemann, C., Sandström, P., Rönnegård, L. & Lundqvist, H. 2013. Renar och vindkraft. Studie från anläggningen av två vindkraftparker i Malå sameby. Vindval. Rapport 6564.

Skarin, A., Åhman, B. 2014. Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. – Polar Biology 37: 1041–1054.

Skarin, A., Nellemann, C., Rönnegård, L. et al. 2015. Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. Landscape Ecol 30, 1527–1540 (2015). <https://doi.org/10.1007/s10980-015-0210-8>

STUK 2011. Voimajohdot ympäristössämme. <https://www.julkari.fi/handle/10024/124913>

STUK 2021. Sähkönsiirto ja voimajohdot. <https://stuk.fi/sahkoverkot-ja-voimajohdot>

Suomen lajitietokeskus 2023. Tietokantaote 20.4.2023. www.laji.fi

Suomen Metsäkeskus 2024. Erityisen tärkeät elinympäristöt. Avointa metsä- ja luontotietoa Suomen metsäkeskukselta. <https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a29ae4c4eb7240f0895d4ff93f04df1c>

Suomen Tuulivoimayhdistys 2023. Tuulivoimakartta. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/kartta> (2.2.2024)

Suomen ympäristökeskus 2018. CORINE Land Cover - maanpeiteaineisto. <https://www.avointdata.fi/data/fi/dataset/corine-maanpeite-2018>

SYKE (Suomen ympäristökeskus) 2024. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät. <http://www.syke.fi/avointieto>

- a) Ympäristökarttapalvelu Karpalo, tammikuu 2024
- b) Vesienhoidon 3. suunnittelukauden tietojärjestelmä, tammikuu 2024
- c) Purohelmi-hankkeen aineisto pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta, tammikuu 2024
- d) Pintavesien tilan tietojärjestelmä, vedenlaatu PIVET, tammikuu 2024
- e) Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot, 19.1.2024
- f) Elinympäristön tieto- ja analyysipalvelu Liiteri, tammikuu 2024
- g) Pohjavesialueet tiedot, POVET, tammikuu 2024

TLTGroup 2021. Sähköposti 17.12.2021.

Tilastokeskus 2023a. Kuntien avainluvut. https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/Kuntien_avainluvut/Kuntien_avainluvut_uusin/kuntien_avainluvut_aikasarja.px/ Hakupäivä 18.1.2024

Tilastokeskus 2023b. Toimipaikkalaskuri. <https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/Toimipaikkalaskuri/> Hakupäivä 18.1.2024

Tilastokeskus 2024. Tieliikenneonnettomuudet. <https://stat.fi/tilasto/ton> (2.2.2024)

Tukes 2023. Kaivosrekisterin karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/Kaivosrekisteri/index.html>

Tulvakeskus 2023. Tulvakarttapalvelu. <https://paikkatieto.ymparisto.fi/tulvakartat/> (3.11.2023)

Tuuliatlas 2024. Suomen tuuliatlas. <http://www.tuuliatlas.fi/>

Valtioneuvosto 1992. Valtioneuvoston päätös 993/1992 melutason ohjearvoista.

Valtonen, M., Herrero, A., Mäntyniemi, S., Helle, I. & Holmala, K. 2023. Ilveskanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 55/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 29 s.

Vieraslajit Suomessa. 2024. <https://vieraslajit.fi/havainnot>

Väre, S. & Krisp, J. 2005. Ekologinen verkosto ja kaupunkien maankäytön suunnittelu. Ympäristöministeriö, Suomen Ympäristö 780.

Väylävirasto 2023. Liikennemääräkartat. <https://suomenvaylat.vayla.fi/> (2.2.2024)

Ympäristöhallinto 2018. Verkkopalvelu, Natura 2000 tietolomakkeet. <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/suojelu-ennallistaminen-ja-luonnonhoito/natura-2000-alueet>

Ympäristöministeriö 1992. Maisemanhoito. Maisema-alue työryhmän mietintö, osa I. Mietintö 66 /1992. <https://helda.helsinki.fi/items/6675faaf-c530-4bc2-8da8-b83e3668cd3c>

Ympäristöministeriö 2024. Ilmastolainsäädäntö. <https://ym.fi/ilmastolainsaadanto>

Internet-lähteet on tarkastettu 15.2.2024.