



## **OX2 FINLAND OY**

Halsuan voimajohtohanke: 400 kilovoltin  
voimajohto Halsuan tuulivoimapuistolle

Ympäristövaikutusten arviointiselostus



**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 101019730-001.

**Kannen kuva:** Näkymä Kalettomanjärven loma-asuntopaikkojen rannasta kohti vaihtoehdon VE1 johtoja ja pylvästä (havainnekuva F). © Maisema-arkkitehtitoimisto Väyrynen 2023.

**Kuvien pohjakartat:** Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineisto, avoin data 2023, ellei toisin mainita.

## YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO

### Hankkeesta vastaava:

OX2 Finland Oy  
Heli Harjula  
etunimi.sukunimi@ox2.com  
puh. 040 668 2304  
[www.ox2.com](http://www.ox2.com)

### Yhteysviranomainen:

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus  
Heli Rasimus  
etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi  
puh. 0295 027 033  
[www.ely-keskus.fi](http://www.ely-keskus.fi)

### YVA-konsultti:

AFRY Finland Oy  
Sisko Kotzschmar  
etunimi.sukunimi@afry.com  
puh. 044 7595 050  
[afry.com](http://afry.com)

### Arviointiselostus on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

Halsuan kunnanvirasto: Kauppisentie 5, 69510 Halsua  
Halsuan kunnankirjasto: Perhontie 27, 69510 Halsua

Lestijärven kunnanvirasto: Lestintie 39, 69440 Lestijärvi  
Lestijärven kunnankirjasto: Lestintie 38 A, 69440 Lestijärvi

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus: Pitkäsillankatu 15, 67100 Kokkola

### Arviointiselostus sähköisesti:

[www.ymparisto.fi/halsuavoimajohtoYVA](http://www.ymparisto.fi/halsuavoimajohtoYVA)

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	23
2	HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT .....	24
2.1	Hankevastaava .....	24
2.2	Hankkeen tausta, tarkoitus ja aikataulu .....	24
2.3	Muutokset YVA-ohjelman jälkeen .....	26
2.4	Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve .....	28
2.5	Arvioitavat vaihtoehdot .....	29
2.6	Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin .....	33
3	TEKNINEN KUVAUS .....	35
3.1	Johtoalue ja pylväsala .....	36
3.2	Pylväs rakenne .....	38
3.3	Voimajohtoreitin suunnittelu .....	40
3.4	Voimajohdon rakentaminen .....	41
3.5	Voimajohdon käyttö ja kunnossapito .....	42
3.6	Voimajohdon käytöstä poisto .....	42
4	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA MENETTELYT .....	43
4.1	Ympäristövaikutusten arviointi .....	43
4.2	Tutkimuslupa .....	43
4.3	Hankelupa .....	44
4.4	Maankäyttöoikeudet tai lunastuslupa .....	44
4.5	Liittymissopimus sähköverkkoon .....	45
4.6	Lupa sähköjohdon sijoittumisesta tiealueelle .....	45
4.7	Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja päätökset .....	45
5	YVA-MENETTELY .....	47
5.1	YVA-menettelyn tarve ja osapuolet .....	47
5.2	YVA-menettelyn tavoitteet ja sisältö .....	48
5.2.1	Ennakkoneuvottelu .....	49
5.2.2	YVA-ohjelma .....	50
5.2.3	YVA-selostus .....	50
5.2.4	Perusteltu päätelmä .....	50
5.2.5	YVA-menettelyn aikataulu .....	51
5.3	Osallistuminen: vuorovaikutus ja tiedotus .....	51
5.3.1	YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtävilläolo .....	52
5.3.2	Yleisötilaisuudet .....	53
5.3.3	Seurantaryhmä .....	53



5.3.4	Muu viestintä.....	54
5.4	Arvioitavat vaikutukset.....	54
5.4.1	Arvioinnin lähtökohdat.....	54
5.4.2	Tehdyt selvitykset.....	55
5.4.3	Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset .....	55
5.4.4	Vaikutusten merkittävyyden arviointi.....	56
5.4.5	Epävarmuustekijät .....	58
5.5	YVA-ohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet.....	58
6	YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ .....	63
6.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	64
6.2	Nykytila.....	64
6.2.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet .....	64
6.2.2	Kaavoitus ja muut maankäytön suunnitelmat .....	65
6.2.3	Yhdyskuntarakenne ja asutus .....	72
6.2.4	Maa- ja metsätalous sekä muu luonnonvarojen hyödyntäminen.....	76
6.2.5	Virkistyskäyttö.....	78
6.3	Vaikutusten arviointi .....	79
6.3.1	Vaikutukset valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.....	79
6.3.2	Vaikutukset kaavoitukseen.....	82
6.3.3	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen sekä muuhun maankäyttöön .....	83
6.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0.....	84
6.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys .....	85
6.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	86
6.6	Vaikutusten lieventäminen .....	86
7	MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ .....	87
7.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	87
7.2	Nykytila.....	90
7.2.1	Maiseman yleispiirteet .....	90
7.2.2	Kulttuuriympäristö .....	93
7.2.3	Muinaisjännökset .....	96
7.3	Vaikutusten arviointi .....	97
7.3.1	Maisemavaikutukset.....	97
7.3.2	Vaikutukset kulttuuriympäristön arvokohteille .....	109
7.3.3	Muinaisjännökset .....	109
7.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0.....	109

7.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys .....	109
7.5	Arvioinnin epävarmuudet .....	110
7.6	Vaikutusten lieventäminen .....	110
8	MAA- JA KALLIOPERÄ .....	111
8.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	111
8.2	Nykytila .....	112
8.2.1	Maaperä .....	112
8.2.2	Kallioperä .....	113
8.3	Vaikutusten arviointi .....	114
8.3.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	114
8.3.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset .....	115
8.3.3	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset .....	115
8.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 .....	115
8.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys .....	115
8.5	Arvioinnin epävarmuudet .....	116
8.6	Vaikutusten lieventäminen .....	116
9	POHJAVEDET .....	117
9.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	117
9.2	Nykytila .....	117
9.3	Vaikutusten arviointi .....	119
9.3.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	119
9.3.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset .....	119
9.3.3	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset .....	120
9.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 .....	120
9.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys .....	120
9.5	Arvioinnin epävarmuudet .....	120
9.6	Vaikutusten lieventäminen .....	121
10	PINTAVEDET .....	121
10.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	121
10.2	Nykytila .....	122
10.3	Vaikutusten arviointi .....	126
10.3.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	126
10.3.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset .....	127
10.3.3	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset .....	127
10.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 .....	127
10.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys .....	128
10.5	Arvioinnin epävarmuudet .....	128

10.6	Vaikutusten lieventäminen .....	128
<b>11</b>	<b>ILMASTO</b> .....	<b>130</b>
11.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	130
11.1.1	Hankkeen hiilijalanjälki .....	131
11.1.2	Hankkeen hiilinielut ja -varastot sekä niiden menetys....	135
11.2	Nykytila.....	137
11.2.1	Kansainväliset, kansalliset ja alueelliset tavoitteet.....	137
11.3	Yleiset ennusteet ilmastonmuutoksen aiheuttamista vaikutuksista .....	137
11.4	Vaikutusten arviointi .....	140
11.4.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	140
11.4.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	140
11.4.3	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset.....	141
11.4.4	Hiilinielujen ja -varaston menetys .....	141
11.4.5	Hankkeen positiiviset vaikutukset .....	142
11.5	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys .....	143
11.5.1	Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen ja niihin sopeutuminen.....	146
11.6	Vaikutusten lieventäminen .....	146
11.7	Arvioinnin epävarmuudet.....	147
<b>12</b>	<b>ILMANLAATU</b> .....	<b>147</b>
12.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	147
12.2	Nykytila.....	148
12.3	Vaikutusten arviointi .....	148
12.3.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	148
12.3.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	148
12.3.3	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset.....	148
12.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen .....	149
12.4	Vaikutusten vertailu ja vaikutusten merkittävyys .....	149
12.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	149
12.6	Vaikutusten lieventäminen .....	149
<b>13</b>	<b>KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT</b> .....	<b>150</b>
13.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	150
13.2	Nykytila.....	151
13.2.1	Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoiset lajit.....	154
13.3	Vaikutusten arviointi .....	165
13.3.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	165
13.3.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	167

13.3.3	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset .....	167
13.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0.....	168
13.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys .....	168
13.5	Arvioinnin epävarmuudet .....	170
13.6	Vaikutusten lieventäminen .....	170
14	LINNUSTO.....	171
14.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	171
14.2	Nykytila.....	171
14.3	Vaikutusten arviointi .....	172
14.3.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	172
14.3.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	172
14.3.3	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset.....	172
14.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0.....	173
14.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys .....	173
14.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	173
14.6	Vaikutusten lieventäminen .....	174
15	MUU ELÄIMISTÖ .....	174
15.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	174
15.2	Nykytila.....	175
15.3	Vaikutusten arviointi .....	176
15.3.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	176
15.3.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	178
15.3.3	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset.....	179
15.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0.....	179
15.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys .....	179
15.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	180
15.6	Vaikutusten lieventäminen .....	180
16	SUOJELUALUEET .....	180
16.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	181
16.2	Nykytila.....	181
16.3	Vaikutusten arviointi .....	186
16.3.1	Vaikutukset Natura-alueisiin .....	186
16.3.2	Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin ja muihin suojelukohteisiin .....	187
16.3.3	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0.....	194
16.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys .....	194
16.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	195

16.6	Vaikutusten lieventäminen .....	195
17	VAIKUTUKSET IHMISIIN .....	196
17.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	197
17.1.1	Osallistumisen edistäminen .....	200
17.2	Nykytila.....	202
17.2.1	Ihmistoiminta ja maankäyttö.....	202
17.2.2	Elinkeinot ja työllisyys .....	203
17.2.3	Sähkö- ja magneettikentät.....	204
17.2.4	Melu.....	205
17.3	Vaikutusten arviointi .....	206
17.3.1	Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja virkistys.....	206
17.3.2	Terveys .....	208
17.3.3	Turvallisuus.....	210
17.3.4	Elinkeinot ja työllisyys .....	211
17.3.5	Kiinteän ja irtaimen omaisuuden käyttömahdollisuudet..	212
17.3.6	Vaikuttamismahdollisuudet ja yhteisöllisyys .....	214
17.3.7	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0.....	214
17.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys .....	214
17.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	216
17.6	Vaikutusten lieventäminen .....	216
18	LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN .....	217
18.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	217
18.2	Nykytila.....	219
18.3	Vaikutusten arviointi .....	219
18.3.1	Voimajohtorakenteiden valmistus.....	219
18.3.2	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	221
18.3.3	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	222
18.3.4	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset.....	222
18.3.5	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0.....	223
18.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys .....	223
18.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	223
18.6	Vaikutusten lieventäminen .....	223
19	LIIKENNE.....	224
19.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	224
19.2	Nykytila.....	224
19.2.1	Liikennemäärät ja kuljetusreittien tiestön kuvaus.....	224
19.2.2	Tieliikenneonnettomuudet.....	227

19.2.3	Muu liikenneverkko .....	227
19.3	Vaikutusten arviointi .....	227
19.3.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	227
19.3.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	227
19.3.3	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset.....	228
19.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0.....	228
19.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys .....	228
19.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	228
19.6	Vaikutusten lieventäminen .....	229
20	KÄYTÖSTÄ POISTON VAIKUTUKSET .....	229
21	NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET .....	229
22	YHTEISVAIKUTUSTEN ARVIOINTI.....	230
22.1	Maisema.....	231
22.2	Luonto.....	232
22.3	Vaikutukset ihmisiin .....	233
22.4	Muita vaikutuksia.....	233
23	HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN sekä vaikutusten seuranta ...	233
23.1	Seuranta .....	234
24	JATKOSUUNNITTELU .....	235
25	LÄHDELUETTELO.....	236

## **LIITTEET**

1. Voimajohdon reittivaihtoehdot kartalla (A3)
2. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta
3. Havainnekuvat
4. Arkeologinen inventointiraportti
5. Luontoselvitykset
6. Asukaskyselyraportti
7. Yhteenveto vaihtoehtojen vertailusta ja vaikutusten merkittävydestä
8. Viranomaiskäyttöön tarkoitettu luontoraportin liite (salassapidettävä)

## TIIVISTELMÄ

### Hankekuvaus ja -vaihtoehdot

OX2 Finland Oy suunnittelee Halsualle 400 kilovoltin voimajohtoa Halsuan tuulivoimapuiston sähkönsiirtoa varten. Halsuan tuulivoimapuisto sijoittuu Kanniston ja Honkakankaan alueille, joille on laadittu yhteensä 36 tuulivoimalan rakentamisen mahdollistavat yleiskaavat.

Voimajohto rakennetaan tuulivoimapuistosta Halsuan sähköasemalle, jota Fingrid parhailaan suunnittelee. Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) arvioidaan **voimajohtohankkeen keskeiset ympäristövaikutukset**.

Voimajohto sijoittuu Halsuan kunnan itäosaan, lähimmillään noin 11 kilometrin päähän Halsuan taajamasta, noin kahdeksan kilometrin päähän Lestijärven taajamasta ja noin 19 kilometrin päähän Perhon taajamasta.

Voimajohtoreittivaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuu jonkin verran asuin- ja lomarakennuksia erityisesti Purolassa sekä Kalettomanjärven ja Katajajärven rannoilla. 500 metrin etäisyydellä suunnitelluista voimajohtoreiteistä on yhteensä kymmenen asuinrakennusta ja 11 lomarakennusta.

Voimajohto on noin 8,5–15,5 kilometriä pitkä ja se sijoittuu osin samaan maastokäytävään olemassa olevien voimajohtojen kanssa. Voimajohtoon kuuluu riippuu toteutusvaihtoehdosta ja Halsuan sähköaseman lopullisesta sijainnista.

Hankkeen YVAssa tarkastellaan kolmea toteutusvaihtoehtoa, jossa tuulivoimapuisto liitetään rakenteilla olevaan Eltoneva–Alajärvi 400 kV -voimajohtoon. Lisäksi tarkastellaan ns. nollavaihtoehtoa, jossa uutta voimajohtoa rakennetaan.

### Hankkeen tekninen kuvaus

Halsuan tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään tuulivoimaloilta maakaapeleilla sähköasemille, joita rakennetaan kaksi: yksi Kanniston ja toinen Honkakankaan alueelle. Uusi 400 kilovoltin voimajohto rakennetaan Kanniston sähköasemalta Honkakankaan sähköaseman kautta Halsuan sähköasemalle.

Voimajohto sijoittuu noin 4–9,5 kilometrin matkalla samaan maastokäytävään kahden olemassa olevan 400 kilovoltin voimalinjan (Pikkarala–Alajärvi ja Pyhänselkä–Alajärvi) ja rakenteilla olevan Eltoneva–Alajärvi-voimalinjan kanssa. Uutta maastokäytävää rakennetaan noin 1,5–6,5 kilometriä.

Halsuan sähköasema on suunnitteluvaiheessa ja sen alustava sijainti on Halsuan kunnan koillisosassa, Lestijärven kuntarajan tuntumassa tai enintään noin 2,5 kilometriä kuntarajalta lounaaseen.

Voimajohtoon kuuluu perusrakenne on harustettu teräsristikkopylväs, jonka kokonaiskorkeus on noin 35 metriä ja pylväiden välinen etäisyys keskimäärin noin 380 metriä. Voimajohtoon alla on johtoalue, joka muodostuu noin 42 metriä leveästä puuttomasta johtoaukeasta ja 10 metrin reunavyöhykkeistä sen molemmin puolin. Reunavyöhykkeellä puuston pituus on rajoitettu.

### Hankkeen edellyttämät menettelyt, luvat ja päätökset

Voimajohtohankkeen toteuttamisen edellyttää seuraavia menettelyjä, lupia ja päätöksiä, joista vastaava taho on merkitty sulkuihin.

1. YVA-menettely (hankevastaava; Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus toimii yhteysviranomaisena)

2. Tutkimuslupa (Maanmittauslaitos)
3. Hankelupa (Energiavirasto)
4. Maankäyttöoikeudet (hanketoimija pyrkii sopimaan maanomistajien kanssa maankäytöstä) tai lunastuslupa (Maanmittauslaitos tai valtioneuvosto)
5. Liittymislupa sähköverkkoon (Fingrid)
6. Risteämälausunto (Fingrid)
7. Lupa sähköjohdon sijoittamiseen tiealueelle (Pirkanmaan ELY-keskus)
8. Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus), koskee vaihtoehtoa VE3

## YVA-menettely

YVA-menettelyn tavoitteena on tuottaa tietoa siitä, mitkä hankkeen toteuttamisen merkittävät ympäristövaikutukset olisivat. Tieto tukee hankkeen suunnittelua ja päätöksentekoa.

YVA-menettelyn ensimmäisessä vaiheessa laadittiin ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), joka on **suunnitelma** siitä, miten hankkeen ympäristövaikutukset selvitetään ja arvioidaan.

Tämä asiakirja on ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus), jossa **esitetään hankkeen ympäristövaikutukset**, arvioidaan niiden merkittävyyttä, vertaillaan vaihtoehtoja ja esitellään haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja. Selostuksessa on huomioitu yhteysviranomaisen eli Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen lausunto YVA-ohjelmasta sekä YVA-ohjelmasta saatu palaute.

Yhteysviranomaisen asettaa YVA-selostuksen nähtäville, jonka jälkeen se tarkistaa YVA-selostuksen riittävyyden ja laadun, ja laatii sitten perustellun päätelmän hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Lupaviranomaiset hyödyntävät YVA-selostusta ja siitä annettua perusteltua päätelmää päätöksenteossaan.

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnista on vastannut konsulttityönä AFRY Finland Oy.

## Osallistuminen YVA-menettelyyn

YVA-menettely on avoin prosessi, johon esimerkiksi asukkaat, yhdistykset ja muut sidosryhmät voivat osallistua.

Tässä hankkeessa osallistamista on edistetty, kun on järjestetty **tupailta** hankealueen lähiasukkaille sekä kaikille avoin **tiedotus- ja keskustelutilaisuus** YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana. Osallistuminen on mahdollista myös, kun YVA-selostus **asetetaan nähtävälle** mielipiteiden esittämistä varten. Hankevastaavalle on mahdollista esittää kysymyksiä ja näkemyksiä myös puhelimitse ja sähköpostitse.

YVA-menettelyn tueksi koottiin **seurantaryhmä**. Sen tavoitteena oli edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa erityisesti paikallisten toimijoiden, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten kesken. Seurantaryhmä kokoontui YVA-menettelyn aikana kaksi kertaa.

Helmikuussa 2023 toteutettiin kaikille avoin **asukaskysely**. Kyselyn yhteydessä kerrottiin hankkeesta ja sen avulla selvitettiin muun muassa hankealueen nykyistä käyttöä ja paikallisten suhtautumista hankkeeseen.

## YVAn ja voimajohtohankkeen aikataulu

YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle syyskuussa 2022. Ympäristövaikutusten selvityksiä ja arviointityötä on tehty vuonna 2022 ja vuoden 2023 alkupuolella. YVA-selostus jätetään yhteysviranomaiselle keväällä 2023 ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on odotettavissa vuoden 2023 kesällä.



Hanke on tällä hetkellä esisuunnitteluvaiheessa. Alustavan aikataulun mukaan rakentaminen voisi alkaa arviolta vuosien 2024–25 aikana ja valmistuminen olisi vuosien 2026–27 aikana.

## Yhteenvedo hankkeen ympäristövaikutuksista

Ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Arvioinnissa tarkastellaan 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
- edellä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Vaikutusarvioinnin painopiste on merkittäviksi arvioiduissa ja koetuissa vaikutuksissa. Halsuan voimajohtohankkeessa niitä ovat **yhteisvaikutukset nykyisten voimajohtojen ja rakenteilla olevan voimajohdon sekä Halsuan tuulivoimapuiston kanssa, vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyisyyteen sekä vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.**

Vaikutusten arviointityöstä ovat vastanneet eri alojen asiantuntijat, jotka ovat hyödyntäneet työssään olemassa olevaa aineistoa sekä seuraavia YVAN aikana tehtyjä selvityksiä:

- havainnekuvat (liite 3),
- arkeologinen inventointi (liite 4),
- kasvillisuus- ja luontotyyppi-
- linnusto-
- liito-orava- ja
- viitasammakkoselvitykset (liitteet 5 ja 8) ja
- asukaskysely (liite 6).

Seuraavassa taulukossa 1 on yhteenvedo hankkeen vaikutusten merkittävydestä vaikutustyypeittäin. Taulukon jälkeen on esitetty yhteenvedot eri vaikutustyyppien vaikutuksista.

*Taulukko 1. Yhteenvedo hankkeen eri vaikutustyyppien vaikutusten merkittävydestä hankkeen toteutusvaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 sekä niin sanotussa nollavaihtoehdossa (VE0), jossa hanketta ei toteuteta.*

Vaikutustyyppi	Vaikutuksen merkittävyys		VE0
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Vähäinen <b>VE1, VE2, VE3</b>	Suuri <b>VE1:ssä</b> lähimmälle asuin- ja lomarakennukselle	Ei vaikutusta
Maisema	Vähäinen <b>VE2, VE3</b>	Kohtalainen <b>VE1</b>	Ei vaikutusta
Muinaisjäännökset	Ei vaikutusta <b>VE1, VE2, VE3</b>		Ei vaikutusta
Maa- ja kallioperä	Vähäinen <b>VE1 VE2 VE3</b>		Ei vaikutusta
Pohjavedet	Vähäinen <b>VE1, VE2, VE3</b>		Ei vaikutusta

Vaikutustyyppi	Vaikutuksen merkittävyys			VEO
Pintavedet	Vähäinen <b>VE1, VE2, VE3</b>			Ei vaikutusta
Ilmasto	Kohtalainen <b>VE1, VE2, VE3</b>			Suuri
Ilmanlaatu	Vähäinen <b>VE1, VE2, VE3</b>			Ei vaikutusta
Kasvillisuus ja luontotyytit	Vähäinen <b>VE1</b>	Kohtalainen <b>VE2</b>	Suuri <b>VE3</b>	Ei vaikutusta
Linnusto	Vähäinen <b>VE1</b>	Kohtalainen <b>VE2, VE3</b>		Ei vaikutusta
Muu eläimistö	Vähäinen <b>VE1</b>	Kohtalainen <b>VE2, VE3</b>		Ei vaikutusta
Suojelualueet	Vähäinen <b>VE1, VE2</b>	Suuri <b>VE3</b>		Ei vaikutusta
Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö	Vähäinen <b>VE1, VE2, VE3</b>	Suuri <b>VE1:ssä lähimmälle asuin- ja lomarakennukselle</b>		Ei vaikutusta
Turvallisuus ja omaisuuden käyttö	Vähäinen <b>VE1, VE2, VE3</b>			Ei vaikutusta
Melu	Vähäinen <b>VE1, VE2, VE3</b>	Suuri <b>VE1:ssä lähimmälle lomarakennukselle</b>		Ei vaikutusta
Sähkö- ja magneettikentistä johtuvat terveysvaikutukset	Ei vaikutusta <b>VE1, VE2, VE3</b>			Ei vaikutusta
Elinkeinot ja työllisyys	Vähäinen <b>VE1, VE2, VE3</b>			Ei vaikutusta
Vaikutusmahdollisuudet ja yhteisöllisyys	Ei vaikutusta <b>VE1, VE2, VE3</b>			Ei vaikutusta
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Vähäinen <b>VE1, VE2, VE3</b>			Ei vaikutusta
Liikenne	Vähäinen <b>VE1, VE2, VE3</b>			Ei vaikutusta

## Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Voimajohto ei ole ristiriidassa alueen maakuntakaavoituksen tai kunnallisen kaavoituksen kanssa. Hankkeen voidaan todeta toteuttavan alueen maakuntakaavojen tavoitteita uusiutuvan energian käytöstä. Maakuntakaavassa voimajohtoyhteys on tunnistettu ja osoitettu olemassa olevana voimajohtoreittinä. Olemassa oleva voimajohto on merkitty myös Halsuan yleiskaavassa 2020 ja tuulivoimalat sekä uudet voimajohdot on huomioitu hyväksytyissä Honkakankaan ja Kanniston tuulivoimapuistojen osayleiskaavoissa, jota eivät vielä ole lainvoimaisia.

Johto on suunniteltu uuteen maastokäytävään alueilla, joilla sen tulee väistää asutusta ja esimerkiksi suojellisesti tärkeitä suoalueita sekä järviä, mikä tukee luonnon monimuotoisuuskohteen säilymistä.

Voimajohtoreitin läheisyydessä on sen keskivaiheilla jonkin verran asuin- ja lomarakennuksia, mutta laajoja asutuskeskittymiä reitin varrella ei sijaitse. Voimajohdon vaikutukset maisemaan ja asuinviihtyvyyteen lisääntyvät niillä alueilla, joilla suunniteltu voimajohto sijoittuu lähemmäs asuin- tai lomarakennuksia kuin nykyiset johdot. Voimajohto lisää

johtojen aiheuttamia vaikutuksia voimakkaammin sillä puolella, minne johtoalue levenee nykyisestä. Asuin- tai lomarakennuksia ei sijaitse suunnitellulla voimajohtoalueella.

Hankkeella on haitallista vaikutusta yksittäisten elinkeinoharjoittajien kannalta niillä osuuksilla, joilla voimajohtoalue levenee metsätalousalueella. Uusi voimajohtoyhteys sijoittuu kuitenkin osin nykyisten voimajohtojen yhteyteen, joten kokonaisuudessaan haittavaikutus on vähäisempi kuin mikäli johto sijoitettaisiin suuremmalta osin uuteen maastokäytävään.

Hankkeella ei ole vaikutuksia maa- ja kiviainesten ottoon, joka on lakannut alueella.

Vaikutukset virkistykseen (esimerkiksi metsästykseseen) ovat vähäisiä ja pääosin väliaikaisia. Hankkeesta ei aiheudu sellaisia vaikutuksia, jotka estäisivät johtoreittiä lähimpien virkistyspalveluiden tai -reittien käytön (esimerkiksi moottorikelkkailu tai uimaranta) tai heikentäisivät niiden käytettävyyttä muutoin kuin mahdollisesti väliaikaisesti rakentamisvaiheessa.

Maankäyttövaikutusten kannalta rakentamisen ja käytöstä poiston aikaiset vaikutukset eivät ole kokonaisuutena merkittäviä. Käytöstä poiston jälkeen voimajohtoalueen ennallistamisella aiempaan maankäyttöön on myönteisiä vaikutuksia maa- ja metsätaloudelle. Voimajohtoreitti on maankäytön kannalta toteuttamiskelpoinen.

### **Maisema ja kulttuuriympäristö**

Hankkeesta muodostuu maisemallisia vaikutuksia pylväistä, johdoista ja johtouukeasta. Maisemalliset vaikutukset kohdistuvat pääosin johtokäytävälle tai sen läheisyyteen, missä vaikutukset voivat olla paikallisesti merkittäviäkin.

Maisemallisia vaikutuksia muodostuu Lestijärventielle ja Pahkajoen jokilaaksolle.

Merkittävimmät maisemalliset vaikutukset kohdistuvat Ketolan asuinpaikalle ja loma-asuinpaikalle vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset eivät kuitenkaan ole kokonaisuudessaan merkittäviä laajemmassa maisemassa.

Arvokohteille ei muodostu maisemallisia vaikutuksia.

Maiseman kannalta parhaat vaihtoehdot ovat VE2 ja VE3.

### **Maa- ja kallioperä**

Alueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat arvokkaat kivikot tulee huomioida pylväspaikkoja suunniteltaessa ja alueella liikuttaessa.

Hankealueella ja sen läheisyydessä ei sijaitse muita valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita geologisia muodostumia tai kallioita.

Lähin maaperän tilan tietojärjestelmään (MATTI) merkitty kohde sijaitsee noin 400 metrin etäisyydellä voimajohtoreitille suunnitellulta Halsuan sähköasemalta.

Rakennusvaiheessa suurimmat maaperää muokkaavat vaikutukset kohdistuvat pylväspaikoilla tehtävään maansiirtoon ja massanvaihtoon. Vaikutus on merkittävintä soilla, jossa pylväspaikkoja joudutaan mahdollisesti tukemaan paalutuksella tai massanvaihdolla.

Hankkeen rakennustöiden ja toiminnan aikana alueella liikutaan työkoneilla, joista voi onnettomuuden sattuessa aiheutua maaperän pilaantumista. Riski on epätodennäköinen ja sattuessaan paikallinen, sekä ehkäistävissä turvallisilla toimintatavoilla.

Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja paikallisia liittyvät pääosin pylväspaikkojen asennukseen ja mahdollisiin perustuksiin liittyviin rakennustöihin. Hankealueen pylväspaikkojen ympäristön maa- ja kallioperäolosuhteet selvitetään tarkemmin hankkeen toteutusvaiheessa.

## Pohja- ja pintavedet

Voimajohtoreitin läheisyyteen sijoittuu kaksi pohjavesialuetta: Kanalan pohjavesialue (I-luokka, 1007402) ja Kalettomanharjun pohjavesialue (2-luokka, 1007408), joista jälkimmäinen ulottuu voimajohton reittivaihtoehdoissa 1 ja 2 voimajohtoalueelle.

Kanalan pohjavesialueella toimii Kanalan vesiosuuskunnan pohjavedenottamo, joka sijaitsee noin kolmen kilometrin päässä voimajohtohankkeesta. Vedenottamalla ei ole voimassa olevaa suojelusuunnitelmaa.

Kalettomanharjun pohjavesi purkautuu maan pinnalle Kalettomanjärvellä, ja järvi on luokiteltu lähteeksi. Kalettomanjärvi sijoittuu reittivaihtoehdoille 1 ja 2, jotka kulkevat Kalettomanjärven kohdalla nykyisten voimajohtojen johtoaukean vieressä. Reittivaihtoehto 3 kulkee noin 50 metriä Kalettomanjärven itäpuolella.

Hankealueen pohjavesiolosuhteet selvitetään tarkemmin hankkeen toteutusvaiheessa pohjavesialueelle ja sen läheisyyteen sijoitettavilta pylväspaikoilta.

Voimajohtoreitit eivät ylitä järviä tai lampia. Reittivaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsee kaksi järveä, Katajajärvi ja Kalettomanjärvi, joille ei ole määritetty ekologista tilaa vesienhoidon 3. suunnittelukaudella. Reittivaihtoehdot ylittävät Pahkajoen sekä joitakin pienempiä uomia, kuten Kiviojan ja Kallioalustanpuron. Pahkajoki ja Kivioja on luokiteltu hyvään ekologiseen tilaan. Muille ylitettävälle pienemmille vesistöille ei ole määritetty ekologista tilaa.

Rakentamisaikana voi kohdistua johtokäytävän raivaamisen sekä voima-johtopylväiden perustusten kaivu- ja rakennustöiden takia kiintoaine- ja ravinnekuormitusta läheisiin ojiin ja vesistöihin, millä voi olla osaltaan kalaston elinolosuhteita heikentävää vaikutusta, mutta vaikutus on paikallinen ja lyhytaikainen. Rakentamisaikaiset työt eivät vaaranna vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa tai vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista. Hap-pamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on hankealueella pieni tai hyvin pieni.

Johtokäytävien raivaaminen sekä voimajohtopylväiden kaivutyöt ja rantapuuston poisto voivat aiheuttaa valumien äärevöitymistä, mutta vaikutus on paikallinen ja kasvittumisen myötä eroosion vaikutukset vähentyvät. Herkkien pienvirtavesiympäristöjen eroosiota voidaan estää huolehtimalla siitä, että rantapuustoa ja rannan maapeitettä sitovaa kasvillisuutta poistetaan mahdollisimman vähän.

Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset pintavesiin ovat paikallisia ja vähäisiä.

## Ilmasto

Voimajohtohanke aiheuttaa päästöjä sekä hiilinielun ja -varaston pienenemistä elinkaarensa aikana. Uusiutuvan sähkön toimittaminen sähköverkkoon tuottaa toisaalta positiivisia vaikutuksia ilmastolle.

Riippumatta hankevaihtoehdosta, suurin osa hankkeen elinkaaren päästöistä aiheutuu toiminnan aikaisista sähkönsiirtohäviöistä.

Eroa hankevaihtoehtojen päästöihin tuovat reittien pituudet, koska mitä pidempi voimajohtoreitti on, sitä enemmän rakentamisessa käytetään päästöjä aiheuttavia materiaaleja. Puuston ja maaperän hiilinieluihin ja -varastoihin vaikuttavat voimajohtoreitin sijoittuminen. Jos voimajohto sijoittuu aiemman voimajohtoalueen viereen tai puuttomalle maalle (esim. pelloille), kaadettavan puuston määrä oli vähäisempää ja aiheuttaa vähemmän hiilinielun ja -varaston menetystä.

Hankevaihtoehtojen kokonaispäästöt elinkaaren aikana ovat VE1: 30,0 ktCO<sub>2</sub>e, VE2: 37,7 ktCO<sub>2</sub>e, VE3: 44,4 ktCO<sub>2</sub>e ja VE0: 3,5 ktCO<sub>2</sub>e.

Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vuosittaiset päästöt suhteessa Halsuan vuoden 2021 päästöihin ovat 1,4–2,1 % ja suhteessa Keski-Pohjanmaan vuoden 2021 päästöihin 0,05–

0,08 %. Hankkeen päästöt vuotta kohden vastaavat 37–55 suomalaisen keskimääräistä hiilijalanjälkeä, kun suomalaisen hiilijalanjäljeksi arvioidaan 10 tCO<sub>2</sub>e/vuosi.

Hanke on Halsuan ja Keski-Pohjanmaan ilmastotavoitteiden mukainen, sillä se edistää uusiutuvan energian tuotantoa ja päästöhyvitysten tuottamista. Kokonaiskuvassa hankkeella on positiiviset vaikutukset kasvihuonekaasupäästöjen hillinnässä, riippuen kuitenkin myös hankkeeseen linkittyvän tuulivoimahankkeen elinkaaren vaikutuksista.

Mikäli voimajohtohanketta ei toteuteta, sähkö toimitetaan verkkoon Halsuan tuulivoima-  
puiston läheisyyteen rakennettavien sähköasemien kautta. Tällöin rakentamisesta aiheutuva päästö on voimajohtojen vastaavaa pienempi eikä hankkeen toteuttamisesta aiheutuva hiilinielun tai -varaston pieneneminen toteudu. Uusiutuvan sähkön toimittaminen käytettäväksi sähköverkkoon tuottaa positiivisia vaikutuksia ilmastolle.

## **Ilmanlaatu**

Ilmanlaadun hankealueella arvioidaan olevan hyvä, koska lähiympäristössä ei ole merkittävää ilmapäästöjä aiheuttavaa toimintaa.

Hanke aiheuttaa rakentamisen aikana vähäisiä kielteisiä ilmanlaatuvaikutuksia alueella. Rakentamisen aikana hiukkaspäästöjä aiheutuu työkoneiden ja kuljetuskaluston pakokaasupäästöistä sekä pölyämisen muodossa, kun sähkönsiirtoreitillä tehdään maanrakennustöitä. Vaikutukset rajoittuvat hankealueen läheisyyteen ja kuljetusreiteille noin vuoden ajalle.

Voimajohtojen käyttöaikana negatiivisia ilmanlaadun vaikutuksia ei synny kuin hyvin pienimuotoisesti huoltotoimenpiteistä. Jos siirrettävällä sähköllä korvataan fossiilista sähkön tuotantoa muualla, vältetään savukaasupäästöjen syntymistä polttolaitoksilla. Energiantuotantolaitosten ilmapäästöt riippuvat pitkälti tuotantomäärän tarpeesta ja laitteistojen kehityksestä ja päivityksistä. Yleisesti energiantuotannon ilmanlaatuun vaikuttaville päästöille on kuitenkin suhteellisen tiukat raja-arvot.

Hankevaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei käytännössä merkittäviä eroavaisuuksia ilmanlaatuvaikutusten kannalta.

## **Kasvillisuus ja luontokohteet**

Voimajohtoreittivaihtoehtojen metsät ovat metsätalouskäytössä olevia kangasmetsiä, voimakkaasti ojitettuja puustoisia soita ja turvemaita. Vanhaa metsää ei juurikaan esiinny. Voimajohtoreittien alueella ja läheisyydessä sijaitsee lisäksi luonnontilaisia laajoja ja avoimia soita, joiden keskiosat ovat säilyneet ojittamattomina. Reitin varrelle sijoittuu myös Puralan kylä, jonka alueella on viljely- ja laidunnuskäytössä olevina peltoaukeita sekä asuin- ja lomarakennusten pihapiirejä.

Voimajohtovaihtoehdot ylittävät muutamia jokia tai puroja sekä sijoittuvat kahden metsälakikohteen läheisyyteen.

Voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat pääosin olemassa olevaan ja osittain uuteen johtokäytävään, joiden alueella luonto on nykyisellään eriasteisesti muuttunutta.

Voimajohtoreiteillä ja lähiympäristössä on kaksi soidensuojelun täydennysohjelmaan luokituttava kohdetta. Natura 2000 -verkon kohteet ja muut suojelualueet sijoittuvat etäälle.

## **Linnusto**

Alueen linnusto on pääosin tavanomaista talousmetsävaltaiselle alueelle.

Linnustollista merkitystä kohottavat suot, kanalintujen soittimet sekä maakotkan reviirien läheisyys.

Vaikutukset alueen linnustoon ovat potentiaalisesti suurimmat avosoiden lähetyillä, jossa sähkönsiirtolinjat voivat muodostaa linnuille törmäysriskin. Myös varttuneempien metsien kohdalle sijoituessaan vaikutuksia metsälinnustoon.

Vaikutuksien ennakoitaan olevan selvästi pienimmät vaihtoehdossa VE1.

Vaikutuksia on mahdollista pienentää huomiorakenteilla ja rakentamisen ajoittamisella.

### **Muu eläimistö**

Alueella esiintyy suojelullisesti arvokkaasta lajistosta ainakin suurpetoja, pohjanlepakoita, metsäpeuroja ja viitasammakoita. Liito-oravaa ei ole tavattu inventoinneissa.

Keskeisimpiä ovat mahdolliset vaikutukset metsäpeuroille, suurpedoille ja viitasamma-koille. Viitasammakoiden osalta vaikutusten lieventäminen on mahdollista pylväsijoitte-  
lulla.

Alueella ei sijaitse merkittäviä metsäpeuran vasomisalueita. Vaikutukset jäävät kokonai-  
suutena vähäisiksi. Hanke on osittain Perhon susireviirin (yksi susipari) reuna-alueella ja  
vaikutukset reviiriin ovat epätodennäköisiä.

### **Suojelualueet**

Voimajohtoreiteillä tai niiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse Natura 2000 -verkos-  
ton alueita. Lähin Natura-alue Hangasneva-Säästöpiirineva (FI1001010, SAC) sijoittuu  
noin kolmen kilometrin etäisyydelle.

Hanketta varten ei ole tarpeen laatia Natura-arviointeja tai selvittää tarkemmin Natura-  
arviointien tarpeellisuutta, koska Natura-alueet sijaitsevat etäällä hankealueesta eikä nii-  
hin arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Voimajohtoreiteillä ei sijaitse luonnonsuojelualueita tai suojeluohjelmien kohteita. Lähin  
valtionmaan luonnonsuojelualue Taskuneva sijaitsee 110 metrin etäisyydellä reittivaihto-  
ehdosta VE3. Muut suojelualueet sijaitsevat etäämmällä.

Voimajohtoreiteille sijoittuu kaksi soidensuojelun täydennysehdotuksen kohdetta: Lullon-  
neva (11082) reiteille VE1 ja VE2, ja Ärmätinneva-Hautaneva (11086) kaikille reiteille  
(VE1, VE2, VE3).

Hankkeesta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia suojelualueille.

Hankkeesta aiheutuu kohtalaisia vaikutuksia kahdelle soidensuojelun täydennysehdotuk-  
sen alueelle.

### **Vaikutukset ihmisiin**

Voimajohtamisen aikana aiheutuu melu- ja liikennevaikutuksia, jotka ovat kui-  
tenkin lyhytaikaisia ja jaksottaisia. Suurimmat hetkelliset rakentamisen aikaiset haitat ra-  
joittuvat aivan johtoreitin lähialueen teille ja asutukselle.

Toiminta-aikana vaikutukset ihmisten viihtyvyyteen ja elinoloihin arvioidaan pääosin vä-  
häisiksi, sillä suurin osa voimajohtoreittien lähiasutuksesta sijaitsee yli 100 metrin etäi-  
syydellä suunnitelluista voimajohtoreiteistä. Alle sadan metrin etäisyydelle sijoittuu kui-  
tenkin reittivaihtoehdossa VE1 yksi loma- ja yksi asuinrakennus. Lomarakennus sijoittuu  
hieman yli 40 metrin etäisyydelle voimajohtoreitin keskilinjasta ja asuinrakennus (Ketola)  
hieman yli 80 metrin etäisyydelle. Reittivaihtoehdon VE1 vaikutukset viihtyvyyteen ja elin-  
oloihin näissä kohteissa ovat suuret negatiiviset lyhyiden etäisyyksien takia ja koska voi-  
majohdon rakentamisen vuoksi suojapuusto talojen ja voimajohtojen väliltä poistuisi.

Muutoin vaikutukset Purolan asutukselle arvioidaan vähäisiksi, koska reittivaihtoehdot VE1  
ja VE2 sijoittuvat olemassa olevien voimajohtojen taakse ja vaihtoehdot VE3 yli 450 metrin  
päähen. Katajajärven ja Kalettomanjärven loma-asutukselle vaikutukset arvioidaan vähäi-  
siksi etäisyyksien ja maisemavaikutusten vähäisyyden vuoksi.

Voimajohtoreittien lähialuetta käytetään monenlaiseen virkistytymiseen. Siellä harrastetaan varsinkin ulkoilua, lenkkeilyä, luonnossa liikkumista, marjastusta ja sienestystä. Myös luonnon tarkkailu on suosittua. Lisäksi alueella metsästetään, hiihdetään, pyöräillään ja moottorikelkkaillaan. Kalettomanjärvellä on uimaranta. Moottorikelkkareitti risteää mahdollisesti reittivaihtoehtojen VE1 ja VE2 kanssa reittien pohjoispäässä. Rakennusvaiheessa moottorikelkkareitin käyttöön voi tulla rajoituksia, mutta toimintavaiheessa rajoituksia ei ole, vaikka reitti kulkisi voimajohdon alta tai vierellä. Johtoaukealla voi voimajohdon valmistuttua liikkua muutenkin vapaasti.

Rakentamisvaiheessa riista- ja muiden eläinten elinympäristö johtoalueella muuttuu, siihen kohdistuu häiriövaikutuksia ja metsästys voi olla paikallisesti rajoitettua. Toimintavaiheessa uusi johto voi vaikuttaa eläinten käyttäytymiseen ja kulkureitteihin. Kaikki reittivaihtoehdot sijoittuvat osin nykyisten voimajohtojen yhteyteen, joten riista on jo tottunut avoimeen voimajohtoaukeaan. Johtoreitin ympäristöä voidaan jatkossakin käyttää metsästykseen, kun huomioidaan voimajohtojen asettamat rajoitukset ampumasuunnille. Hankkeen vaikutukset metsästykseen ovat osaltaan myös positiivisia, koska vesakoitumisen myötä riistaeläimet voivat hankkia ravintoa voimajohtoaukealta.

Voimajohdon magneettivuon tiheyden enimmäisarvo jää johdon allakin kauas toimenpidetasosta. Lisäksi magneettikenttä vaimenee nopeasti, kun siirrytään kauemmaksi johdosta. Samoin tapahtuu sähkökentälle, jonka voimakkuus voimajohtojen läheisyydessä on myös turvallisella tasolla. Myöskään pitkäaikaisesta altistumisesta magneetti- ja sähkökentille ei aiheudu nykytutkimustiedon valossa terveysriskiä. Sydämentahdistinpotilaiden on syytä varmuuden vuoksi välttää voimajohdon alla oleskelua.

Koronapurkausten aiheuttama ääni voi joissain sääolosuhteissa ylittää VE1-reittivaihtoehtoa lähimmän lomarakennuksen luona (noin 40 metrin etäisyydellä) Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaisen loma-asuinrakennusten yöaikaisen ohjearvon 40 dB. Arvion epävarmuus on kuitenkin suuri.

Voimajohto ei häiritse viestintäyhteyksiä eikä lisää salamointia.

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, jos voimajohdon rakennustyöt ja peltotyöt ajoittuvat samalle ajalle. Häiriötä voi aiheutua myös yhtäaikaisesta liikennöinnistä lähialueen teillä.

Hankkeen vaikutus yhteiskunnan kokonaisturvallisuudelle on positiivinen, koska se vahvistaa suomalaista sähkönsiirtoinfrastruktuuria. Turvallisuusriskit liittyvät sähköturvallisuuuteen. Ne arvioidaan vähäisiksi, kun noudatetaan turvallisuuteen liittyviä määräyksiä ja ohjeita.

Hankkeen rakentamisvaiheen paikalliset työllisyys- ja talousvaikutukset määräytyvät pitkälti sen mukaan, miten alueella toimivat yritykset pystyvät tarjoamaan tarvittavia alihankintapalveluja. Esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennustöissä, kuljetuksissa sekä majoitus- ja ravitsemuspalveluissa tyypillisesti tukeudutaan paikallisiin palveluihin. Rakentamisvaiheen työllisyys- ja talousvaikutus voi olla kohtalainen. Toimintavaiheen vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi.

Hankkeen rakentamisen vuoksi metsätalousmaasta poistuu reittivaihtoehdosta riippuen noin 42,5–68 hehtaaria. Alustavan pylvässijoittelun mukaan vain vaihtoehdossa VE1 yksi pylvä sijoittuu peltoalueelle, estäen viljelyn pylvälänsä alueella (3 x 3 metriä). Johtoaukeaa saa kuitenkin viljellä ja kotieläimet voivat laiduntaa voimajohtojen alla. Reiteille VE2 ja VE3 pelloille ei alustavan suunnitelman mukaan sijoiteta pylväitä. Vaikutuksen merkittävyys kiinteän ja irtaimen omaisuuden käyttömahdollisuuksiin arvioidaan vähäiseksi.

Hankevastaava on pyrkinyt panostamaan hankkeen aikana tiedonvaihtoon ja vuoropuheluun, joten niitä on edistetty useilla tavoilla. Asukaskyselyn perusteella tiedottaminen on



onnistunut hyvin. Tiedottamista ja vuoropuhelua on tärkeä jatkaa hankkeen seuraavissa vaiheissa. YVA-selostusvaiheessa järjestetäänkin kaikille avoin yleisötilaisuus.

### **Luonnonvarojen hyödyntäminen**

Hankkeen vaikutukset aineellisten luonnonvarojen käytölle ovat suurimmat voimajohtora-kenteiden valmistusaikana ja hankkeen rakentamisvaiheessa, kun käytetään monipuoli-sesti erilaisia luonnonvaroja, kuten metalleja (erityisesti terästä), betonia ja maa-aineksia.

Rakentamisaikana liikkumista joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan voimajohtotyö-maan alueella, jolloin luonnonvarojen hyödyntämiseen perustuva virkistyskäyttö (marjas-tus, sienestys, metsästys) estyy. Rajoitukset ovat kuitenkin lyhytkestoisia ja paikallisia. Toiminta-aikana marjastukselle ja sienestykselle hankealueella ei ole rajoituksia.

Sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtolla, jolloin rakentamista kohdistuu vaihtoehdosta riip-puen noin 46–74 hehtaarin alueelle, josta poistuvan puuston määräksi arvioidaan noin 2 118–4 270 m<sup>3</sup>.

Voimalinjojen maanpäälliset osat koostuvat pääasiassa erilaisista metalleista, jotka voidaan hyödyntää lähes täysin uudelleen. Arviolta noin puolet koko voimalinjojen materiaalien massasta koostuu perustusten teräsbetonista. Betoni ja sen sisältämät raudoitukset ovat periaatteessa poiskaivettavissa ja kierrätettävissä voimalinjan käyttöään päätyttyä.

Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ja käytön estymiseen arvioidaan merkittävyyden kannalta *vähäisiksi kielteisiksi*. Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), ei hanke vaikuta luonnonvarojen hyödyntämiseen ja niiden käytön estymiseen.

Luonnonvarojen hyödyntäminen kestäväällä tavalla on edellytyksenä sille, että luontokato ja luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen on mahdollista pysäyttää.

### **Liikenne**

Hankkeen liikennevaikutukset painottuvat selvästi rakentamisvaiheeseen, jonka vaikutuk-set arvioidaan kuitenkin merkittävyydeltään vähäisiksi. Toimintavaiheessa aiheutuu lä-hinnä vain pienimuotoista huoltoliikennettä.

Hankkeen liikennevaikutukset arvioidaan merkittävyyden kannalta *vähäisiksi kielteisiksi*. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen välillä ei liikennevaikutuksissa arvioida olevan eroja. Mi-käli hanketta ei toteuteta (VE0), ei hanke vaikuta liikennemääriin tai aiheuta liikennevai-kutuksia.

### **Käytöstä poisto**

Lähtökohtaisesti voimajohtojen purkamisen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin raken-tamisen aikaiset vaikutukset, mutta vähäisemmät, koska esimerkiksi maa-aineskuljetuk-sia ei ole alueelle.

### **Nollavaihtoehto**

Nollavaihtoehdossa (VE0) voimajohtohanketta ei toteuteta ja Halsuan tuulivoimahanke lii-tetään parhaillaan rakenteilla olevaan Eltoneva–Alajärvi-voimajohtoon.

Nollavaihtoehto vaikeuttaisi Fingridin kantaverkon kehittämistä koskevia suunnitelmia, koska silloin Eltoneva–Alajärvi-voimajohto ei siirtyisi osaksi kantaverkkoa ja rengaskyt-kentäinen verkko ei toteutuisi. Nollavaihtoehto voi pahimmassa tapauksessa johtaa siihen, että uusiutuvan energian lisäämiseen liittyviä positiivisia ilmastovaikutuksia jää toteutu-matta, jos liityntäkapasiteettia ei ole riittävästi alueen tuulivoimahankeille.

Nollavaihtoehdossa vaikutukset lähiasukkaille, virkistyskäytölle, maisemalle ja maankäy-tölle jäävät toteutumatta. Vaikutuksia ei myöskään aiheudu yhtenäisten metsäalueiden



pirstoutumisesta, metsätalouskäyttöön soveltuvien alueiden vähenemisestä eikä luontorvojen heikentymisestä, ja puuston hiilinielu ja -varastot säilyvät.

### Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutusarvioinnissa on huomioitu Halsuan tuulivoimahanke, Halsuan sähköasemahanke, Kettukangas-Hanhikankaan tuulivoimaahankkeen sähkönsiirtovaihtoehto SVE3 sekä Eltoneva–Alajärvi-voimajohtohanke ja sen kautta Jylkkä–Alajärvi-voimajohtohanke.

Hankkeen merkittävimmät maisemalliset vaikutukset kohdistuvat lähialueelle ja erityisesti johtokäytävään. Tämän takia yhteisvaikutuksia muodostuu pääosin toisten voimajohtojen kanssa, jotka sijoittuvat hankkeen voimajohtojen viereen samaan johtokäytävään.

Suunnittelun lähtökohtana on ollut sijoittaa uusi voimajohto mahdollisimman suurelta osin olemassa olevien voimajohtojen rinnalle, mutta lisäys voimajohtojen määrään aiheuttaa luontovaikutuksia aikaisempaa laajemmalle alueelle. Vaikutukset aiheutuvat leveästä pysyvästi avoimesta voimajohtoalueesta, joka pirstoo metsäalueiden yhtenäisyyttä sekä siellä elävien lajien elinympäristöjä. Hankkeet kohdistavat kokonaisuudessaan seudun kasvillisuuteen ja luontotyypeihin heikentäviä vaikutuksia ja alueella sijaitsee useita luonnontilaisia laajoja suoalueita, joihin kohdistuvat yhteisvaikutukset voivat heikentää luontotyyppien ekologista yhtenäisyyttä ja luonnontilaa. Häiriö- ja estevaikutukset linnuille ja eläimistöille sekä törmäysvaikutukset linnustolle voivat kertautua. Päiväpetolintujen törmäyksiä voidaan estää tehokkaasti lintuestepalloilla.

## YVA-TYÖRYHMÄ

Tämän dokumentin laatimisesta on vastannut konsulttityönä AFRY Finland Oy. YVA-työryhmän asiantuntijat on esitetty seuraavassa taulukossa 2.

Taulukko 2. YVA-selostuksesta vastannut työryhmä ja heidän pätevyytensä.

KOULUTUS		NIMI	ROOLI JA KOKEMUS (VUOTTA)	
<b>KM</b>	Kasvatustiede	Sisko Kotschmar	YVA-projektipäällikkö, vaikutukset ihmisiin, turvallisuus	Yli 10
<b>DI</b>	Ympäristötekniikka	Henna Tihinen	YVA-projekti-koordinaattori, liikenne, luonnonvarojen hyödyntäminen	3
<b>Maisema-arkkitehti</b>		Maarit Suomenkorpi	Maankäyttö ja kaavoitus	20
<b>FM</b>	Biologia (kasvitiede)	Terhi Alsila	Kasvillisuus, luontotyytit, suojelualueet	3
<b>FT</b>	Biologia (eläintiede)	Petri Lampila	Linnusto, muu eläimistö	Yli 15
<b>MMM</b>	Limnologia	Marika Paakkinen	Pintavedet	Yli 10
<b>FM</b>	Kallioperä- ja taloudellinen geologia	Joona Sorsa	Maa- ja kallioperä, pohjavedet, kartat	6
<b>DI</b>	Ympäristötekniikka	Maiju Lahtinen	Ilmasto	4
<b>DI</b>	Energiatekniikka	Carlo Di Napoli	Melu	Yli 15
<b>MARK</b>	Maisema-arkkitehti	Marko Väyrynen	Maisema ja kulttuuriympäristö	Yli 20
<b>Mikroliitti Oy</b>			Muinaisjäännökset	Yli 10

KOULUTUS	NIMI	ROOLI JA KOKEMUS (VUOTTA)	
FM Biologia (kasvitiede)	Ella Kilpeläinen	Laadunvarmistus	18

## TERMIT JA LYHENTEET

YVA-ohjelmassa on käytetty seuraavia termejä ja lyhenteitä:

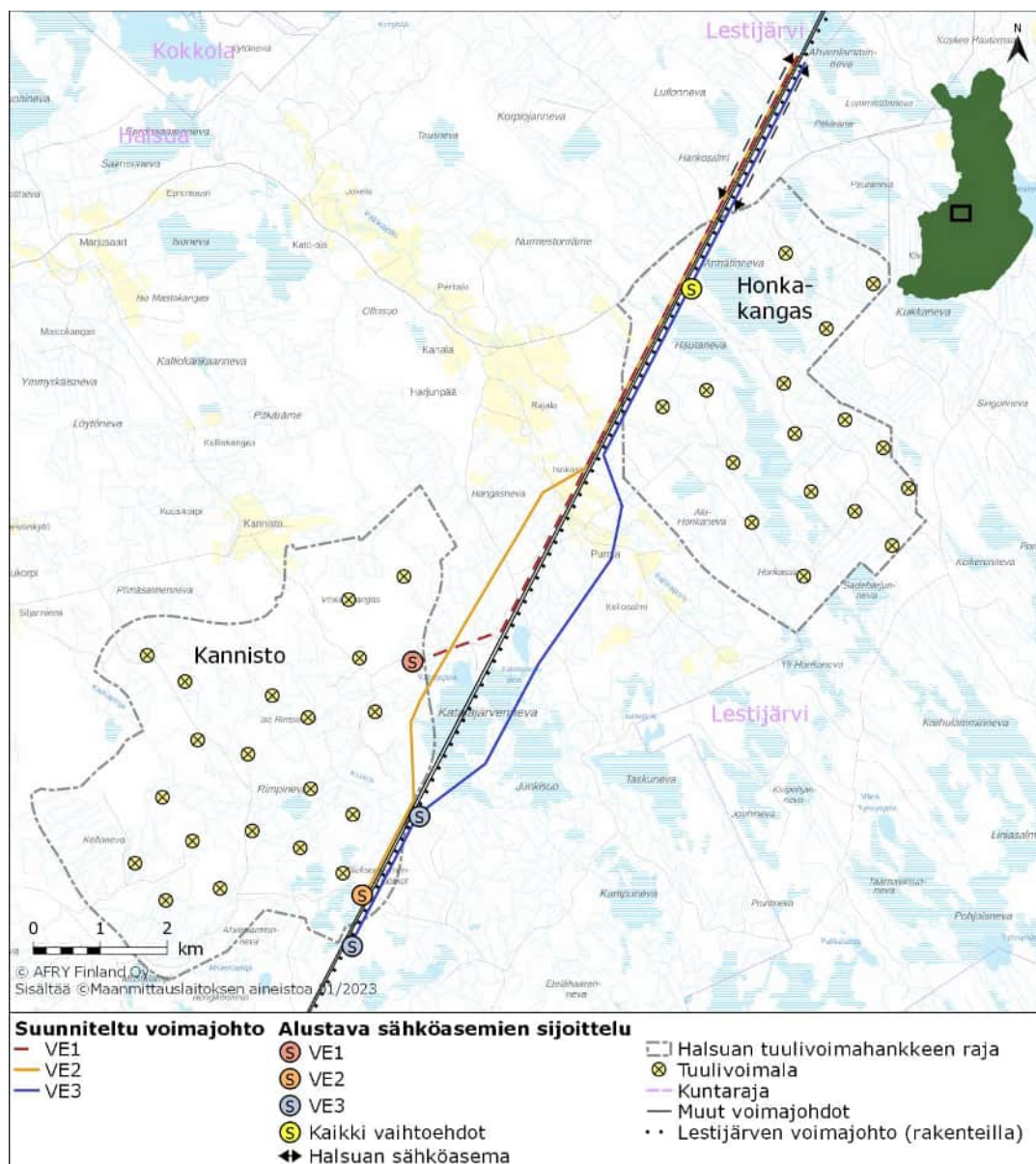
TERMI	SELITE
<b>ELY-keskus</b>	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
<b>FINIBA-alue</b>	Kansallisesti tärkeä lintualue (Finnish Important Bird Area).
<b>GTK</b>	Geologian tutkimuskeskus
<b>Harustettu pylväsraakenne</b>	Voimajohdon pylväsmalli, jossa pylväs on tuettu teräsvaijereilla.
<b>IBA-alue</b>	Kansainvälisesti tärkeä lintualue (Important Bird and Biodiversity Area).
<b>Hankealue</b>	Hankealueella tarkoitetaan tässä YVA-ohjelmassa aluetta, jolle voimajohto sijoitetaan.
<b>Hiilinielu</b>	Hiilen virta, joka poistaa tai jolla poistetaan ilmakehästä hiilidioksidia. Esimerkiksi metsä niin kauan kuin hiilen määrä siinä kasvaa.
<b>IMPERIA-hanke</b>	Suomen ympäristökeskuksen koordinoima hanke, jonka tavoitteena oli selvittää, kuinka erityyppisiä ja eri suunnittelulähtökohdista peräisin olevia lähestymistapoja voidaan soveltaa ympäristövaikutusten arvioinneissa toisiaan täydentäen tai yhdistäen (monitavoitearviointi).
<b>Kantaverkko</b>	Voimajohtojen ja sähköasemien verkosto. Kantaverkossa siirretään sähköä valtakunnallisesti merkittävän tuotannon ja kulutuksen sekä ulkomaisten verkkojen välillä. Kantaverkkoa on 14 300 kilometriä ja siitä vastaa Fingrid Oyj.
<b>kV</b>	Kilovoltti, jännitteen yksikkö.
<b>MAALI-alue</b>	Maakunnallisesti tärkeä lintualue.
<b>Natura 2000 -alue</b>	Natura 2000 -alueiden verkostolla suojellaan EU:ssa tärkeitä luontotyyppisiä ja lajeja luontokadon pysäyttämiseksi. Natura-alueet ovat joko erityisten suojelutoimien alueita (SAC), joilla toteutetaan luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien kannalta tärkeitä suojelutoimenpiteitä, tai lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita (SPA).
<b>SAC-alue</b>	Luontodirektiivin perusteella Natura 2000 -verkostoon valittu alue (Special Areas of Conservation).
<b>SPA-alue</b>	Lintudirektiivin perusteella Natura 2000 -verkostoon valittu alue (Special Protection Area).
<b>Uhanalainen laji</b>	Luonnonvarainen eliölaji, jonka luontainen säilyminen Suomessa on vaarantunut.

<b>TERMI</b>	<b>SELITE</b>
<b>Uhanalainen luontotyyppi</b>	Suomen luontotyyppien uhanalaisluokituksen mukainen luontotyyppi, jonka luontainen säilyminen Suomessa on vaarantunut.
<b>YVA-menettely</b>	Ympäristövaikutusten arviointimenettely.
<b>YVA-ohjelma</b>	Dokumentti, jossa esitetään hankealueen nykytila sekä suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia YVA-selostusvaiheessa selvitetään ja miten selvitykset tehdään.
<b>YVA-selostus</b>	Tämä dokumentti. YVA-selostuksessa esitetään vaikutusarvioiden tulokset ja vertaillaan niitä hankevaihtoehtojen kanssa. Selostuksessa esitetään myös ympäristövaikutusten lieventämiskeinot sekä kuvaus vaikutusten seurannasta.

# 1 JOHDANTO

Halsuan voimajohtohankkeen tavoitteena on siirtää Halsuan tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö kantaverkkoon. Halsuan tuulivoimapuisto on Halsuan Tuulivoima Oy:n ja OX2 Finland Oy:n hanke Halsuan kunnan itäosissa, Kanniston ja Honkakankaan alueilla. Tuulivoima-alueille on laadittu yleiskaavat, jotka mahdollistavat yhteensä 36 tuulivoimalan rakentamisen ja tuulivoimaloille on myönnetty rakennusluvut.

Sähkönsiirto toteutetaan 400 kilovoltin voimajohdolla, jonka ympäristövaikutuksia selvitetään tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä eli YVA-menettelyssä. Voimajohto on noin 8,5–15,5 kilometriä pitkä ja se sijoittuu Halsuan kunnan alueelle, osin kahden olemassa olevan ja yhden rakenteilla olevan voimajohdon rinnalle (Kuva 1-1).



Kuva 1-1. Suunnitellun voimajohdon ja Halsuan tuulivoimapuiston sijainti.

Kanniston tuulivoima-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen rakennetaan sähkönsiirtoa varten sähköasema. Toinen sähköasema rakennetaan Honkakankaan tuulivoima-alueelle. Voimajohto rakennetaan Kanniston sähköasemalta Honkakankaan sähköasemalle ja siitä edelleen Halsuan sähköasemalle, joka on liityntäpiste kantaverkkoon.

Tämä asiakirja on ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus), jossa esitetään hankkeen ympäristövaikutukset, arvioidaan niiden merkittävyyttä, vertaillaan vaihtoehtoja ja esitellään haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja. YVA-selostuksen julkaisemisen jälkeen yhteysviranomaisen (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus) tarkistaa YVA-selostuksen riittävyden ja laadun, ja laatii sitten perustellun päätelmän hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista.

## **2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT**

### **2.1 Hankevastaava**

Hankkeesta vastaa OX2 Finland Oy.

OX2 kehittää, rahoittaa ja hallinnoi uusiutuvaa energiantuotantoa: maa- ja merituulivoimaa, aurinkovoimaa sekä energian varastointia. Suomeen OX2:n toiminta on laajentunut 2012, jolloin perustettiin tytäryhtiö OX2 Finland Oy. Suomessa OX2 on toteuttanut avaimet käteen -periaatteella lukuisia tuulivoimahankkeita, ja operoitavana on tällä hetkellä satoja tuulivoimaloita. OX2:lla on Suomessa lähes sata työntekijää, toimipisteet sijaitsevat Helsingissä, Hämeenlinnassa, Oulussa, Tampereella ja Vaasassa.

Laajamittaisen, maalla tuotettavan tuulivoiman rakentajana OX2 on noussut johtavaan asemaan toteutettuaan yli 2 GW tuulivoimaa Pohjoismaihin. OX2 toimii Suomen lisäksi Ruotsissa, Norjassa, Puolassa, Ranskassa, Liettuassa, Espanjassa, Italiassa, Romaniassa ja Kreikassa. OX2:n toiminta kattaa koko tuulivoimahankkeen arvoketjun eli hankekehityksen, rahoituksen, rakentamisen ja toiminnan aikaisen hallinnoinnin. Yhtiön tavoitteena on, että vuoteen 2030 mennessä sen tuuli- ja aurinkovoimapuistot ovat luontoposiitivisia.

### **2.2 Hankkeen tausta, tarkoitus ja aikataulu**

Halsuan voimajohtohankkeen tarkoituksena on siirtää Halsuan tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö kantaverkkoon. Voimajohtohanke on näin ollen suoraan yhteydessä Halsuan tuulivoimahankkeeseen, jonka toteuttaminen lisää uusiutuvan energian tuotantoa ja edistää siten kansainvälisiä, kansallisia ja paikallisia ilmastotavoitteita: EU pyrkii olemaan hiilineutraali vuoteen 2050 mennessä (*Euroopan komissio 2021*), Suomi ja Keski-Pohjanmaan maakunta viimeistään vuonna 2035 (*Ilmastolaki 423/2022, Keski-Pohjanmaan liitto 2021*).

Halsuan Tuulivoima Oy aloitti Halsuan tuulivoimahankkeen suunnittelun vuonna 2013, ja vuoden 2018 syksyllä kehitystä jatkettiin Halsuan Tuulivoima Oy:n ja OX2 Finland Oy:n kesken. Hanketta varten on valmisteltu YVA vuosien 2015–2020 aikana ja laadittu Honkakankaan ja Kanniston yleiskaavat vuosina 2019–2021. Honkakankaan kaava mahdollistaa 16:n ja Kanniston kaava 20:n enintään 300 metriä korkean tuulivoimalan rakentamisen, joiden yhteenlaskettu teho on noin 270 MW. Halsuan kunnanvaltuusto hyväksyi yleiskaavat 11.11.2021. Hyväksymispäätöksistä jätettiin Vaasan hallinto-oikeuteen kaksi valitusta, jotka hallinto-oikeus hylkäsi 11.4.2023.



YVA- ja kaavoitusmenettelyissä Halsuan tuulivoimapuiston sähkönsiirto suunniteltiin Kanniston ja Honkakankaan alueiden halki parhaillaan rakennettavaan 400 kV:n Eltoneva–Alajärvi-voimajohtoon, joka on tämän YVAn vaihtoehto VE0.

Halsuan voimajohtohanketta suunnitellaan sen varalta, että vaihtoehto VE0 ei olisi enää mahdollinen kantaverkon kehittämisen vuoksi tilanteessa, jossa Eltoneva–Alajärvi 400kV -voimajohto siirtyisi Fingridin omistukseen ja sitä kautta osaksi kantaverkkoa. Fingridin suunnitelmien taustalla on tavoite muodostaa alueelle rengaskytkentäinen verkko, joka mahdollistaisi seudun tuulivoimahankkeille muun muassa paremman käyttövarmuuden ja suuremman siirtokapasiteetin sähkömarkkinoille. Alustava suunnitelma rengasverkosta on esitetty kuvassa 2-1.



Kuva 2-1. Yleispiirteinen suunnitelma alueen sähköverkon kehittämisestä ja Halsuan tuulivoimahanke. Rengasverkon reittien ja sähköasemien sijainnit tarkentuvat YVA-menettelyiden pohjalta tehtävässä suunnittelussa. (Fingrid 2021a ja 2023e). Halsuan tuulivoimapuisto on esitetty kartalla sinisellä täyttövärillä.

Mikäli Eltoneva–Alajärvi-johdosta tulee osa kantaverkkoa, ei siihen suoraan liittyminen ole enää kantaverkon vaatimusten puolesta mahdollista, vaan Halsuan tuulivoimapuiston sähkönsiirto tulee toteuttaa uudella voimajohdolla Halsuan sähköasemalle.

Fingrid rakentaa Halsuan sähköaseman nykysuunnitelmien mukaan enintään noin kahden kilometrin etäisyydelle Halsuan tuulivoimahankkeen Honkakankaan alueesta, sen pohjoispuolelle, olemassa olevien voimajohtojen läheisyyteen (katso kuva 1-1). Sähköasema rakennetaan arviolta vuosien 2026–2027 aikana.

Alustavan arvion mukaan Halsuan tuulivoimahanke rakennetaan noin vuosina 2024–2025 ja kytketään verkkoon vuonna 2026–2027. Voimajohtojen rakentamisen aikataulu yhteensovitetään tuulivoimapuiston toteuttamisen kanssa: rakentaminen voisi alkaa vuosien 2024–2025 aikana ja valmistua vuosien 2026–27 aikana.

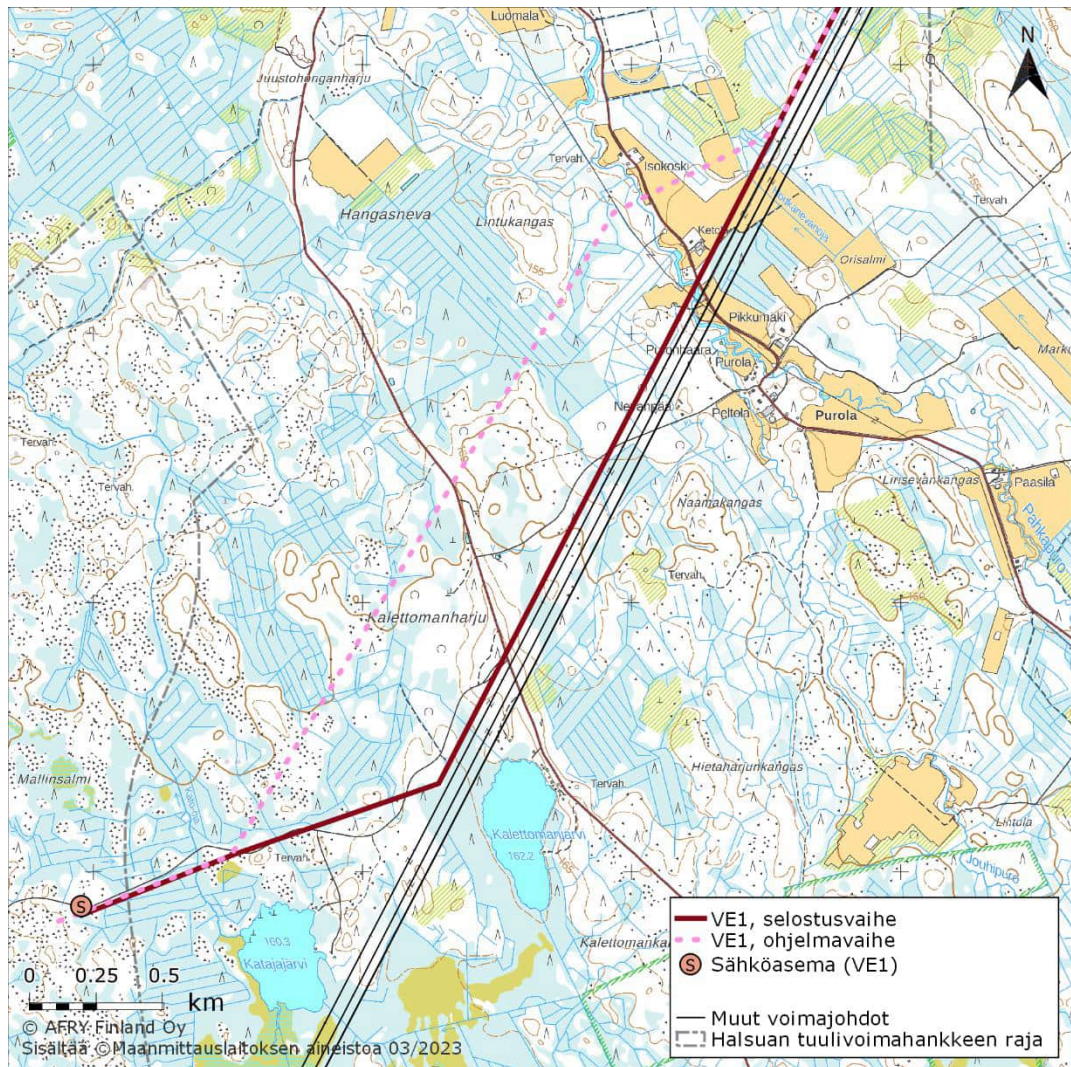
Tuulivoimahankkeen ja Fingridin aikatauluista riippuen on myös mahdollista, että Halsuan tuulivoimahankkeen sähkönsiirto toteutetaan aluksi vaihtoehdolla VE0, ja vasta myöhemmässä vaiheessa rakennetaan uusi voimajohto.

## 2.3 Muutokset YVA-ohjelman jälkeen

Voimajohtoreittivaihtoehtoihin VE1 ja VE3 on tehty muutoksia YVA-ohjelmavaiheen jälkeen. Muutokset perustuvat yleisötilaisuuksissa saatuun palautteeseen. Reittivaihtoehtoon VE2 ei ole tehty muutoksia.

Ohjelmavaiheessa reittivaihtoehto VE1 sijoittui noin neljän kilometrin matkalla uuteen maastokäytävään. Ympäristövaikutusten vähentämiseksi ja kahden uuden reittivaihtoehdon mukaisen lähimmän loma- ja asuinrakennuksen omistajan kanssa käytyjen alustavien keskustelujen perusteella reitti on siirretty suurimaksi osaksi olemassa olevien voimajohtojen rinnalle siten, että uuden maastokäytävän määrä vähenee vaihtoehdossa hieman alle 1,5 kilometriin. Ehdotus reitin muutoksesta tuli paikallisilta asukkailta YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa. (Kuva 2-2)

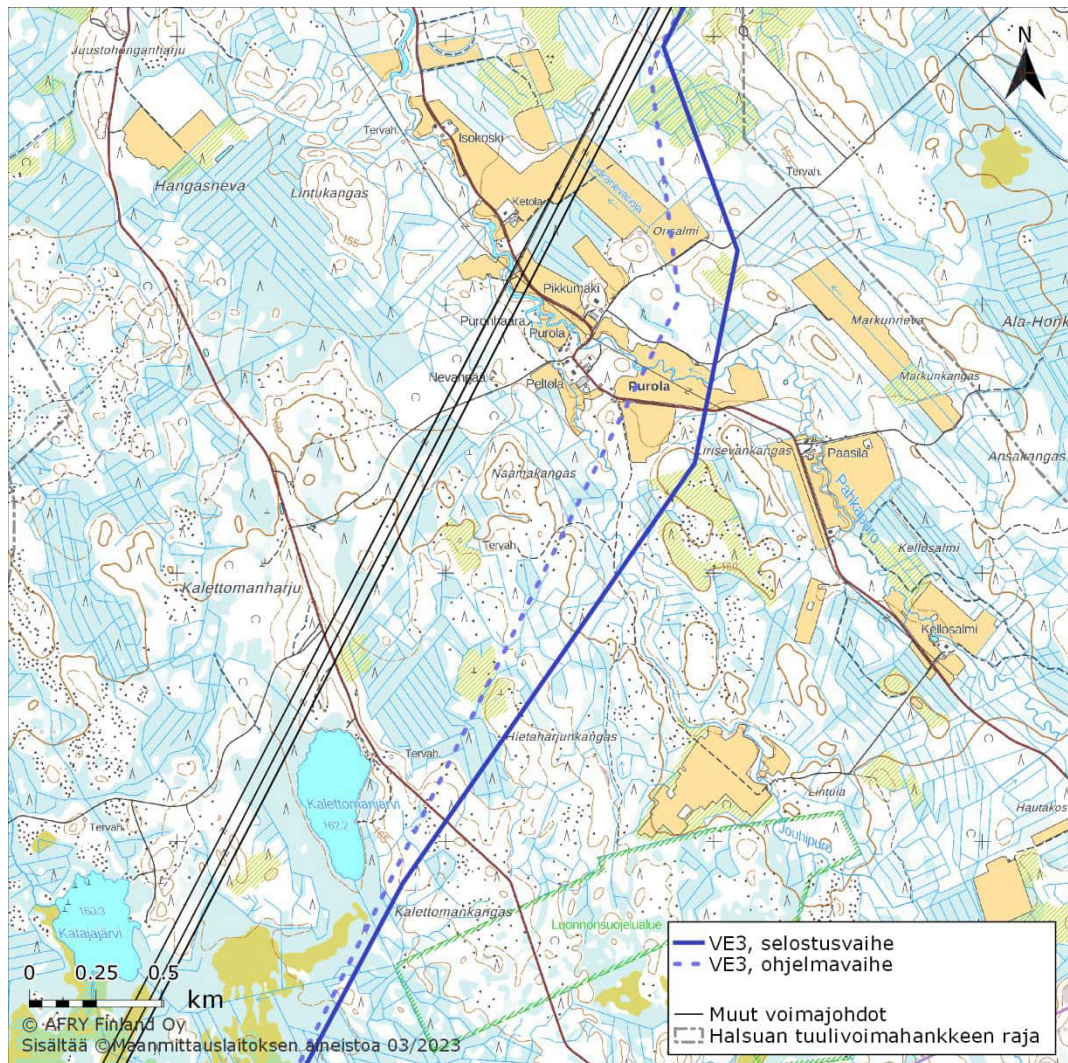




Kuva 2-2. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen reittivaihtoehtoon VE1 tehdyt muutokset. Reitti on siirretty suureksi osaksi olemassa olevien voimajohtojen rinnalle, jolloin uuden maastokäytävän tarve on vähentynyt noin neljästä kilometristä hieman alle 1,5 kilometriin. Reitin kokonaispituus on säilynyt muutoksen jälkeen ennallaan (8,5–11 kilometriä).

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa ja kuulemispalautteessa saatujen mielipiteiden pohjalta reittiä VE3 on siirretty noin 200–290 metriä kauemmas Purolan asutuksesta. Muutos vähentää lisäksi lähes 200 metriä peltoalueiden ylittävää osuutta reitistä.





Kuva 2-3. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen reittivaihtoehtoon VE3 tehdyt muutokset. Reitti on siirretty kauemmaksi Puroolan asutuksesta ja muutoksella on vähennetty peltoalueiden ylittävää osuutta reitistä. Sähköasemasijoittelusta riippuen reitin kokonaispituus on säilynyt ennallaan tai kasvanut enintään 0,5 kilometriä muutoksen johdosta.

## 2.4 Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve

Voimajohto sijoittuu Halsuan kunnan itäosaan, lähimmillään noin 11 kilometrin päähän Halsuan taajamasta, noin 8,5 kilometrin päähän Lestijärven taajamasta ja noin 19 kilometrin päähän Perhon taajamasta.

Voimajohto on noin 8,5–15,5 kilometriä pitkä, riippuen toteutusvaihtoehdosta ja Halsuan sähköaseman sijainnista. Voimajohto sijoittuu **noin 4,5–9,5 kilometrin matkalla samaan maastokäytävään** olemassa olevien voimajohtojen kanssa ja **noin 1,5–6,5 kilometrin matkalla uuteen maastokäytävään**.

Sähkönsiirtoa varten rakennetaan Kanniston tuulivoima-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen sähköasema. Toinen sähköasema rakennetaan Honkakankaan tuulivoima-alueelle. Voimajohto rakennetaan Kanniston sähköasemalta Honkakankaan sähköasemalle ja siitä edelleen Halsuan sähköasemalle, joka on liityntäpiste kantaverkkoon.

Halsuan sähköasema on suunnitteluvaiheessa ja sen alustava sijainti on Halsuan kunnan koillisosassa, Lestijärven kuntarajan tuntumassa tai enintään noin 2,5 kilometriä kuntarajalta lounaaseen. Sähköasema sijoittuu kahden nykyisen voimajohtoon (Pikkarala–Alajärvi 400 kV ja Pyhänselkä–Alajärvi 400 kV) ja rakenteilla olevan Eltoneva–Alajärvi 400 kV -voimajohtoon välittömään läheisyyteen.

Voimajohtoa varten tarvittava pinta-ala on vaihtoehtoittain arviolta

- VE1: noin 37–46 hehtaaria,
- VE2: noin 61–70 hehtaaria ja
- VE3: noin 56–74 hehtaaria.

Vaihtoehdossa VE0 maankäyttötarvetta ei synny, koska voimajohtoa ei rakenneta.

## 2.5 Arvioitavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä tarkasteltavat hankevaihtoehdot, jotka on esitetty kuvien 2-4-2-6 kartoilla, ovat:

- **VE0 eli nollavaihtoehto:** tuulivoimahanke liitetään parhaillaan rakenteilla olevaan 400 kV:n Eltoneva–Alajärvi-voimajohtoon, joka sijoittuu olemassa olevien voimajohtojen rinnalle, Pyhänselkä–Alajärvi-johdon itäpuolelle. Uutta voimajohtoa ei rakenneta.
- **VE1:** rakennetaan Kanniston tuulivoima-alueen koillisosasta Honkakankaan tuulivoima-alueen kautta Halsuan sähköasemalle 400 kV:n voimajohto, jonka pituus on noin 8,5–11 kilometriä. Eteläosissa reitti sijoittuu 1,5 kilometrin matkalla uuteen maastokäytävään Katajajärven pohjoispuolella ja se risteää Katajajärventien kanssa useamman kerran, jonka jälkeen se sijoittuu noin 7–9,5 kilometrin matkalla olemassa olevien voimajohtojen rinnalle, niiden länsipuolelle, kunnes se liittyy Halsuan sähköasemalle.
- **VE2:** rakennetaan Kanniston tuulivoima-alueen kaakkoisosasta Honkakankaan tuulivoima-alueen kautta Halsuan sähköasemalle 400 kV:n voimajohto, jonka pituus on noin 12–14,5 kilometriä. Kanniston sähköasemalta reitti sijoittuu noin 1,5 kilometrin matkalla olemassa olevien voimajohtojen rinnalle, niiden länsipuolelle, jonka jälkeen reitti erkanee luoteeseen ja uutta maastokäytävää rakennetaan lähes kuusi kilometriä. Pohjoisosassa, noin 4,5–7 kilometrin matkalla, reitti sijoittuu vaihtoehdon VE1 tavoin taas olemassa olevien voimajohtojen yhteyteen, niiden länsipuolelle, kunnes se liittyy Halsuan sähköasemalle.
- **VE3:** rakennetaan Kanniston tuulivoima-alueen kaakkois- tai itäpuolelta Honkakankaan tuulivoima-alueen kautta Halsuan sähköasemalle 400 kV:n voimajohto, jonka pituus on noin 10,5–15,5 kilometriä. Kanniston sähköaseman sijainnista riippuen reitti voi sijoittua hieman yli kaksi kilometriä rakenteilla olevan voimajohtoon rinnalle, sen itäpuolelle. Sitten reitti erkanee koilliseen. Uutta maastokäytävää rakennetaan noin 6,5 kilometriä, jonka jälkeen reitti palaa rakenteilla olevan voimajohtoon rinnalle liittyäkseen noin 4–6,5 kilometrin jälkeen Halsuan sähköasemalle.

Edellä kuvattujen reittien VE1–3 pituuteen vaikuttaa Fingridillä suunnitteilla olevan Halsuan sähköaseman lopullinen sijainti.

Hankkeen suunnittelussa on pyritty muodostamaan toteuttamiskelpoiset vaihtoehdot, jotka lähtökohtaisesti aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa alueen käytölle, lähialueen asukkaille ja ympäristölle; pyrkimyksenä on ollut

esimerkiksi sijoittaa uusi voimajohto **mahdollisimman suurelta osin nykyisten voimajohtojen yhteyteen**. Johto on suunniteltu uuteen maastokäytävään alueilla, joilla sen tulee väistää asutusta ja esimerkiksi suojelullisesti tärkeitä suoalueita. Lisäksi reittisuunnittelussa on huomioitu alueen rakentamisolosuhteet.

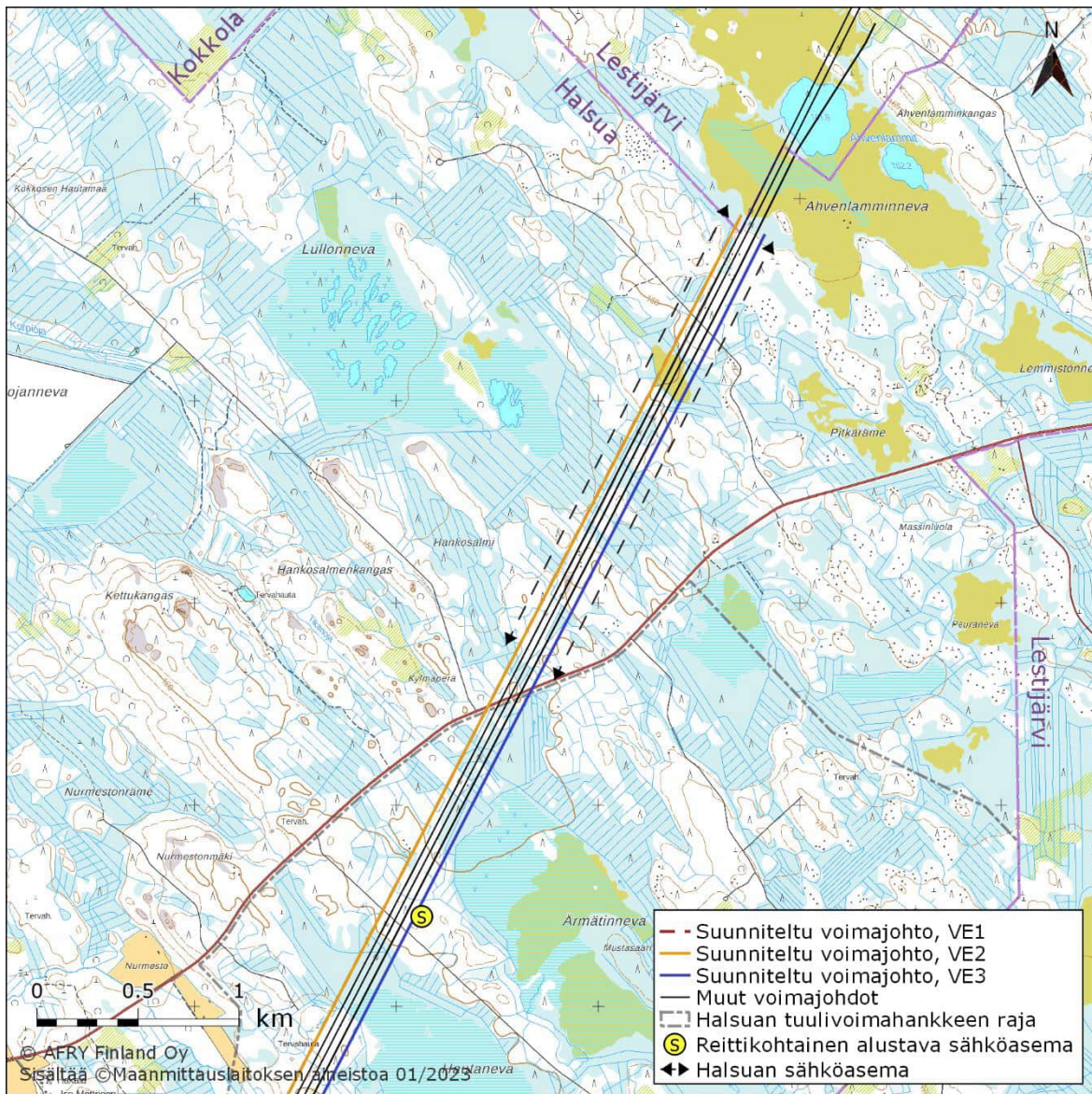
Halsuan tuulivoimapuiston sähkönsiirto tulee nykyteknologia ja teknistaloudelliset reunaehdot huomioiden toteuttaa ilmajohtona. Maakaapelia ei nähdä toteuttamiskelpoisena vaihtoehtona, koska sen käyttövarmuus ja tekniset ominaisuudet ovat heikommät, mahdolliset viat hankalia paikantaa, käyttöikä lyhyempi ja investointikustannukset merkittävästi korkeammat.

Toteutettava voimajohto voi olla myös yhdistelmä reittivaihtoehdosta.

*Taulukko 2-1. Reittivaihtoehtojen sijoittuminen olemassa olevien voimajohtojen yhteyteen ja uuteen maastokäytävään.*

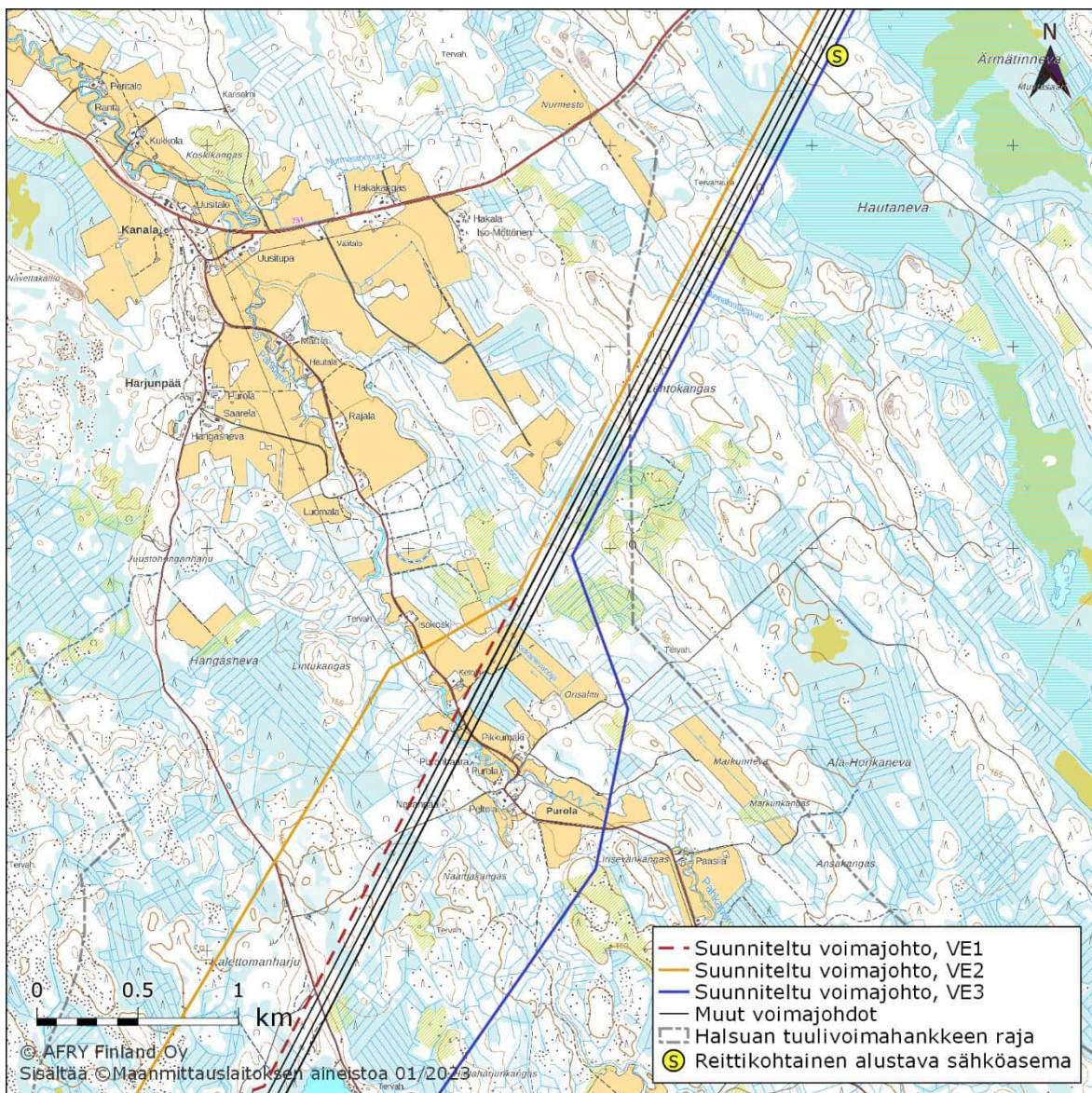
<b>Reittivaihtoehto</b>	<b>Sijoittuminen nykyisten voimajohtojen yhteyteen (km)</b>	<b>Tarve rakentaa uutta maastokäytävää (km)</b>	<b>Linjan kokonaispituus (km)</b>
<b>VE1</b>	n. 7–9,5	n. 1,5	n. 8,5–11
<b>VE2</b>	n. 6–8,5	n. 6	n. 12–14,5
<b>VE3</b>	n. 4–9	n. 6,5	n. 10,5–15,5





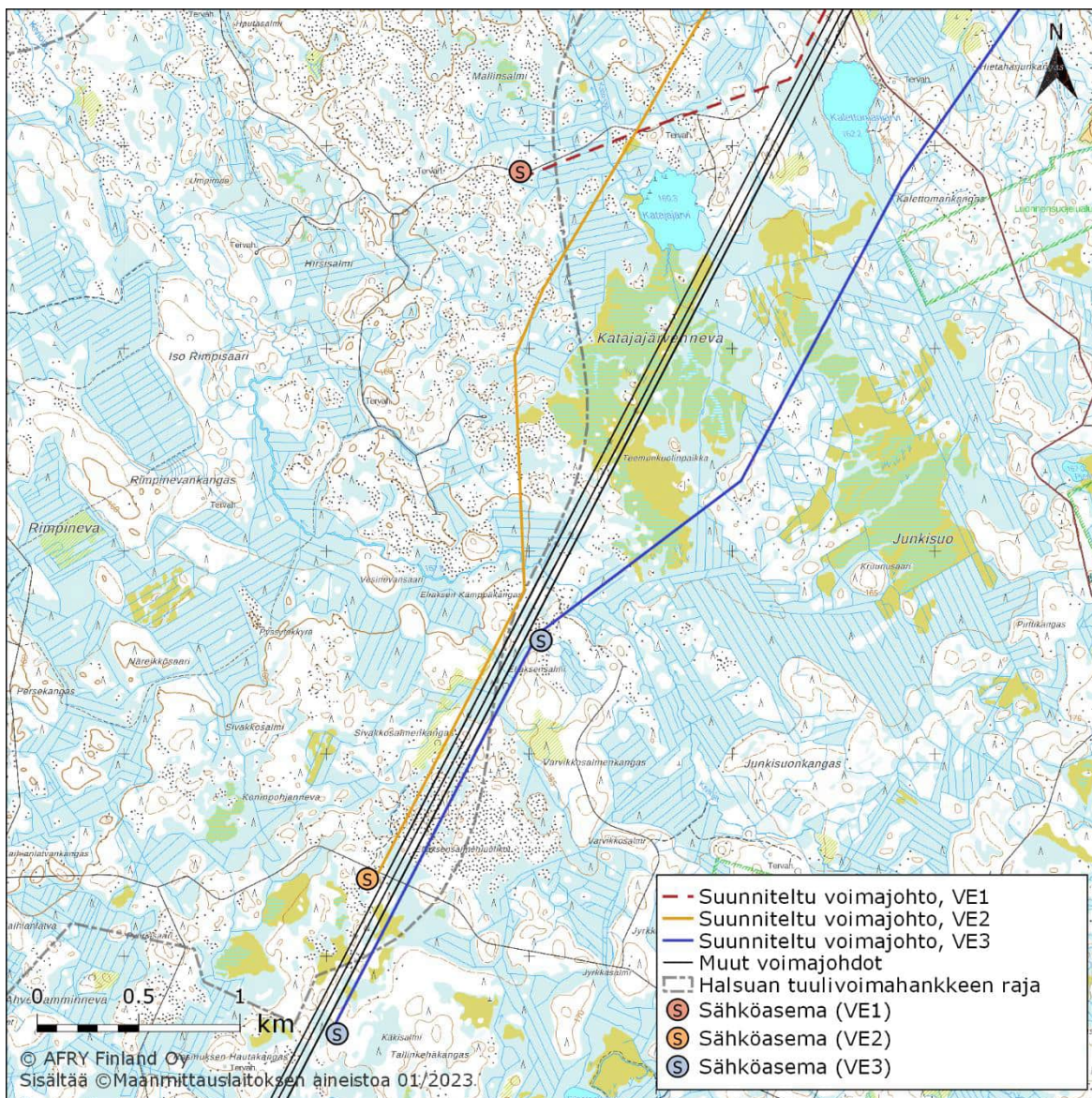
Kuva 2-4. Voimajohdon reittivaihtoehtojen pohjoisosaa. Fingridin suunnitteleman Halsuan sähköaseman tarkka sijainti ei ole vielä tiedossa.





Kuva 2-5. Voimajohdon reittivaihtoehtojen keskiosa.





Kuva 2-6. Voimajohdon reittivaihtoehtojen eteläosa.

## 2.6 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

Hanke liittyy suoraan **Halsuan tuulivoimahankkeeseen**, sillä voimajohtohanke mahdollistaa tuulivoimapuistossa tuotetun sähkön siirron kantaverkkoon. Halsuan tuulivoimahanke sijoittuu Kanniston ja Honkakankaan alueelle, ja se koostuu yhteensä 36 tuulivoimalasta sekä niiden vaatimasta infrastruktuurista eli huoltotiestöstä, maakaapeleista ja kahdesta sähköasemasta. Tuulivoimahanke on kuvattu luvussa 2.2 ja sen aluerajaukset esitetyt kuvassa 1-1.

Yhtä lailla voimajohtohanke liittyy olennaisesti Fingridin suunnitteilla olevaan **Halsuan sähköasemahankkeeseen**, jonka kautta Halsuan tuulivoimahanke liitettäisiin tässä YVAssa käsiteltävällä voimajohtolla kantaverkkoon. Halsuan sähköaseman tarkoituksena on kehittää kantaverkkoa ja toimia liittymispisteenä myös muille ympäröivien alueiden tuulivoimahankkeille. Nykyisen aikataulun mukaan Halsuan sähköasema rakennetaan arviolta vuosien 2026–2027 aikana.

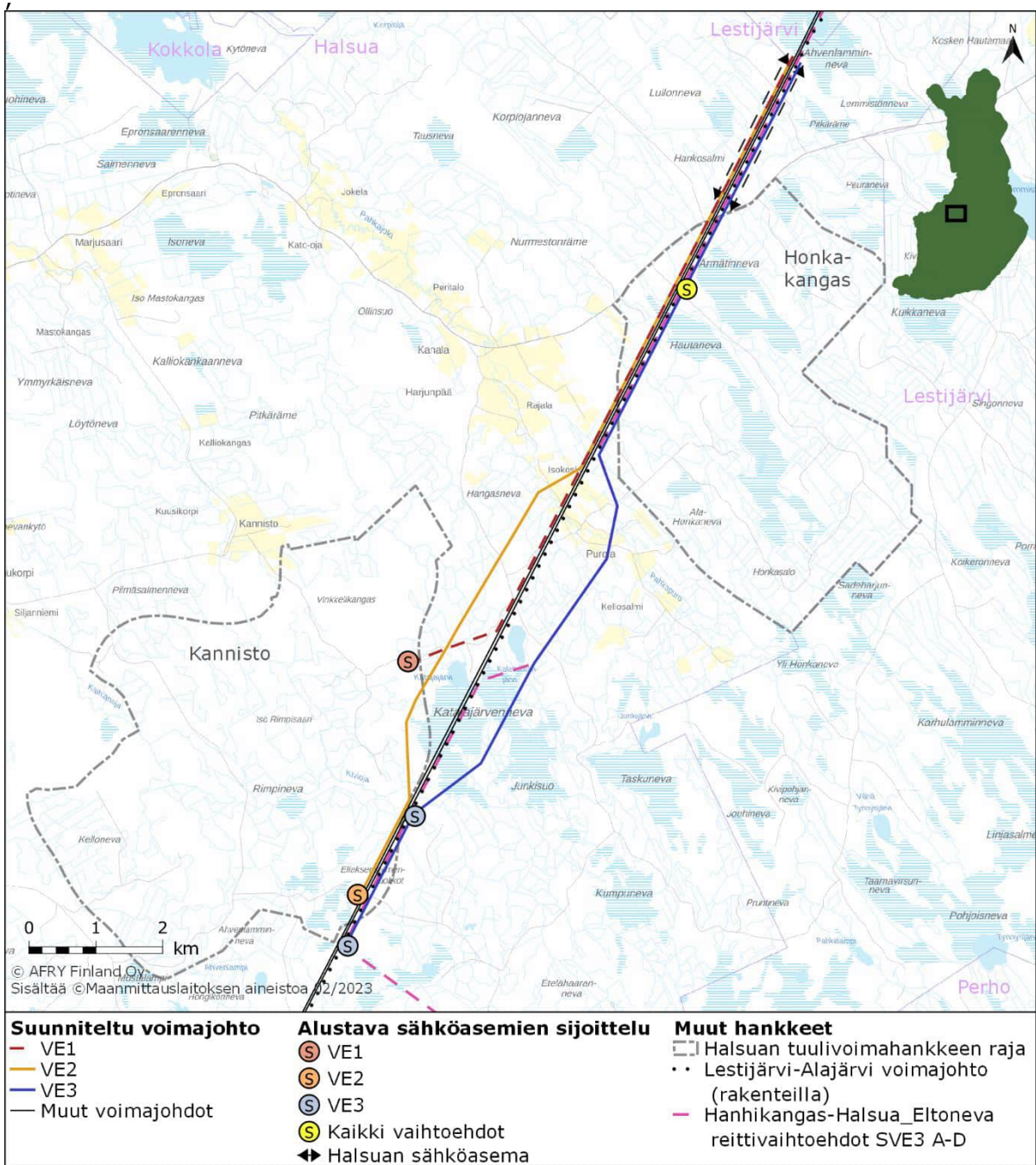
Suunniteltu voimajohto sijoittuu noin 4,5–9 kilometrin matkalla parhaillaan rakenteilla olevan **Eltoneva–Alajärvi-voimajohdon** (400 kV) rinnalle (VE3) tai

läheisyyteen (VE1–2). Eltoneva–Alajärvi-voimajohto rakennetaan OX2:n Lestijärven tuulivoimapuiston sähkönsiirtoa varten. **Lestijärven tuulivoimapuisto** koostuu 69 tuulivoimalasta, joiden kokonaiskorkeus on 240 metriä. Hankkeen maanrakennustyöt ovat käynnistyneet ja voimalaperustukset valetaan vuoden 2023 loppuun mennessä. Voimaloiden pystytyksen on määrä alkaa vuoden 2024 alussa ja niiden käyttöönotto tapahtuu vuoden 2024 puolivälissä. (OX2 2022)

**Jylkkä–Alajärvi-voimajohtohanke:** Fingrid suunnittelee Kalajoen ja Alajärven välille kahta rinnakkaista 400+110 kilovoltin voimajohtoa. Hanke liittyy osaltaan Fingridin tavoitteeseen muodostaa alueelle rengaskytkentäinen verkko (katso kappale 2.2). Hankkeen YVA-menettely on ohjelmavaiheessa. (Fingrid 2022a) Rengaskytkentäisen verkon muut osat muodostuisivat Fingridin Lestijärven haarajohtosta, Tuohimaa-Riutanmaan tuulivoimapuiston sähkönsiirtoon liittyvästä 400 kV:n voimajohtosta ja Eltoneva–Alajärvi-voimajohtosta (Fingrid 2021a).

Halsuan tuulivoima- ja voimajohtohankkeiden kehittäjä OX2 suunnittelee Kinulan ja Pihtiputaan kuntiin **Kettukangas-Hanhikankaan tuulivoimahanke**, jonka **sähkönsiirtovaihtoehto SVE3** sijoittuu osittain Halsuan voimajohtohankkeen viereen tai läheisyyteen. Vaihtoehdossa rakennetaan 400 kilovoltin voimajohto tuulivoimapuiston hankealueelta Halsuan tai Eltonevan sähköasemalle. OX2 pyrkii yhteensovittamaan hankkeiden sähkönsiirtoratkaisut niin, että Halsuan voimajohtohankkeen toteutuessa Kettukangas-Hanhikankaan hanke olisi mahdollista liittää suoraan Kanniston sähköasemalle.





Kuva 2-7. Voimajohtohanke ja lähialueen muut hankkeet.

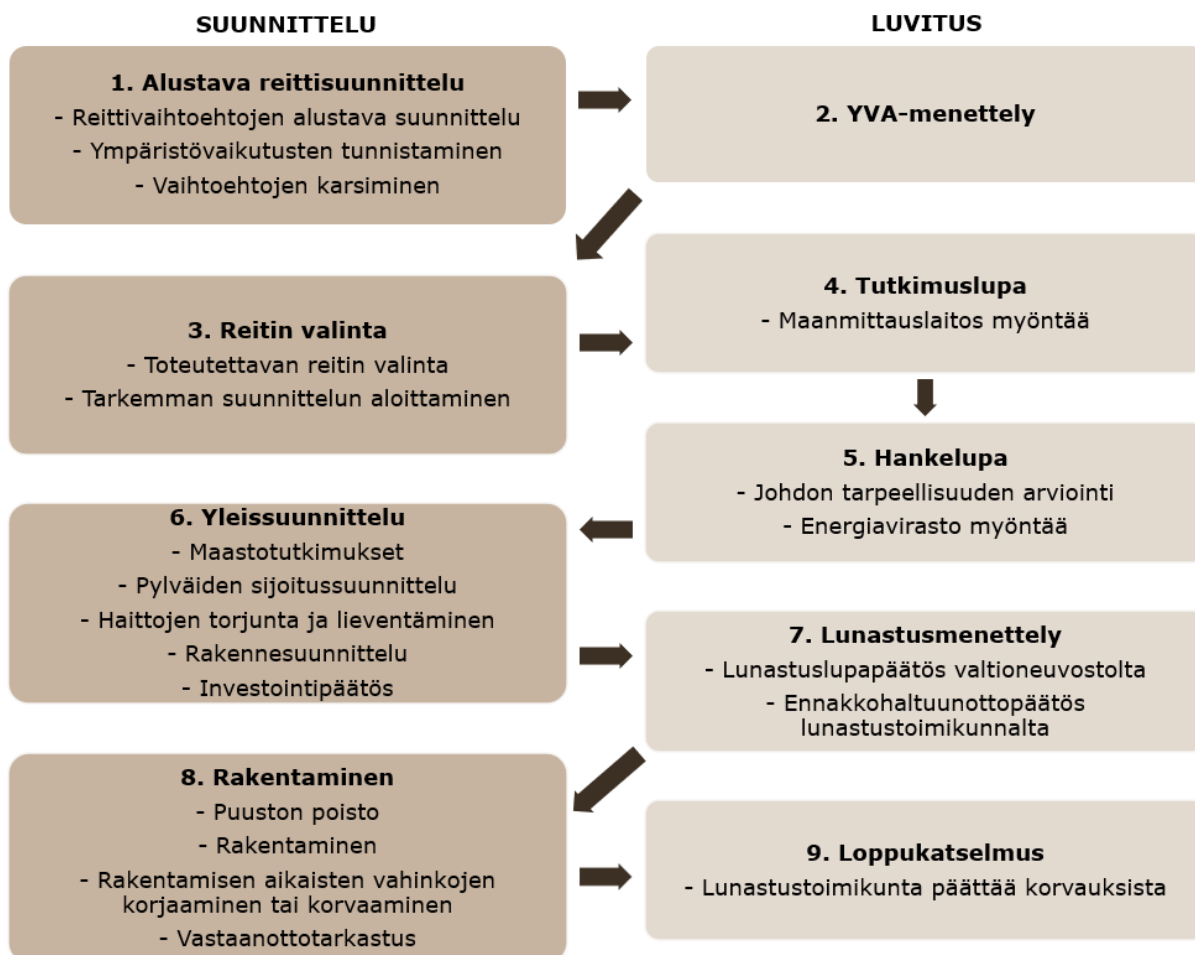
### 3 TEKNINEN KUVAUS

Hankkeessa rakennetaan toteutusvaihtoehdosta ja Halsuan sähköaseman lopullisesta sijainnista riippuen 8,5–15 kilometriä voimajohtoa, jonka jännitetaso on 400 kilovoltia. Korkea jännitetaso vaaditaan, koska Halsuan tuulivoimapuiston ympäröivä liityntäverkko ja suunniteltu sähköasema ovat 400 kilovoltin jännitetasolla. Hankkeen toteutusvaihtoehdot on kuvattu kuvien 2-4–2-6 kartoilla.



Voimajohdon suunnittelu-, luvitus- ja rakennusvaiheet on esitetty kuvassa 3-1. Suunnittelun ja rakentamisen vaiheita kuvataan seuraavissa kappaleissa ja tarvittavia lupia luvussa 4.

Halsuan voimajohtohankkeen YVA on alla olevan kaavion luvitusprosessin ensimmäinen vaihe, jota on edeltänyt voimajohdon alustava reittisuunnittelu.

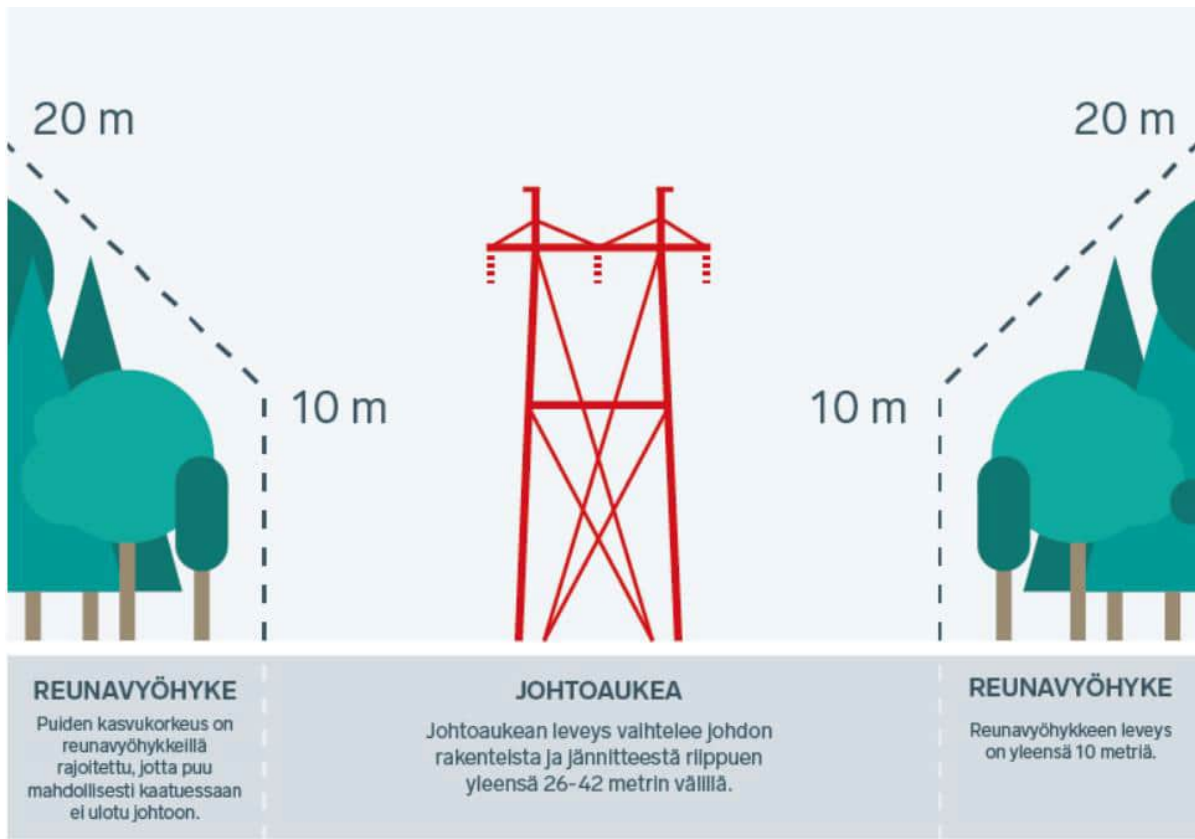


Kuva 3-1. Voimajohdon suunnittelun, luvituksen ja rakentamisen vaiheet (Fingrid 2023a).

### 3.1 Johtoalue ja pylväsala

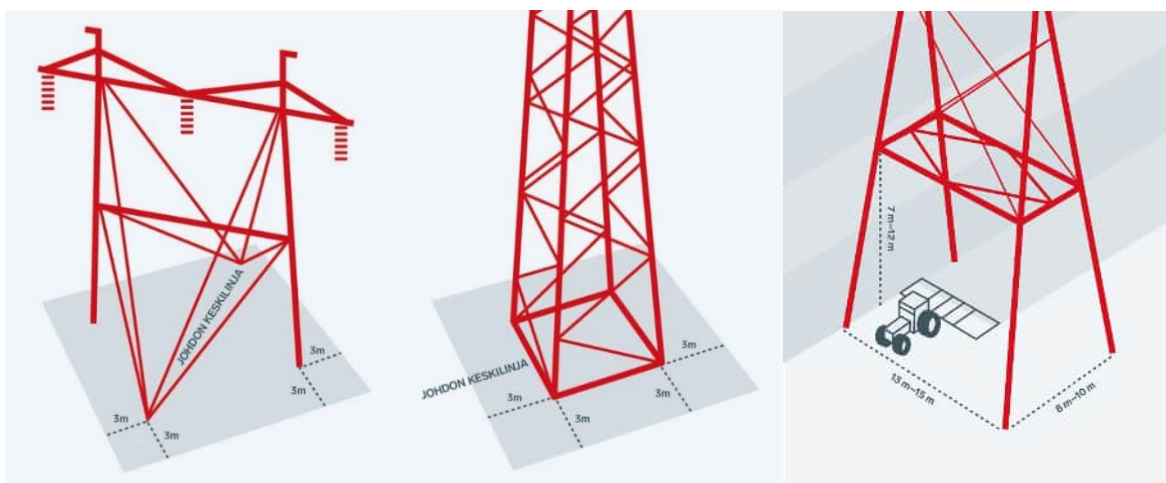
Voimajohto sijoittuu niin sanotulle **johtoalueelle**, jonka muodostavat **johtoaukea** eli johtoa varten raivattu puuston alue sekä sen molemmin puolin **reunavyöhykkeet**, joilla puuston kasvua rajoitetaan (Kuva 3-2).

Voimajohto suunnitellaan puuvarmaksi, jolloin myrskytuulten vuoksi kaatuvat puut eivät aiheuta häiriöitä voimajohdon toiminnalle. Sen vuoksi johtoaukea on uudessa maastokäytävässä noin 42 metriä leveä ja reunavyöhykkeet 10 metriä molemmin puolin johtoaukeaa. Näin ollen johtoalue on 62 metriä leveä. Alueilla, joilla voimajohto sijoittuu olemassa olevan voimajohdon yhteyteen, johtoaukea levenee noin 39 metriä (katso kuvat 3-5 ja 3-6).



Kuva 3-2. Periaatekuva johtoalueesta eli johtoaukeasta ja reunavyöhykkeistä (Fingrid 2023a).

Maanpäällisten pylväsrakenteiden ympärillä on pylväsalaksi kutsuttu suoja-alue, jonka koko on tyypillisesti kolme metriä kanttiinsa (Kuva 3-3). Pylväsalalla ei saa liikkua työkoneilla, kaivaa tai läjittää.



Kuva 3-3. Periaatekuvia pylväsalasta: vasemmalla harustettu kaksijalkainen portaaliympäristö, keskellä yksijalkainen vapaasti seisova pylväs ja oikealla on niin kutsuttu peltopylvästyyppi, jonka pylväsalalla voi liikkua työkoneilla (Fingrid 2023a).

## 3.2 Pylväsrakenne

Hankkeen voimajohto on suunniteltu toteutettavan niin sanotulla yhden virtapiirin harustetulla pylväsrakenteella, jonka käyttöikä on noin 50 vuotta. Pylväsrakenteen keskimääräinen **kokonaiskorkeus on noin 35 metriä** ja pylväiden välinen **etäisyys keskimäärin noin 380 metriä**.

Voimajohtopylvään runko on sinkitty teräsristikko, jossa on kaksi jalkaa, rakenteen yläpäässä poikittainen orsi ja mahdollisesti alempana tukiorsia (katso kuva 3-4). Pylvään jalat kiinnitetään betoniin perustuselementteihin tai asennuspai- kalla valettuihin teräsbetoniperustuksiin. (Alisaari 2010, Fingrid 2023a)



Kuva 3-4. Voimajohdon osat (Fingrid 2023b).

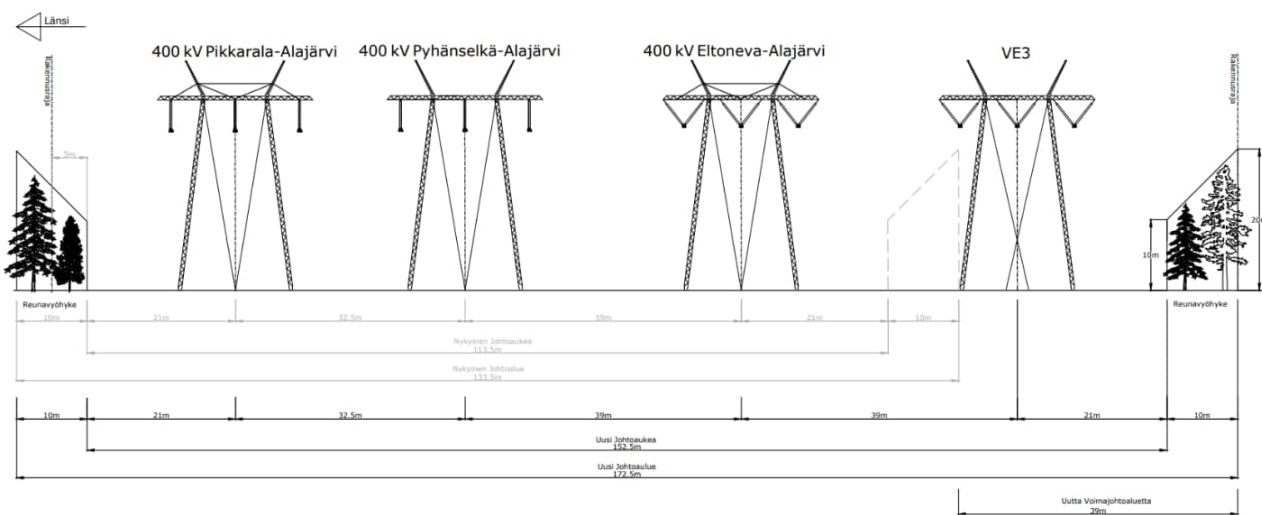
Harukset eli pylvään tukivaijerit varmistavat, että pylväs pysyy pystyssä. Haruksia on pylvään jalkaa kohden 2–4 kappaletta ja ne kiinnitetään maahan teräsbetonilaatoilla, joita kutsutaan harusankkureiksi. Kallioon harus voidaan kiinnittää kallioon juotettavalla lenkillä. Peltoalueilla pyritään käyttämään haruksettomia peltopylväitä, joista on vähemmän haittaa viljelylle (katso kuva 3-3). (Alisaari 2010, Fingrid 2023a)

Pylväsrakenteeseen asennetaan eristinketju ja -lautaset, kuten kuvassa 3-4 on esitetty. 400 kilovoltin voimajohdossa eristinketju on noin neljä metriä pitkä ja siinä on 18–21 eristinlautasta. Virtajohdin, jossa varsinainen sähkönsiirto tapahtuu, kiinnitetään eristinketjun päähän.

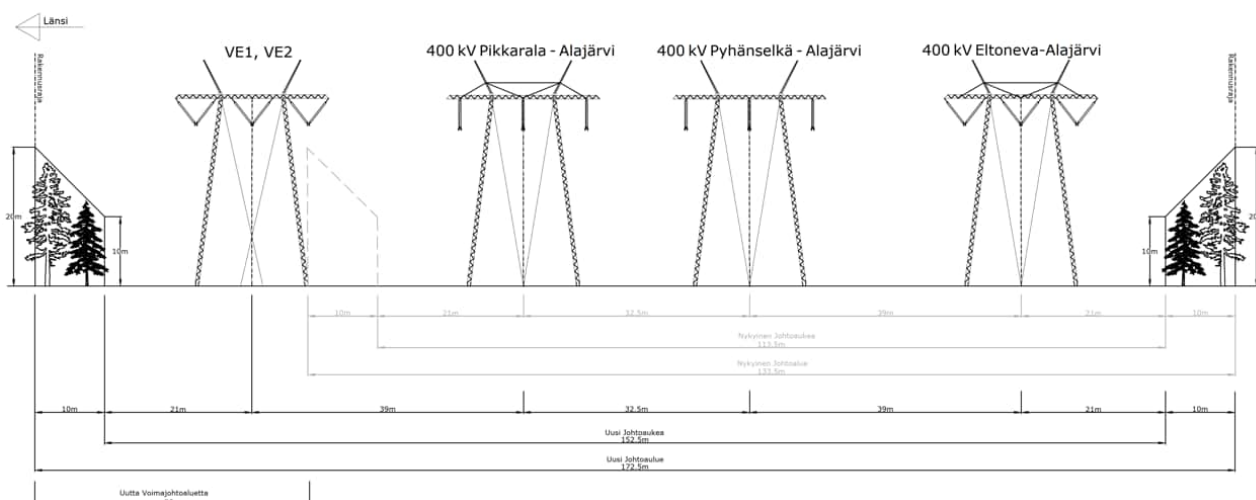
Ukkosen aiheuttamien häiriöiden välttämiseksi pylväissä on ylimpänä ukkosjohdot. Ne keräävät voimajohdon kohdalle iskevät salamet ja johdattavat niiden virran virtajohtimien ohi maahan, johon on asennettu pylväsrakenteet yhdistävä kupariköysi. Ukkosjohtimilla on tehtävä myös mahdollisissa verkon vikatilanteissa, jolloin ne yhdistävät pylväiden maadoitukset toisiinsa, mikä tehostaa maadoitusta ja helpottaa suojausta. Mekanismi pienentää vikatilanteissa esiintyvien haitallisten jännitteiden vaikutuksia ihmisille, ympäristölle ja voimajärjestelmälle. Toisen ukkosjohtimen sisään asennetaan valokuitu erityisesti kantaverkon ohjaukseen ja sähköasemien tietoliikenneyhteyksiä varten. Fingrid myös vuokraa valokuituja teleoperaattoreille.

Lintujen muutto- ja vaellusreiteillä voimajohdon ukkosjohtimiin voidaan asentaa lintuestepallot, joilla estetään tehokkaasti lintujen törmäämistä voimajohtorakenteisiin.

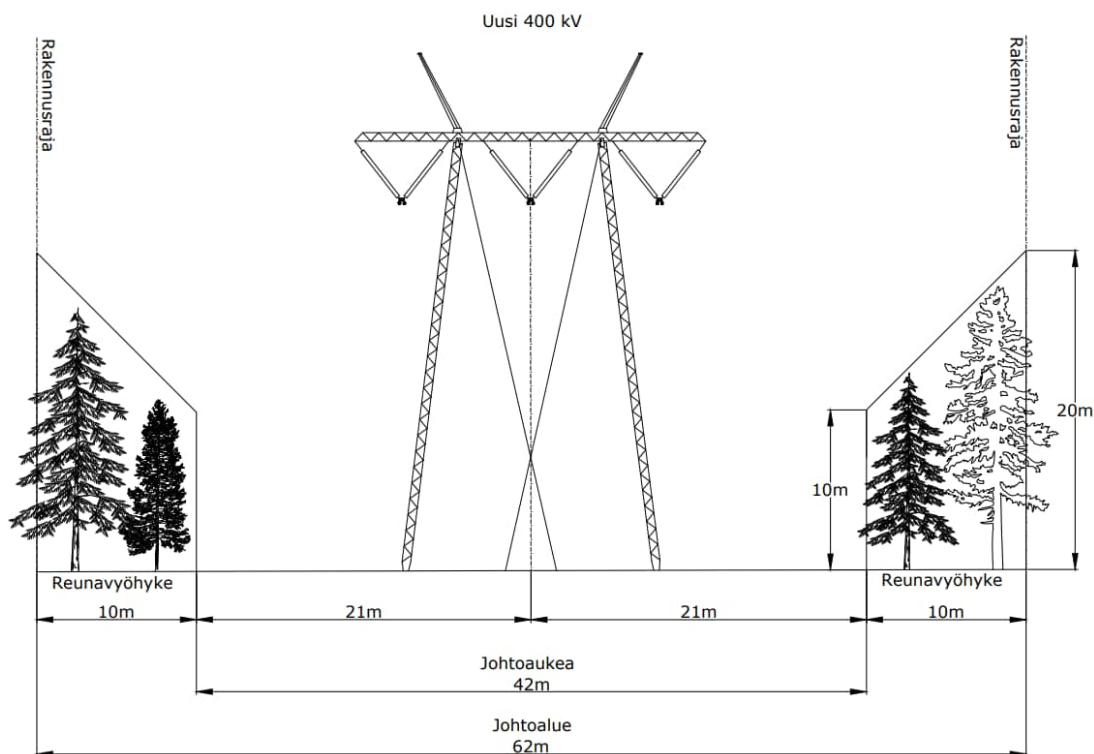
Poikkileikkaukset hankkeen voimajohdon sijoittumisesta nykyiseen ja uuteen maastokäytävään on esitetty kuvissa 3-5-3-7.



Kuva 3-5. Poikkileikkaus niillä osuuksilla (noin 4–9 km), joilla reittivaihtoehto VE3 sijoittuu olemassa olevien ja rakenteilla olevan voimajohdon rinnalle, niiden itäpuolelle. Tässä tapauksessa nykyinen voimajohtoalue levenee 39 metriä ja sen kokonaisleveydeksi muodostuu 172,5 metriä.



Kuva 3-6. Poikkileikkaus niillä osuuksilla (noin 6–9,5 km), joilla reittivaihtoehdot VE1 ja VE2 sijoittuvat olemassa olevien ja rakenteilla olevan voimajohdon rinnalle, niiden länsipuolelle. Tässä tapauksessa nykyinen voimajohtoalue levenee 39 metriä ja sen kokonaisleveydeksi muodostuu 172,5 metriä.



Kuva 3-7. Poikkileikkaus suunnitellusta voimajohdosta niillä osuuksilla, joilla rakennetaan uutta johtoaukeaa eli VE1:ssä noin 1,5 km, VE2:ssä noin 6 km ja VE3:ssa noin 6,5 km.

### 3.3 Voimajohtoreitin suunnittelu

Voimajohdon reittisuunnittelun lähtökohtana on ollut Fingridin Halsuan tuulivoimapuistolle osoittama liityntäpiste kantaverkkoon eli suunnitteilla oleva Halsuan sähköasema. Sähköaseman yleispiirteinen sijainti on tiedossa ja sijainti tarkentuu jatkosuunnittelussa, esimerkiksi ympäristöselvitysten valmistuttua.

Reittisuunnitteluun on vaikuttanut myös Halsuan tuulivoimapuiston sähköasemasuunnittelu, joka on käynnissä. Vastavuoroisesti tässä YVAssa esiin tulevat seikat vaikuttavat tuulivoimapuiston sähköasemasuunnitteluun.

OX2 sekä Halsuan että Kettukangas-Hanhikankaan tuulivoimahankkeiden hankeavastavana pyrkii yhteensovittamaan hankkeiden sähkönsiirtoratkaisut. Yhtenä vaihtoehtona selvitetään Kettukangas-Hanhikankaan hankkeen liittymistä Kanniston tuulivoima-alueelle rakennettavalle sähköasemalle.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti reittisuunnittelussa uusi voimajohto on pyritty sijoittamaan olemassa olevien voimajohtojen yhteyteen, jolloin ympäristövaikutukset vähenevät. Uusi voimajohto sijoittuukin toteutusvaihtoehdosta riippuen noin 4–9,5 kilometriä olemassa olevien voimajohtojen rinnalle.

Lisäksi kaavoitus ja tiedossa olevat luontoarvot on huomioitu reittisuunnittelussa.

YVAN aikana selvitetään hankkeen vaikutuksia esimerkiksi asutukseen, elinkeinotoimintaan ja luontoon. Vaikutusarvioinnin tuloksia hyödynnetään hankkeen jatkosuunnittelussa.

YVAN jälkeen valitaan toteutettava voimajohtoreitti, jolle tehdään maastotutkimukset. Pylväsrakenteissa ja -sijoittelussa huomioidaan YVAN tulosten ja maaperäolosuhteiden lisäksi esimerkiksi maaston muodot, sähköturvallisuus-vaatimukset ja teknistaloudelliset tekijät. Tavoitteena on lieventää haitallisia vaikutuksia esimerkiksi maisemaan pylväiden sijoittelulla ja teknisillä ratkaisuilla.

### 3.4 Voimajohdon rakentaminen

Ennen rakennustöiden aloittamista maastoon merkitään ympäristökohteet, jotka täytyy säilyttää ja kiertää. Nämä voivat olla esimerkiksi luonto- tai muinaisjäännöskohteita.

Rakentaminen alkaa johtoalueen puuston poistamisella ja alueen raivaamisella. Raivattava alue on 39–62 metriä leveä, riippuen siitä, sijoittuuko rakennettava voimajohto olemassa olevan johdon viereen vai raivataanko uutta maastokäytävää. Myyntikelpoinen poistettu puusto ajetaan tienvarteen, myytäväksi maanomistajan nimiin. (*Fingrid 2023a*)

Pylväspaikoille asennetaan betoniset perustuselementit ja harusankkurit tai valetaan pylväiden teräsbetoniperustukset. Tarvittaessa perustuksia vahvistetaan massanvaihdoilla tai paaluttamalla. Paalut ovat kyllästämätöntä puuta, betonia tai terästä. Kallioisilla paikoilla perustuksen tekeminen voi edellyttää poraamista tai louhimista.

Perustustöiden kaivuuala on yhtä pylvästä kohden yhteensä alle 200 m<sup>2</sup>. Perustukset sijoittuvat vinoneliön muotoisen alueen kulmiin, voimajohdon suuntaisesti noin 15–30 metrin etäisyydelle ja leveyssuunnassa noin 12–20 metrin päähän. (*Fingrid 2022b*)

Pylväät kuljetetaan asennuspaikoille osina ja kootaan maassa pulttaamalla. Pylväät pystytetään autonosturilla tai huonoissa maasto-olosuhteissa telatraktorilla vetämällä, ja ne harustetaan. Pylvään orteen ripustetaan eristinketjut.

Johtimet tuodaan asennuspaikalle 3–5 kilometrin keloissa. Johtimien paikalle vedetään ensiksi ns. pilottikäydyt, joilla varsinaiset johtimet vedetään paikoilleen. Asennus tapahtuu yleensä niin sanottuna kireänä vetona, jolloin johtimet ovat koko ajan ilmassa. Johtimien jatkaminen tapahtuu maassa tehtävillä räjähdeliitoksilla, mistä aiheutuu hetkellistä melua.



Johtimien yläpuolelle asennetaan ukkosjohtimet ja niihin kiinnitetään tarvittaessa lintupalloja. Maadoituskuparit asennetaan johdon rakentamisen loppuvaiheessa.

Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana tai maan ollessa kantava, mikä vähentää ympäristön tilapäisiä vaurioita.

Kulku rakentamisalueelle tapahtuu pääsääntöisesti olemassa olevia teitä pitkin ja tarvittaessa johtoaukealle tehdään tilapäisiä teitä ja siltoja. Käytettävistä kulkureiteistä sovitaan etukäteen maanomistajien kanssa. Asennustyön ajaksi johdoreittiä risteävät tiet suojataan turvallisuuden vuoksi esimerkiksi telineillä, jotka kannattelevat johtimia.

Rakennusvaiheen lopuksi rakentamisen jäljet siistitään ja aiheutuneet vahingot joko korjataan tai korvataan.

Rakentamisaika ja verkkoon liittyminen kestää noin yhden vuoden, jonkin verran sääolosuhteista riippuen.

### **3.5 Voimajohdon käyttö ja kunnossapito**

Voimajohto otetaan käyttöön koestuksen ja hyväksytyt käyttöönottotarkastuksen jälkeen. Voimajohdon omistaja vastaa siitä, että voimajohto pysyy sähköturvallisuusmääräysten mukaisessa kunnossa, joten johdolle tehdään ylläpitoja tarkastustoimia määräajoin sekä vikatilanteissa.

Sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti johtoaukeaa kunnossapidetään ja se raivataan säännöllisesti, noin 7–10 vuoden välein niin sanotulla valikoivalla raivauksella. Siinä johtoaukealle voidaan jättää kasvamaan matalakasvuisia puita ja pensaita, jotka eivät vaaranna johdon käyttövarmuutta. Reunavyöhykkeen puusto käsitellään 10–25 vuoden välein harventamalla, latvomalla tai puustoa poistamalla. Maanomistajalla on puuston omistajana oikeus päättää, miten reunavyöhykkeen puuston hakkuu ja myynti järjestetään.

### **3.6 Voimajohdon käytöstä poisto**

Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Sen elinkaari päättyy rakenteiden purkamiseen ja materiaalien uudelleenkäyttöön tai kierrätykseen (katso luku 18). Valtaosa voimajohtorakenteista on terästä, joka saadaan hyödynnettyä uudelleen: kierrätyksessä se sulatetaan ja hyödynnetään metalliteollisuudessa. Kaatopaikalle päätyvä jätemäärä pyritään minimoimaan ja se on lähikohtaisestikin hyvin pieni. Voimajohtopylväiden perustuksia ei normaalisti kaiveta ylös, vaan pilariperustus katkaistaan noin 0,5 metrin syvyydelle maanpinnan alapuolelle. Katkaistu osa voidaan murskata ja käyttää materiaalina maantäyttöä vaativissa kohteissa.

## 4 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA MENETTELYT

Seuraavassa taulukossa 4-1 on lueteltu luvat ja menettelyt, joita voimajohtohanke toteuttaminen edellyttää, ja jotka on kuvattu seuraavissa kappaleissa. Muut mahdollisesti tarvittavat luvat on esitetty luvussa 4.7 ja taulukossa 4-3.

Taulukko 4-1. Hankkeen toteuttamiseen vaadittavat luvat ja menettelyt.

Suunnitelma, lupa tai menettely	Lakiperuste	Vastaava taho
YVA-menettely	YVA-laki 252/2017	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus toimii yhteysviranomaisena
Tutkimuslupa	Lunastuslaki 603/1977	Maanmittauslaitos
Hankelupa	Sähkömarkkinalaki 588/2013	Energiavirasto
Maankäyttöoikeudet		Hankevastaava pyrkii sopimaan maanomistajien kanssa johtoalueen käytöstä.
Lunastuslupa	Lunastuslaki 603/1977	Maanmittauslaitos tai Valtioneuvosto
Liittymissopimus sähköverkkoon		Hankevastaava solmii liittymissopimuksen Fingridin kanssa
Risteämäläusunto		Fingrid antaa lausunnon
Lupa sähköjohdon sijoittamiseen tiealueelle	Laki liikenne- järjestelmästä ja maanteistä 503/2005	Pirkanmaan ELY-keskus

### 4.1 Ympäristövaikutusten arviointi

YVA-laki edellyttää YVA-menettelyä energian siirron hankkeissa, joissa rakennetaan yli 15 kilometriä vähintään 220 kilovoltin maanpäällisiä voimajohtoja. Halsuan hankkeessa suunnitellaan vaihtoehdosta riippuen enintään noin 15 kilometriä pitkää 400 kilovoltin voimajohtoa.

Halsuan voimajohtohankeeseen **YVA-selostus ja yhteysviranomaisen** siitä antama **perusteltu päätelmä** ovat **edellytyksenä hanketta koskevien lupien saamiselle**, joten ne liitetään lupahakemuksiin.

YVA-menettelyn tarve ja vaiheet on kuvattu luvussa 5.

### 4.2 Tutkimuslupa

Voimajohtoreitin **maastotutkimuksia varten** haetaan Maanmittauslaitokselta tutkimuslupa, josta on säädetty niin sanotun lunastuslain 84. pykälässä eli laissa kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977).

Tutkimuksissa kartoitetaan nykyiset johdot, tiet, rakennukset ja maaston profiili. Lupa antaa myös oikeuden merkitä pylväspaikat ja tutkia niiden maaperää.



Tutkimuslupaa haetaan voimajohdon yleissuunnittelun yhteydessä vuoden 2023 aikana.

### 4.3 Hankelupa

Voimajohdon rakentaminen edellyttää sähkömarkkinalain (588/2013) mukaista hankelupaa Energiavirastolta. Hakemukseen liitetään muun muassa YVA-selostus ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä.

Luvan myöntämisen edellytyksenä on, että **voimajohdon rakentaminen on sähkönsiirron turvaamiseksi tarpeellista**. Hankelupa ei kuitenkaan anna oikeutta rakentaa voimajohtoa eikä siinä oteta kantaa voimajohdon reittiin. (*Energiavirasto 2022*)

Hankelupa on voimassa viisi vuotta, jonka kuluessa sähköjohdon on valmistuttava tai pitää hakea uusi hankelupa (*Energiavirasto 2022*).

Tässä hankkeessa hankeluvan hakeminen on ajankohtainen noin vuosina 2023–24.

### 4.4 Maankäyttöoikeudet tai lunastuslupa

Hankkeesta vastaava pyrkii sopimaan maanomistajien kanssa voimajohtoalueen käytöstä. Jos asianosaiset ovat sopineet johdon paikasta tai kyseessä on lunastus, jolla on vain vähän merkitystä, voidaan käyttää kevennettyä lunastuslupamenettelyä. Tällöin lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee Maanmittauslaitos.

Mikäli sopimukseen ei päästä, hakee hanketoimija voimajohdon johtoalueelle lunastuslupan, joka perustuu lakiin kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977). Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto.

Lunastettava maa-alue säilyy maanomistajan omistuksessa, mutta lunastuslupa asettaa maanomistajalle **käyttörajoituksia**: johtoalueelle on määritelty rakennusrajoitusalue, johon ei saa rakentaa rakennuksia ja voimajohdon omistajan lupa tarvitaan myös erilaisten rakenteiden sijoittamiseen.

Hanketoimija saa puolestaan johtoalueeseen **rajoitetun käyttöoikeuden**, joka sisältää oikeuden rakentaa voimajohto sekä käyttää ja kunnossapitää sitä.

Valtioneuvoston lupapäätöksen jälkeen Maanmittauslaitos käynnistää lunastustoimituksen. Toimituksesta vastaa lunastustoimikunta, johon kuuluu sitä johtava Maanmittauslaitoksen toimitusinsinööri ja kaksi kunnanvaltuuston nimeämää uskottua miestä.

Lunastustoimikunta vahvistaa lunastettavan omaisuuden ja määrää siitä maksettavan korvauksen. Lunastettavan alueen maanomistaja saa taloudellisista menetyksistään täyden korvauksen, joka määräytyy käyvän arvon mukaan ja koostuu **kohteen-, haitan- ja vahingonkorvauksesta**.

Kohteenkorvausta maksetaan esimerkiksi johtoalueen maapohjasta. Sen suuruus määräytyy sen mukaan, kuinka paljon voimajohto häiritsee alueen maankäyttöä. Haitankorvausta määrätään muun muassa viljelysmaalle sijoitettavan pylvään aiheuttamasta haitasta ja sen suuruus määräytyy muun muassa käytettävän alan koosta ja viljelyn voimaperäisyydestä. Vahingonkorvausta maksetaan esimerkiksi puuston ennenaikaisesta hakkuusta ja taimiston menetyksestä. (*Fingrid 2023b*)

Taulukko 4-2. Lunastuslain mukaan maksettavat korvaukset (Fingrid 2023b).

<b>Lunastuslain mukainen täysi korvaus muodostuu seuraavista:</b>		
<b>Kohteenkorvaus</b>	<b>Vahingonkorvaus</b>	<b>Haitankorvaus</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- johtoaukean maapohja</li> <li>- reunavyöhykkeen maapohja</li> <li>- pylväsalat</li> <li>- rakennukset</li> <li>- rakennelmat</li> <li>- muut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- puuston ennenaikainen hakkuu</li> <li>- taimikon menetys</li> <li>- sadon menetys</li> <li>- tuulenskaadot</li> <li>- muut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pylväshaitta</li> <li>- kulkuhaitta</li> <li>- pirstoutumishaitta</li> <li>- muut</li> </ul>

## 4.5 Liittymissopimus sähköverkkoon

Voimajohdon liittäminen sähköverkkoon edellyttää, että voimajohdon omistaja solmii liittymissopimuksen kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oyj:n kanssa. Sopimuksen solmimisen ajankohta tarkentuu hankesuunnittelun edetessä.

## 4.6 Lupa sähköjohdon sijoittumisesta tiealueelle

Sähköjohdon sijoittaminen yleisen tien tiealueelle edellyttää ELY-keskuksen myöntämää sijoituslupaa. Sijoitusluvat käsitellään keskitetysti Pirkanmaan ELY-keskuksessa.

Hankkeen kaikki reittivaihtoehdot ylittävät Lestijärventien (seututie 751), jolloin sijoituslupa tulee haettavaksi.

## 4.7 Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja päätökset

### Lentoestelupa

Hankkeessa selvitetään ilmailulain (864/2014) mukaisen lentoesteluvan tarve: hanketoimija pyytää Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä lentoestelausannon ja mikäli lausunnossa edellytetään lentoestelupaa, haetaan se Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.

Suunnitellun voimajohdon rakenteet ulottuvat yli 30 metrin korkeuteen, mutta lähin yksityinen lentopaikka sijaitsee noin 17 kilometrin ja lähin lentoasema noin 70 kilometrin etäisyydellä, joten lentoestelupaa ei todennäköisesti vaadita.

### Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa

Jos voimajohtohanke vaikuttaa luonnonsuojelulailla (1096/1996, LsL) rauhoitetuihin tai suojeltuihin elinympäristöihin tai lajeihin, voi syntyä lain mukaisen poikkeusluvan tarve.

Esimerkiksi, mikäli voimajohto sijoittuu rauhoitetun tai suojellun lajin esiintymispaikalle, tulee hakea poikkeuslupa hävittää rauhoitetun tai erityisesti suojellun lajin esiintymä. Alueellinen ELY-keskus voi myöntää poikkeusluvan, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana.

Poikkeuslupa hävittää tai heikentää luontodirektiivin liitteen IV lajin esiintymää tulee hakea, jos hanke heikentää luontodirektiivin liitteen IV lajin lisääntymistä tai levähdyspaikkaa. Lupa voidaan myöntää, jos hanke on yhteiskunnan edun kannalta erityisen tärkeä, vaihtoehtoista toteutustapaa ei ole ja lajin suotuisan suojelun taso säilyy.

Halsuan voimajohtohankkeen suunnittelun lähtökohtana on ollut välttää haitalliset vaikutukset luonnonsuojelulla suojeltuihin elinympäristöihin ja lajeihin.

Voimajohtovaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät sijoitu luonnonsuojelualueille. Reittien alueelle sijoittuvat viitasammakon elinympäristöt voidaan huomioida pylväs-suunnittelulla ja voimajohtoon sijoittuminen elinympäristön yläpuolelle ei heikennä lajin esiintymistä tai lisääntymis- tai levähdyspaikkoja alueella. Näin ollen poikkeuslupatarvetta ei synny.

Voimajohtovaihtoehto VE3 sijoittuu Hautanevalla viitasammakon elinympäristön alueelle, mutta viitasammakon elinympäristö on mahdollista huomioida pylväs-sijoittelulla, jolloin hanke ei heikennä lajin esiintymistä eikä lisääntymis- tai levähdyspaikkoja.

Reittivaihtoehto VE3 kulkee kaksi kilometriä alueella, jota on ehdotettu valtion luonnonsuojelualueeksi (*Valtioneuvosto 2023*). Mikäli luonnonsuojelualue perustetaan ehdotuksen mukaisesti, voimajohtoon toteuttaminen VE3-reitin mukaisesti edellyttää poikkeusluvan saamista.

### **Vesilain mukainen lupa**

Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa (vesilupa), jos se aiheuttaa muutoksia vesistöihin, esimerkiksi vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen tai muuttaa luonnontilaisen lähteen tilaa. Myös voimajohtopylvään sijoittaminen vesistöön edellyttää vesilupaa. Lupaa haetaan Länsi- ja Sisä-Suomen Aluehallintovirastolta.

Tässä hankkeessa vesilain mukaiseen lupaan ei nähdä tarvetta, sillä vesistöt pystytään huomioimaan pylväs-suunnittelussa siten, ettei esimerkiksi jokien virtaukseen tule muutoksia.

### **Ojitusilmoitus**

Muusta kuin vähäisestä ojituksesta on tehtävä ilmoitus ELY-keskukselle. Ojitusilmoitus antaa valvontaviranomaiselle mahdollisuuden arvioida tarvitseeko hanke vesilupaa tai ojitustoimitusta.

Ojitusilmoituksen tarve selviää hankkeen jatkosuunnittelussa. Tyypillisesti voimajohtohankkeessa ojitusten tarve on vähäinen.

### **Kajoamislupa kiinteään muinaisjäänökseen**

Muinaisjäänökset on suojeltu muinaismuistolailalla (295/1963) ja kaikenlainen kajoaminen (kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen jne.) niihin on kielletty. Museovirasto ja alueelliset kulttuuriperinnön vastuuseot seuraavat maankäytön suunnittelun vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäänöksiin. K.H.Renlundin museo on vastuumuseo Keski-Pohjanmaalla, Halsuan voimajohtohankkeen alueella.

Jos kiinteä muinaisjäänös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa, Museovirasto voi myöntää muinaismuistolain 11 §:n mukaisen kajoamisluvan toimenpiteeseen, jolla voi olla vaikutusta kiinteään muinaisjäänökseen.

Voimajohtoreittien läheisyyteen sijoittuu kaksi muinaisjäänöskohdetta. Lähin kohde on tervahauta (Katajajärvi, mj-tunnus 1000025428) välittömästi reittivaihtoehto VE1:n ja Katajajärventien eteläpuolelle. Toinen tervahauta (Hautaneva, mj-tunnus 1000025431) sijoittuu noin 40 metrin päähän reittivaihtoehdoista VE1 ja VE2. Kajoamislupatarvetta ei synny, kun kohteet huomioidaan pylväs-suunnittelussa ja merkitään maastoon rakentamistöiden ajaksi, jolloin vaikutuksia kohteille ei aiheudu.

## Erikoiskuljetuslupa

Kuljetus, joka ylittää normaaliliikenteelle sallitut mitta- tai massarajat, on erikoiskuljetus ja vaatii erikoiskuljetuslupan, joka haetaan Pirkanmaan ELY-keskukselta. Voimajohtohankkeissa ei tyypillisesti kuitenkaan tarvita erikoiskuljetuksia.

*Taulukko 4-3. Muut mahdollisesti edellytettävät luvat. Hankkeen nykytilanteessa arvioidaan, että luettelon luvista hankkeessa edellytetään luonnonsuojelulainmukaista poikkeamislupaa, mikäli Katajajärvennevan valtion luonnonsuojelualueeksi varattu kohde toteutuu.*

Suunnitelma, lupa tai menettely	Lakiperuste	Vastaava taho
Lentoestelupa	Ilmailulaki 864/2014	Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa	Luonnonsuojelulaki 9/2023	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Vesilupa	Vesilaki 587/2011	Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto
Ojitusilmoitus	Vesilaki 587/2011 ja valtioneuvoston asetus vesitalousasioista 1560/2011	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Kajoamislupa kiinteään muinaisjäänökseen	Muinaismuistolaki 295/1963	Museovirasto
Erikoiskuljetuslupa	Tieliikennelaki 729/2018, liikenne ministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista 1715/1992	Pirkanmaan ELY-keskus

## 5 YVA-MENETTELY

### 5.1 YVA-menettelyn tarve ja osapuolet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä eli YVA-menettelystä on säädetty YVA-lailla (252/2017) ja -asetuksella (277/2017), joita sovelletaan suuriin ympäristönkäyttöhankkeisiin.

YVA-menettelyä sovelletaan suoraan hankkeisiin, jotka on kuvattu YVA-lain hankeluettelossa. ELY-keskus voi lisäksi tehdä päätöksen, että se edellyttää menettelyä yksittäistapauksessa.

Voimajohtohankkeissa YVA-menettelyä sovelletaan aina, kun suunnitellaan vähintään 220 kilovoltin maanpäällisiä voimajohtoja, joiden pituus on yli 15 kilometriä. Halsuan hankkeessa suunnitellaan vaihtoehdosta riippuen enintään noin 15 kilometriä pitkää 400 kilovoltin voimajohtoa.

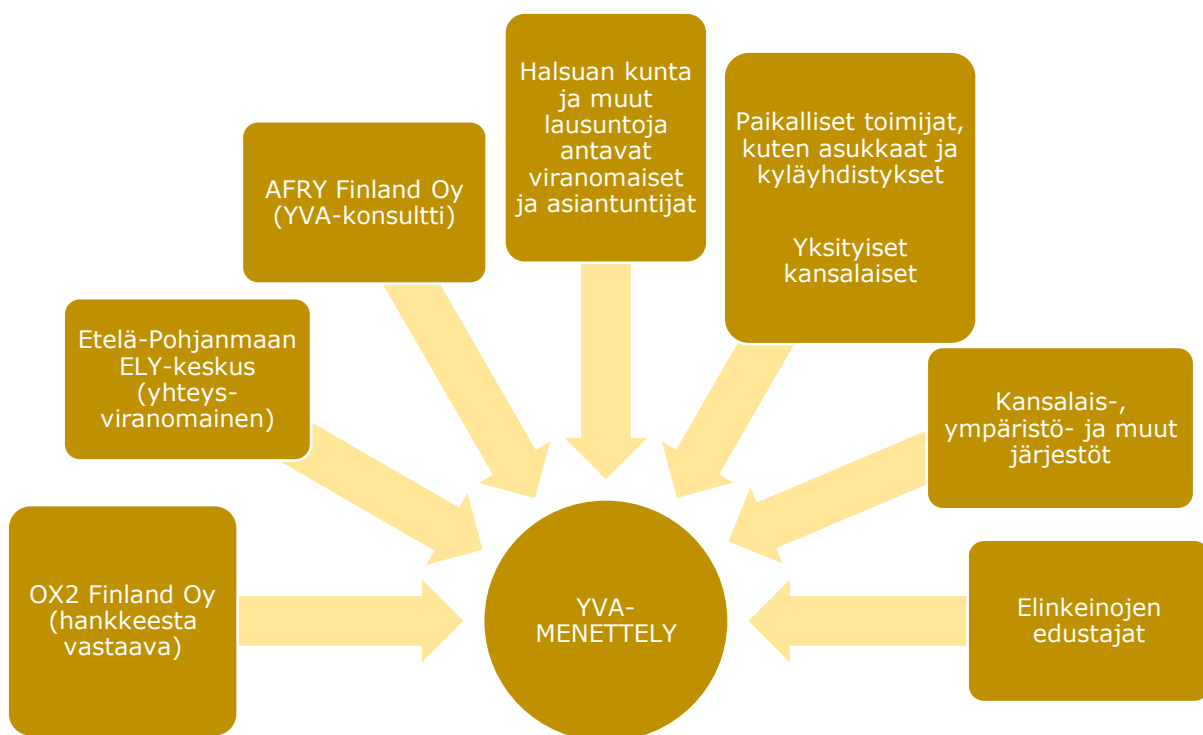
Halsuan voimajohtohankkeen hankevastaava on OX2 Finland Oy ja yhteysviranomaisena Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. Tämän dokumentin eli YVA-selostuksen

laatimisesta on vastannut konsulttityönä AFRY Finland Oy, jonka YVA-työryhmä on esitetty taulukossa 1.

YVA-menettelyn muita osapuolia ovat:

- muut viranomaiset,
- ne, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä
- yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

Osallistumaan oikeutettujen joukko on laaja ja **käytännössä kaikki hankkeesta ja YVA-menettelystä kiinnostuneet voivat osallistua siihen** antamalla mielipiteitä ja osallistumalla yleisötilaisuuksiin (*Pölonen ja Perho 2018*). Tämän YVA-menettelyn osapuolia on lueteltu seuraavassa kuvassa (Kuva 5-1).



Kuva 5-1. YVA-menettelyn tahoja.

## 5.2 YVA-menettelyn tavoitteet ja sisältö

YVA-lain tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja sen huomioimista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Toisena tavoitteena on lisätä osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia, jotta hankkeissa pystytään soveltamaan yhteen eri näkökulmia ja tavoitteita. Pohjimmiltaan menettelyn tavoitteena on ehkäistä haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä ja siten edistää kestävästä kehitystä. (*Pölonen ja Perho 2018*)

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä YVA-menettelyssä mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, kun sen vaihtoehdot ovat vielä avoimia.

YVA-menettelyssä **ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, mutta se on edellytys päätöksenteolle myöhemmin**. Onkin säädetty, että viranomainen saa myöntää hankkeen toteuttamista koskevia lupia tai tehdä muita siihen

rinnastettavia päätöksiä vasta, kun YVA-menettelystä on yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä.

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet on esitetty kuvassa 5-2 ja kuvattu tarkemmin seuraavissa kappaleissa.



Kuva 5-2. YVA-menettelyn vaiheet.

### 5.2.1 Ennakkoneuvottelu

Ennen YVA-menettelyn aloittamista tai sen kuluessa voidaan järjestää ennakkoneuvottelu, johon osallistuu hankkeesta vastaava ja keskeiset viranomaiset.

Ennakkoneuvottelun tavoitteena on edistää eri menettelyjen (YVA, suunnittelu, luvat) kokonaisuuden hallintaa ja siten sujuvoittaa menettelyjä. Lisäksi pyritään lisäämään hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantamaan selvitysten ja asiakirjojen laatua.

Tämän hankkeen ennakkoneuvottelu pidettiin 17.8.2022. Kokouksen kutsui koolle Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. Viranomaistahoilta edustettuina olivat myös Halsuan kunta, Keski-Pohjanmaan liitto, K. H. Renlundin museo ja Keski-Pohjanmaan ympäristöterveydenhuolto. Lisäksi neuvotteluun osallistui hanke-vastaavan ja AFRY Finlandin edustajat.

Neuvottelussa hankevastaava esitteli hanketta ja YVA-konsultti YVA-ohjelman alustavaa sisältöä. Viranomaisspuheenvuoroissa esitettiin näkemyksiä hankkeen mahdollisista vaikutuksista ja vaihtoehdoista, ja ne on huomioitu YVA-menettelyä edetessä.

### 5.2.2 YVA-ohjelma

YVAN aluksi laadittiin ympäristövaikutusten arviointiohjelma eli YVA-ohjelma, joka on ennen muuta suunnitelma YVAN järjestämisestä. Siinä kuvattiin hanke, sen vaihtoehdot, aikataulu ja vaikutusalueen ympäristön nykytila sekä **mitä vaikutuksia selvitetään ja miten**.

YVA-menettely käynnistyi virallisesti syyskuussa 2022, kun YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle eli Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle. YVA-ohjelma oli nähtävillä mielipiteiden ja lausuntojen antamista varten 29.9.–28.10.2022 Halsuan ja Lestijärven kunnanvirastoissa ja -kirjastoissa sekä ympäristöhallinnon verkkosivuilla. Yhteysviranomaisen tiedotti nähtävillä olosta sähköisesti omilla internetsivuillaan ja kuulutus oli nähtävillä Halsuan ja Lestijärven kuntien verkkosivuilla. Yhteysviranomaisen kokosi YVA-ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot, ja antoi niiden perusteella oman lausuntonsa hankevastaavalle 28.11.2022.

### 5.2.3 YVA-selostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) eli tämä dokumentti on laadittu arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. Luvussa 5.5 on kuvattu, miten yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta on huomioitu YVA-selostuksessa.

YVA-selostuksessa esitetään muun muassa kuvaus **hankkeen** ja sen vaihtoehtojen **todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista, niiden lieventämisestä, seurannasta ja vaihtoehtojen vertailusta**.

Vaikutusarvioinnissa on huomioitu hankkeen välittömät ja välilliset, kasautuvat, lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin pysyvät ja väliaikaiset, myönteiset ja kielteiset vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksytyjen hankkeiden kanssa. Arviointityötä on kuvattu luvussa 5.4.

Yhteysviranomaisen tiedottaa YVA-selostuksesta samalla tavoin kuin YVA-ohjelmasta, asettaa sen nähtäville 30–60 päiväksi verkkosivuilleen sekä Halsuan ja Lestijärven kuntiin, ja pyytää viranomaisilta lausuntoja. Nähtävilläolon aikana asukkailla sekä muilla intressiryhmillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle.

### 5.2.4 Perusteltu päätelmä

YVA-selostuksen valmistuttua yhteysviranomaisen arvioi sen riittävyyden: jos selostuksessa on puutteita, yhteysviranomaisen ei voi laatia perusteltua päätelmää ennen kuin selostusta on täydennetty riittävästi.

Perustellun päätelmän ytimessä ovat yhteysviranomaisen itsenäiset **johtopäätökset hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista**. Johtopäätöksissään yhteysviranomaisen huomioi YVAssa tuotetun tiedon, YVAN aikana annetut lausunnot ja mielipiteet sekä oman tietonsa.

Yhteysviranomaisen esittää perustellussa päätelmässä näkemyksensä YVA-selostuksen laadusta samoin kuin yhteenvedon YVA-menettelyn tuloksista ja eri osapuolten esittämistä näkemyksistä.

Yhteysviranomaisen antaa perustellun päätelmän hankevastaavalle kahden kuukauden kuluessa YVA-selostuksen nähtävilläolon päättymisestä ja toimittaa sen tiedoksi hanketta käsitteleville viranomaisille, hankkeen vaikutusalueen kunnille sekä muille asianomaisille viranomaisille. Päätelmä julkaistaan yhteysviranomaisen internetsivuilla.



Perusteltu päätelmä ja YVA-selostus on liitettävä hanketta koskevaan lupahakemukseen (esimerkiksi hankelupahakemukseen, katso luku 4.3). Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla, kun lupapäätös tehdään.

Tarvittaessa yhteysviranomainen antaa lausunnon arviointiselostuksen ajantasaaisuudesta. Jos esimerkiksi hankkeen suunnittelussa on tapahtunut isoja muutoksia, yhteysviranomainen voi todeta, että hankevastaavan tulee täydentää YVA-selostusta. Täydennetty YVA-selostus asetetaan nähtäville, jona aikana yhteysviranomainen pyytää arviointiselostuksesta lausuntoja ja varaa mahdollisuuden mielipiteiden esittämiseen. Nähtävilläolon jälkeen yhteysviranomainen antaa ajantasaistetun perustellun päätelmän, ja lupakäsittely on mahdollinen.

## 5.2.5 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettelyn vaiheet ja aikataulu on esitetty kuvassa 5-3. Sen mukaan YVA-ohjelma on ollut nähtävillä loppusyksyllä 2022, YVA-selostus valmistuu ja sen nähtävilläolo on keväällä 2023, jolloin yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä valmistuu alkusyksystä 2023.

Työn vaihe	2022												2023							
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8					
<b>YVA-menettely</b>																				
<b>1. YVA-ohjelma</b>																				
Ennakkoneuvottelu																				
Maastoselvitykset																				
YVA-ohjelman laatiminen																				
Kuuleminen 29.9.-28.10.2022																				
Yhteysviranomaisen lausunto 28.11.2022																				
<b>2. YVA-selostus</b>																				
YVA-selostuksen laatiminen																				
Kuuleminen (30-60 vrk)																				
Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä (60 vrk)																				
<b>Osallistuminen ja vuorovaikutus</b>																				
Yleisötilaisuus 13.10.2022																				
Seurantaryhmä 12.9.2022, 11.4.2023																				

Kuva 5-3. Hankkeen YVAn suunniteltu aikataulu.

## 5.3 Osallistuminen: vuorovaikutus ja tiedotus

YVA on avoin prosessi, jonka yhtenä keskeisenä tavoitteena on lisätä kaikkien osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Menettelyn aikana seurataankin eri osapuolten näkemyksiä siitä, onko tiedonsaanti riittävää ja tiedontarpeisiin pyritään vastaamaan.

YVAssa osallistumisella tarkoitetaan vuorovaikutusta menettelyn eri osapuolten (katso kuva 5-1) välillä. Osallistumiseen kuuluu esimerkiksi tiedottaminen, kuuleminen, mielipiteiden ja kannanottojen esittäminen ja lausuntojen antaminen menettelyn aikana (Pölonen ja Perho 2018).

Seuraavaan taulukkoon **Virhe. Viitteen lähde ei löytnyt.** ja lukuihin 5.3.1–5.3.4 on koottu tavat, joilla Halsuan voimajohtohankkeen YVAssa edistetään osallistumista. Tarkempaa kuvausta osallistumisesta on luvussa 17.1.1.



Taulukko 5-1. Osallistumisen edistäminen Halsuan voimajohto-YVAssa.

Tapa	Ajankohta
Järjestettiin tupailta hankealueen lähiasukkaille.	1.9.2022
Seurantaryhmä kokoontui kommentoimaan YVA-ohjelma-luonnosta ja hanketta.	12.9.2022
YVA-ohjelma oli nähtävillä. Kaikilla oli mahdollisuus antaa mielipiteensä ohjelmasta ja hankkeesta.	29.9.–28.10.2022
Painettu YVA-ohjelma oli luettavana Halsuan ja Lestijärven kunnantalolla ja -kirjastossa sekä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksessa.	29.9.–28.10.2022
Hankkeesta tiedotettiin yleisötilaisuudessa, johon kuka tahansa saattoi osallistua ja ilmaista siellä näkemyksensä.	13.10.2022
Järjestettiin asukaskysely, jonka kautta tiedotettiin hankkeesta ja johon kuka tahansa asiasta kiinnostunut saattoi vastata.	Helmikuu 2023
Seurantaryhmä kokoontui kommentoimaan YVA-selostusta.	11.4.2023
Kuka tahansa voi antaa mielipiteensä YVA-selostuksesta, jonka ELY-keskus on asettanut nähtäville.	Kevät 2023
Tiedottaminen YVA-selostusvaiheen yleisötilaisuudessa, johon kuka tahansa voi osallistua ja ilmaista siellä näkemyksensä.	Kevät 2023
Painettu YVA-selostus on luettavana Halsuan ja Lestijärven kunnantalolla ja -kirjastossa sekä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksessa.	Kevät 2023
ELY-keskus tiedottaa hankkeen YVA-menettelystä internet- sivuillaan <a href="https://www.ymparisto.fi/halsuavoimajohtoYVA">https://www.ymparisto.fi/halsuavoimajohtoYVA</a> .	Koko YVA-menettelyn ajan
Hankevastaava tiedottaa hankkeesta internetsivuillaan <a href="http://www.ox2.com/fi/projects/halsua">www.ox2.com/fi/projects/halsua</a> .	Koko hankkeen ajan

### 5.3.1 YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtävilläolo

YVA-ohjelma oli nähtävillä 29.9.–28.10.2022 mielipiteiden antamista varten. Kuka tahansa, kuten hankkeen lähialueen asukkaat, yhteisöt ja muut asiasta kiinnostuneet saattoivat lähettää yhteysviranomaiselle mielipiteensä YVA-ohjelmasta ja hankkeesta. Lisäksi yhteysviranomainen lähetti lausuntopyyntöjä eri tahoille.

Yhteysviranomaiselle lähetettiin YVA-ohjelmasta yksi mielipide ja 13 lausuntoa, jotka on julkaistu ympäristöhallinnon verkkosivustolla <https://www.ymparisto.fi/halsuavoimajohtoYVA>.

YVA-selostuksessa kuvataan vaikutusarvioinnin tuloksia ja esimerkiksi se, miten osallistumisen kautta saadut mielipiteet ja kannanotot on otettu huomioon YVAssa. Vastaavalla tavalla kuin YVA-ohjelmavaiheessa, kuka tahansa voi esittää mielipiteensä YVA-selostuksesta sen nähtävilläolon aikana ja selostus on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

- Halsuan kunnanvirasto ja -kirjasto
- Lestijärven kunnanvirasto ja -kirjasto
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus.

### 5.3.2 Yleisötilaisuudet

Yleisötilaisuudet ovat Halsualla järjestettäviä kaikille avoimia tiedotus- ja keskustelutilaisuuksia, joihin voi osallistua myös etäyhteydellä. Ne järjestetään, jotta erityisesti paikalliset asukkaat voivat saada tietoa ja keskustella hankkeesta ja YVAsta hankevastaavan, yhteysviranomaisen ja YVA-konsultin kanssa.

Ensimmäinen yleisötilaisuus järjestettiin YVA-ohjelman nähtävilläolon aikana 13.10.2022 niin sanottuna hybridi-tilaisuutena eli siihen oli mahdollista osallistua Halsun yhtenäiskoululla tai virtuaalisesti Teams-sovelluksen kautta. Tilaisuuteen osallistui 16 henkilöä. Tapaamisessa esiteltiin hanketta ja YVA-ohjelmaa, ja yleisö sai esittää niistä näkemyksiään ja kysymyksiä (kuvaus tilaisuudesta luvussa 17.1.1). Yleisöä kiinnosti erityisesti, onko uutta voimajohtoa mahdollista liittää nyt rakenteilla olevaan Lestijärven tuulivoimahankkeen liityntäjohtoon.

Toinen yleisötilaisuus järjestetään, kun YVA-selostus on valmistunut ja kun ELY-keskus asettanut sen nähtäville. Tilaisuudessa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia ja yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään ja kysymyksiä esimerkiksi arviointityöstä ja sen riittävydestä.

### 5.3.3 Seurantaryhmä

YVA-menettelyä seuraamaan ja ohjaamaan on koottu seurantaryhmä. Sen tarkoituksena on muun muassa **kerätä tietoa** eri osapuolilta, jolloin voidaan varmistua, että YVAssa käytettävät tiedot ovat ajantasaisia ja mahdollisimman kattavia. Ryhmän jäseniltä kerätään myös **näkemyksiä ja mielipiteitä** hankkeesta sekä YVA-ohjelmasta ja -selostuksesta niiden luonnosvaiheessa.

Seurantaryhmään on pyritty kutsumaan keskeisesti sellaisia kansalaisia tai ryhmiä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa eli lähiasukkaita, kyläyhdistyksiä, metsästysseuroja ja luonnonsuojeluyhdistyksiä, sekä viranomaistoita.

Kutsutut:

Perhonjokilaakson riistanhoito-yhdistys  
Halsuan Metsästysseura ry  
Kanasen Metsästysseura ry  
Kanala Elinvoimaiseksi ry  
Halsuan Maa- ja kotitalousseura  
SLL Pohjanmaan piiri  
Keski-Pohjanmaan lintu-tieteellinen yhdistys ry  
Birdlife Keski-Pohjanmaa ry  
Metsänhoitoyhdistys/Metsän-

omistajat Keskipohja  
Metsähallitus  
MTK-Halsua (selostusvaihe)  
Halsuan kunta  
Lestijärven kunta  
Kokkolan kaupunki  
Keski-Pohjanmaan liitto  
K.H. Renlundin museo  
Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus  
Fingrid Oyj  
Halsuan Tuulivoima Oy

Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran 12.9.2022, YVA-ohjelman luonnosvaiheessa. 18 kutsutusta tahosta mukana oli yhteysviranomaisen, hanketoimijan ja konsultin lisäksi vain kolme osallistujaa: paikallisia yhdistyksiä Perhonjokilaakson riistanhoitoyhdistystä ja Kanasen Metsästysseuraa edustanut henkilö sekä viranomaistahoista Keski-Pohjanmaan liitto ja K. H. Renlundin museo. Keskusteluissa nousi esiin reittivaihtoehtojen sijoittuminen siten, että asutus ja luontokohteet on huomioitu. Lisäksi keskusteltiin etäisyyksistä asutukseen. Uusien linjojen tulo Purolaan sekä Katajajärven ja Kalettomanjärven läheisyyteen mietitytti maisemavaikutusten vuoksi. Toisaalta todettiin, että ihmiset ovat totuneet elämään jo nykyisten voimalinjojen kanssa. Esiin nousi lisäksi

voimajohtohankkeiden vaikutukset metsästykselle erityisesti rakentamisen aikana ja sen jälkeenkin.

Seurantaryhmä kokoontui toisen kerran 11.4.2023 YVA-selostuksen luonnosvaiheessa. Tapaamiseen osallistui järjestäjien lisäksi seitsemän henkilöä, joista kaksi edusti kolmea paikallista yhdistystä: Perhonjokilaakson riistanhoitoyhdistystä, Kanasen Metsästysseuraa ja Lestijokiseudun ympäristöyhdistystä. Viranomaistahoista mukana oli Keski-Pohjanmaan liitto ja K. H. Renlundin museo. Lisäksi edustajat oli Halsuan kunnasta ja Halsuan Tuulivoima Oy:stä. Keskustelussa pidettiin hyvänä lintupallojen käyttämistä törmäysriskin vähentämiseksi. Lisäksi keskusteltiin reittivaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvasta asutuksesta ja esitettiin, että Purolan asukkaille reitti VE1 olisi mieluisin, koska se sijoittuu eniten olemassa olevien voimajohtojen rinnalle. VE1 nähtiin parhaana myös muinaismuistojen kannalta.

### 5.3.4 Muu viestintä

Syyskuun alussa 2022 järjestettiin **tupailta**, johon kutsuttiin vakituiset ja lomaa-asukkaat hankkeen lähialueelta Purolasta, Kalettomanjärven ja Katajajärven rannalta sekä Harjunpääntien ja Lestijärventien varrelta. Tupaillassa nousi esiin erityisesti osallistujien kokemukset aikaisemmista alueen voimajohtohankkeista, voimajohtohankkeiden lunastusmenettelyn korvausasiat, pohjavesialue ja vedenotto sekä voimajohtopylväiden vaikutus maanviljelyyn. Vaihtoehtojen vertailussa osallistujat pitivät vaihtoehtoa VE0 kannatettavimpana ja vaihtoehtoa VE3 parempana kuin vaihtoehtoja VE1 ja VE2.

Hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista tiedotetaan ympäristöhallinnon internetsivuilla <https://www.ymparisto.fi/halsuavoimajohtoYVA>. Sivustolle on tallennettu YVA-menettelyn materiaalia, kuten YVA-ohjelma ja siitä saatu palautemaisen lausunto. Jatkossa sivustolle tallennetaan YVA-selostus, selostusvaiheen kuulutus sekä perusteltu päätelmä.

Hankevastaava OX2 tiedottaa hankkeesta internetsivuillaan [www.ox2.com/fi/projects/halsua](http://www.ox2.com/fi/projects/halsua). Sivujen kautta on myös mahdollista tilata sähköinen uutiskirje, joissa on ajankohtaista tietoa hankkeesta.

## 5.4 Arvioitavat vaikutukset

### 5.4.1 Arvioinnin lähtökohdat

Ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä 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.

Arviointityö painottuu ympäristövaikutuksiin, jotka on tunnistettu **merkittävimiksi**. Niitä ovat Halsuan voimajohtohankkeessa

- yhteisvaikutukset nykyisten voimajohtojen ja rakenteilla olevan voimajohtojen sekä Halsuan tuulivoimapuiston kanssa,
- vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä
- vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

Vaikutusarvioinnissa tarkastellaan hankealueen (alue jolle voimajohto sijoitetaan) toimintojen ja niistä johtuvien, hankealueen ulkopuolelle ulottuvien toimintojen **ympäristövaikutuksia rakentamisen, käytön ja käytöstä poisoton aikana**. Myös hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset arvioidaan (VE0 eli ns. nollavaihtoehto), kuten myös hankkeen yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.

Vaikutusten arvioinneissa kuvataan niihin liittyvät epävarmuustekijät, toimenpiteet haittojen ehkäisemiseksi tai lieventämiseksi. Myös suunnitelma ympäristövaikutusten seurannalle esitetään.

#### 5.4.2 Tehdyt selvitykset

Seuraavat selvitykset tehtiin maastokaudella 2022 olemassa olevaa aineistoa tukemaan:

- kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys,
- metsäkanalintu-,
- liito-orava- ja
- viitasammakkoselvitykset sekä
- arkeologinen inventointi.

Lisäksi alkuvuonna 2023 on valmisteltu havainnekuvia ja toteutettu asukaskysely.

Selvitykset ja niiden tulokset on kuvattu eri vaikutustyyppinä koskevissa luvuissa ja liitteissä.

#### 5.4.3 Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset

Tarkastelualue on kullekin vaikutustyyppille määritelty alue, jolle kyseistä ympäristövaikutusta voi aiheutua, ja jota sen vuoksi selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueen laajuus riippuu siis tarkasteltavasta vaikutustyyppistä.

Voimajohtohankkeissa tarkastelualueita ovat **johtoalue sekä muut alueet, joiden olosuhteita voimajohto voi muuttaa**. Myös alueet, joille esimerkiksi hankkeen maisema-, virkistyskäyttö- tai elinkeinovaikutukset voivat ulottua, kuuluvat tarkastelualueeseen.

Tarkastelualueet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 5-2) ja kuvattu tarkemmin kunkin arvioitavan vaikutustyyppin kohdalla seuraavissa luvuissa. Vaikutusalueen määrittelyssä on käytetty voimajohdon maisemavaikutusten arvioinnissa yleisesti käytettyä jaottelua:

- välitön ympäristö eli voimajohdon alue ja enintään noin 100 metriä voimajohdon keskilinjasta,
- lähivaikutusalue eli noin 100–300 metriä voimajohdon keskilinjasta ja
- kaukovaikutusalue: alue keskilinjasta noin 0,3–3 kilometriä.

Vaikutusalueet on määritelty niin suuriksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia ole tunnistettu niiden ulkopuolella.

*Taulukko 5-2. Yhteenveto eri vaikutustyyppien vaikutusalueista.*

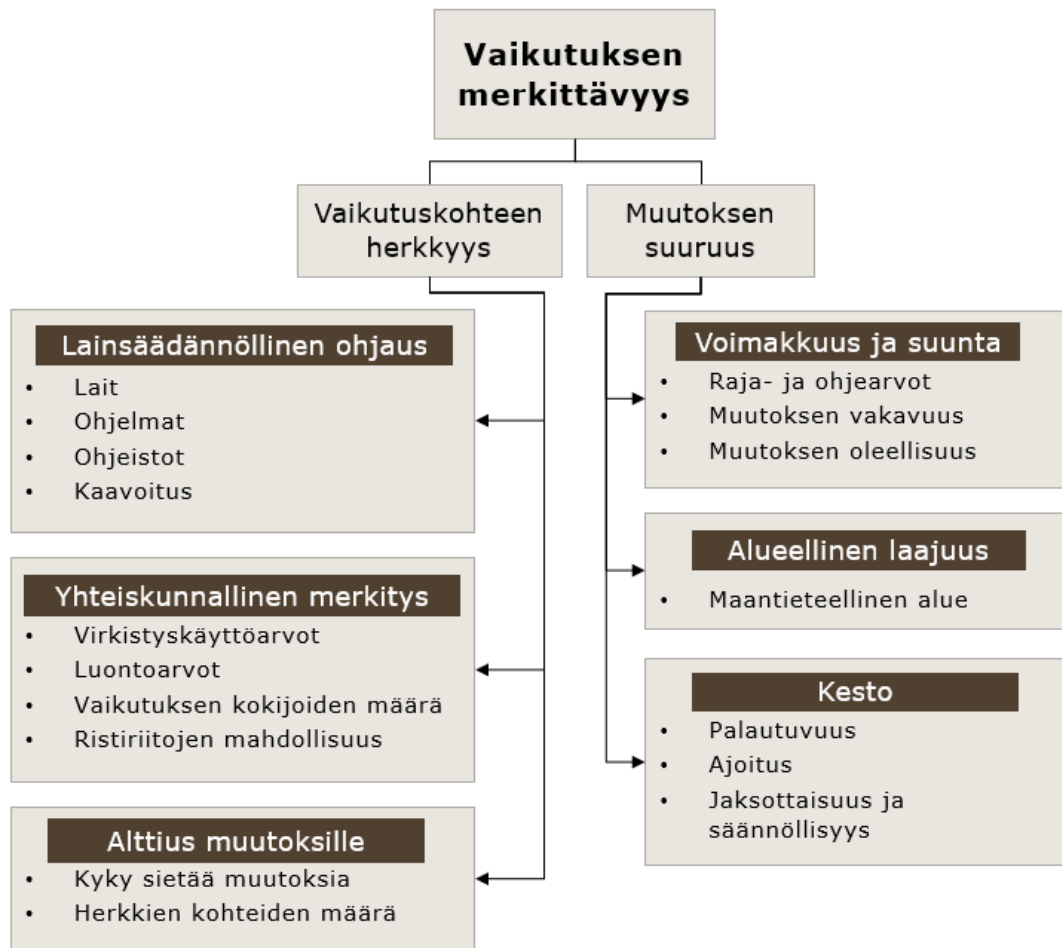
Vaikutus- tyyppi	Tarkasteltava vaikutusalue
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Hankkeen vaikutuksia tarkastellaan eri aluetasoilla: onko vaikutuksia aluerakenteeseen, lähiympäristön maankäyttöön tai yksittäisiin kohteisiin noin puolen kilometrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohdosta.

Vaikutus- tyyppi	Tarkasteltava vaikutusalue
Maisema ja kulttuuriympäristö	Lähtökohtaisesti kolme kilometriä voimajohdosta. Aluetta laajennetaan, mikäli havaitaan merkittäviä vaikutuksia etäämmällä sijaitseviin arvokohteisiin.
Maa- ja kallioperä	Voimajohdon rakentamisalue.
Pohja- ja pintavedet	Pintavedet: voimajohdon ja sen lähellä sijaitsevien merkittävien vesistöjen alue.
Ilmasto ja ilmanlaatu	Ilmastovaikutuksia tarkastellaan alueellisesti ja valtakunnallisesti, vaikutuksia ilmanlaatuun hankealueella ja sen lähistöllä, ja sopeutumista ilmastonmuutokseen voimajohdon alueella.
Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohdet	Vaikutuksesta riippuen tarkastelualueena on voimajohtoalue sekä sen lähiympäristö. Lähtökohtaisesti lähivaikutusalue eli enintään noin 100 metriä voimajohdon keskilinjasta, mutta linnustovaikutuksia tarkastellaan laajemmalla alueella, painopisteen ollessa merkittäväillä ruokailu- ja lepäilyalueilla sekä muuttoreiteillä.
Ihmiset	Muiden vaikutustyyppien vaikutusalueita sovelletaan, esimerkiksi maisemavaikutuksissa 0–3 kilometriä. Tarkemmin käsitellään lähivaikutusaluetta 300 metriin saakka voimajohtoreiteiltä ja varsinkin terveystaikutusten osalta välitöntä ympäristöä (100 metriä reiteiltä).
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Rakentamisen alue, kun tarkastellaan metsätaloudesta poistuvaa maa-alaa ja vaikutuksia maataloudelle. Lähivaikutusalue tarkasteltaessa vaikutuksia virkistyskäytölle.
Liikenne	Lähimmät tiet, jotka voimajohtoreitit ylittävät tai sivuavat.

#### 5.4.4 Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristörasituksen suhteen ottaen huomioon alueen nykyinen ympäristökuormitus. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin ns. monitavoitearvioinnin käytäntöjä ja työkaluja (*Marttunen ym. 2015*).

Vaikutusten merkittävyys koostuu alueen tai kohteen herkyydestä sekä hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruudesta (katso kuva 5-4). 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.



Kuva 5-4. Vaikutuksen merkittävyyden osatekijät (Marttunen ym. 2015).

Hankkeen ympäristövaikutusten kokonaismerkittävyyttä kuvataan vaikutustyypeittäin taulukossa (Taulukko 5-3), jossa värikoodeilla havainnollistetaan merkittävyyden astetta.

Taulukko 5-3. Kriteerit vaikutusten merkittävyyden arviointiin.

<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	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.

#### 5.4.5 Epävarmuustekijät

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Lisäksi YVA-menettelyn aikana käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat usein vasta alustavia, joka voi aiheuttaa epävarmuutta ja epätarkkuutta selvitystyössä.

Arviointityön aikana on tunnistettu eri vaikutustyyppisiin liittyviä epävarmuustekijöitä mahdollisimman kattavasti ja arvioitu niiden merkitystä vaikutusarvioiden luotettavuudelle.

### 5.5 YVA-ohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 28.11.2022. Lausunnossaan ELY-keskus toteaa, että arviointiohjelma kattaa YVA-asetuksen 3 §:n sisältövaatimukset.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 5-4) on esitetty yhteysviranomaisen lausunnossaan esiin tuomat asiat, jotka tulee huomioida arviointiselostusta laadittaessa, ja miten ne on huomioitu.

*Taulukko 5-4. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen.*

Yhteenvedo lausunnosta	Huomioiminen arvioinnissa
<b>Hankkeen kuvaus ja arvioitavat vaihtoehdot</b>	
Hankkeen tekninen kuvaus on esitetty arviointiohjelma- vaiheeseen riittävällä tavalla. Yhteysviranomaisen muistuttaa, että YVA-selostuksessa tulee arvioida myös syntyvän jätteen määrä hankkeen elinkaaren aikana.	Jätteen määrää käsitellään luvussa 18.
Keski-Pohjanmaan liitto katsoo, että VE1 ja VE3 vaihtoehdoilla pyritään vähentämään Purolassa asutukselle koituvaa haittaa sekä Katajajärvennevan luonnonympäristölle koituvaa haittaa.	
<b>Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat</b>	
Hankkeen tarvitsemat luvat on esitetty kattavasti ja selkeästi. Yhteysviranomaisen muistuttaa, että vaikka ohjelmassa esitetään, että ennalta arvioiden vesilain mukaiseen lupaan ei ole tarvetta, tulee luvan tarve huomioida tapauskohtaisesti ja tarvittavien rakennuspaikkojen sekä niihin mahdollisesti liittyvien tiestöjen osalta tehtävissä ojituksissa tulee kuitenkin huomioida ojitustarve.	Ojitustarve on lisätty mahdollisesti edellytettäviin lupiin ja menettelyihin (luku 4.7).

Yhteenveto lausunnosta	Huomioiminen arvioinnissa
<b>Ympäristön nykytila ja kehitys, arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät</b>	
Vaikutusalueen nykytilan kuvauksen lisäksi arviointiselostuksessa tulee arvioida vaikutusalueen kehitystä, mikäli hanketta ei toteuteta.	Kehitystä on arvioitu eri vaikutustyyppien suhteen luvuissa 6–19.
<b>Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen</b>	
Yhteysviranomaisen katsoo, että arvioinnissa terveysvaikutusten huomioiminen osana ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on tärkeää. Vaikutuksia voi kohdistua suoraan terveyteen, mutta välillisesti myös asumisviihtyvyyteen ja alueen virkistyskäyttöön. Alueen virkistyskäytön arvioinnissa tulee huomioida myös vaikutukset riistaeläimiin ja metsästykseseen.	Terveysvaikutuksia ja vaikutuksia riistaeläimiin ja metsästykseseen on arvioitu osana ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia luvussa 17.
Arvioinnissa tulisi selvittää hankkeen vaikutukset kiinteään omaisuuteen, kuten menetetty pinta-ala, sekä vaikutukset mm. maa- ja metsätalouteen, kun alueita mahdollisesti pirstoutuu. Tästä johtuvia vaikutuksia saattaa kohdistua maankäytön lisäksi myös elinkeinoihin.	Vaikutuksia kiinteään ja irtaimeen omaisuuteen sekä elinkeinovaikutuksia on arvioitu osana ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia luvussa 17. Arvioinnissa on tehty tarkastelua suhteessa kiinteistörajoihin.
<b>Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja muinaisjäännöksiin</b>	
K.H. Renlundin museo toteaa, että arkeologisen kulttuuriperinnön inventointitilanne on tällä hetkellä alueella puutteellinen, joten hankkeen vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön ei voida tässä vaiheessa riittävästi arvioida. Museo pitää erittäin hyvänä lähtökohtana arkeologisen inventoinnin tekemistä hankealueelle vaikutusten arvioinnille.	Arkeologisen inventoinnin tulokset on esitetty luvussa 7 ja liitteessä 4.
Paikoitellen Halsuan voimajohto sijoittuu olemassa olevien ja rakenteilla olevan voimalinjan rinnalle, jolloin voimajohtoalueen kokonaisleveys tulisi olemaan 174,5 metriä. Tästä näkymästä olisi syytä esittää havainnekuvia, etenkin jos voimalinjat sijoittuvat herkimpään alueiden läheisyyteen.	Havainnekuvat voimajohtoalueesta on esitetty luvussa 7 ja liitteessä 3.
<b>Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen</b>	
Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen Alueidenkäyttöryhmä toteaa, että hanke sijoittuu Keski-Pohjanmaan maakunta-kaavassa osoitetun pääjohdon tai -linjan käytävään tai sen läheisyyteen vaihtoehdosta riippuen. Parhaillaan on käynnistynyt Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaavan laatimistyö. Yhteistyö mm. laadittujen selvitysten hyödyntämisen suhteen sekä pääjohdon- tai linjan maakunnallisen tarkastelun kannalta on suotavaa.	

Yhteenveto lausunnosta	Huomioiminen arvioinnissa
<b>Vaikutukset liikenteeseen</b>	
<p>Väylävirasto tuo lausunnossaan esille, että suunnittelussa tulee huomioida, etteivät voimajohdon pylvää estä tai haittaa maanteiden käyttöä. Voimajohtorakenteiden kuljetuksissa on tärkeää kiinnittää erityistä huomiota liikenneturvallisuuteen, sillä suuret rakenteiden osat voivat esimerkiksi haitata näkymiä. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen liikennevastuualue pyytää huomioimaan, että mikäli voimajohtojen linjausten varrelle sattuu tiedossa olevia tienparannustöitä, joissa esimerkiksi tietä siirretään tai levennetään, on tämä huomioitava johtojen ja rakenteiden sijaintipaikkaa valittaessa. Valitun voimajohtolinjauksen rakenteet tulee myös sijoittaa maanteiden suoja-alueiden ulkopuolelle.</p>	<p>Lausunto ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen liikennevastuualueen 21.2.2023 antama naapurin kuulemislausunto on huomioitu liikennettä käsittelevässä luvussa 19.</p> <p>Naapurin kuulemislausunnossaan ELY-keskus on todennut, että sillä ei ole tiedossa hankkeeseen vaikuttavia tienpidon suunnitelmia tai toimenpiteitä maantielle 751.</p>
<b>Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin</b>	
<p>Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen vesien ja maatalouden ympäristönsuojeluryhmän lausunnossa todetaan, että mahdollisilla uusilla tielinjauksilla ja maakaapeloinneilla sekä olemassa olevien teiden kunnostuksilla ei saa heikentää alueen kuivatusta. Vesistöksi luokiteltavat uomat hankealueella ja niihin kohdistuvat vaikutukset siltojen ja kaapelointien osalta tulee myös selvittää.</p>	<p>Lausunto on huomioitu hankkeen pohja- ja pintavesivaikutuksia käsittelevissä luvuissa 9 ja 10.</p>
<p>Arviointiohjelmassa kerrotaan, että yleisesti voimajohtohankkeilla ei ole todettu olevan vaikutuksia pohjaveteen, koska perustamistyöt eivät yleensä ulotu pohjaveden tasolle. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen pohjavesiryhmä toteaa, että Kalottimenharjun pohjavedenpinnantasoo on suunnitelluilla reiteillä lähellä maanpintaa, joten asiaan on kiinnitettävä erityistä huomiota.</p>	<p>Korkea pohjaveden pinnantasoo on huomioitu pohjavesivaikutusten arvioinnissa (luku 9).</p>
<b>Vaikutukset ilman laatuun ja ilmastoon</b>	
<p>Päästöt tulisi arvioida hiilidioksidiekvivalenttina (CO<sub>2</sub>e), jossa hankkeen eri vaiheissa syntyvät kasviuonekaasupäästöt yhteismitallistetaan kuvaamaan ilmastoa lämmittävää kokonaisvaikutusta. Yhteysviranomaisen katsoo, että ilmastovaikutuksia tulee arvioida valtakunnallisten, kuten myös maakunnallisten ja paikallistenkin ilmastovoitteiden kannalta.</p>	<p>Hankkeen hiilidioksidipäästöjä on arvioitu CO<sub>2</sub>e-muodossa (luku 11).</p>
<b>Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin</b>	
<p>Yhteysviranomaisen edellyttää arvioimaan hankkeen ja sähkönsiirron suorat ja välilliset vaikutukset luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeille alueille. Arvioinnissa tulee huomioida erityisesti hankealueella ja sähkönsiirto-reitillä sijaitsevat metsälain 10 §:n mukaiset arvokkaat elinympäristöt sekä vaikutukset hankealueella tai sähkönsiirto-reiteille mahdollisesti sijoittuviin avokallioalueisiin ja luonnontilaisten uomien ympäristöihin.</p>	<p>Huomioitu luvussa 13.</p>

Yhteenveto lausunnosta	Huomioiminen arvioinnissa
<b>Vaikutukset linnustoon</b>	
<p>Keski-Pohjanmaan liitto toteaa lausunnossaan, että sähkönsiirron toteutusta varten kannattaa tarkkaan huomioida suojaustoimenpiteet koskien isojen petolintujen (maa-, merikotka ja sääksi) lentoreittejä, sillä tuoreesta pohjalaismaakuntien teettämästä petolintuselvityksestä käy ilmi näiden kolmen edellä mainitun linnun mahdollinen esiintyminen alueella. Keski-Pohjanmaan liitto suosittelee lintuestepallojen asennuttamista voimajohdon ukkosjohtimiin ohjelmassa esitetyn mukaisesti. Luonnonvarakeskus painottaa, että rakennusvaiheen työt on syytä ajoittaa soidin- ja pesimäajan ulkopuolelle.</p>	<p>Lievennystoimenpiteitä on käsitelty linnustovaikutusten arvioinnissa (luku 14)</p>
<b>Vaikutukset muuhun eläimistöön</b>	
<p>Luonnonvarakeskus toteaa, että hankealueella saattaa esiintyä kaikkia suurpetojamme. Alue kuuluu osin Perhon susireviirille ja siellä on havaittu ilveksen jälkiä. Hankealueella esiintyy metsäpeuraa ja se kuuluu metsäpeuran kesälaitumiin ja vaellusreitteihin.</p>	<p>Huomioitu eläimistön vaikutusarvioinnissa (luku 15).</p>
<p>Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kalatalousviranomaisen katsoo, että voimajohtojen rakentaminen uomien ylitse saattaa vaikuttaa uomien tilaan ja kalastoon lähinnä tilapäisesti rakennettavien siltojen osalta ja pysyvästi ranta- puuston kaatamisen kautta.</p>	<p>Kalatalousvaikutusten arviointia on sisällytetty pintavesivaikutuksia käsittelevään lukuun (luku 10).</p>
<p>Yhteysviranomaisen toteaa, että luonnonvarakeskuksen ja kalatalousviranomaisen lausunnot tulee huomioida vaikutusten arvioinnissa.</p>	<p>Huomioitu edellä kuvatusti.</p>
<b>Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suoje- luohjelmien kohteisiin</b>	
<p>Yhteysviranomaisen katsoo, että arvioinnin edetessä tulee huomioida myös muiden hankkeiden yhteysvaikutukset, joilla voi olla vaikutuksia Natura- tai luonnonsuojelu- alueisiin tai suoje- luohjelmien kohteisiin.</p>	<p>Yhteisvaikutuksia suoje- luualueille on arvioitu luvussa 22.</p>
<b>Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen</b>	
<p>Yhteysviranomaisen katsoo, että luonnonvarojen hyödyntämisen vaikutukset voimajohtoalueella kohdistuvat suurelta osin ihmisiin metsätalouden ja virkistyskäytön rajoit- tuessa tai metsäpinta-alojen pienentyessä.</p>	<p>Huomioitu luvussa 18.</p>
<b>Ympäristö- ja turvallisuusriskit</b>	
<p>Arvioinnissa tulee huomioida riskit myös voimalinjan mahdollisen rikkoutumisen seurauksena. Mahdollinen maastopalovaara tulee ottaa huomioon sekä linjojen alla mahdollinen työkoneiden liikkuminen ja erityyppisen</p>	<p>Hankkeen turvallisuusriskejä on kuvattu luvussa 17.3.3, jossa myös arvioidaan riskien todennäköisyyttä ja keinoja niiden minimoimiseksi.</p>



Yhteenvedo lausunnosta	Huomioiminen arvioinnissa
<p>maankäytön osalta. Toimenpiteitä riskien ja onnettomuustilanteiden ehkäisemiseksi tulee myös esittää.</p>	
<p><b>Liittyminen muihin hankkeisiin ja hankkeiden yhteisvaikutukset</b></p>	
<p>Useissa lausunnoissa nähdään, että YVA-prosessin aikana tulisi selvittää, voidaanko yhteisillä linjakäytävillä ja yhteiskäytössä olevilla voimalinjapylvillä vähentää hankkeiden negatiivisia vaikutuksia. Yhteysviranomaisen katsoo, että Halsuan voimajohtohankkeeseen liittyvät hankkeet, joilla saattaa olla yhteisvaikutuksia tämän voimajohtohankkeen kanssa, tulisi esittää samalla kartalla. Lisäksi tulee selvittää, onko muita hankkeita, joilla saattaa olla yhteisvaikutuksia Halsuan voimajohtohankkeen kanssa. Erityisesti vaikutuksia saattaa syntyä maankäyttöön, maisemaan, alueen virkistyskäyttöön, ihmisten elinoloihin, elinkeinoin ja luonnonoloihin. Luontovaikutusten osalta tulee selvittää vaikutuksia linnustoon ja muuhun eläimistöön, kuten direktiivilajeihin ja metsäpeuraan ja miten samoille alueille sijoittuvien hankkeiden johdosta jäljelle jäävät luonnontilaiset alueet kytkeytyvät toisiinsa. Yhteisvaikutukset tulee arvioida eri vaikutustyypeittäin.</p>	<p>Luvussa 2.2 on kuvattu Halsuan voimajohtohankkeen ja Eltoneva-Alajärvi-hankkeen yhteyttä alueen kantaverkon kehittämissuunnitelmiin ja kantaverkkoon liittymisen periaatetta, jonka mukaan tuulivoimahankkeiden liittäminen kantaverkkoon on mahdollista vain kantaverkon sähköaseman kautta eli tässä tapauksessa Halsuan sähköasemalle rakennettavalla voimajohtolla.</p> <p>Muut hankkeet on selvitetty ja kuvattu Halsuan voimajohtohankkeen kanssa kartalla luvussa 2.6.</p> <p>Hankkeiden yhteisvaikutuksia on kuvattu luvussa 22.</p>
<p>Yhteysviranomaisen toteaa, että arviointiselostuksessa tulisi esittää myös karttapohjin hankkeiden yhteisvaikutuksia.</p>	
<p><b>Epävarmuustekijät ja haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot</b></p>	
<p>Arvioinnissa tunnistetut epävarmuustekijät ja niiden vaikutusarvioinnin tulokseen tulee esittää arviointiselostuksessa mahdollisimman selkeästi, jotta ne voidaan huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa. Arviointiin liittyvät epävarmuustekijät tulee esittää vaikutuskohteittain.</p> <p>Esitettävien haitallisten vaikutusten vähentämiskeinojen tulee olla toteutuskelpoisia ja riittävän konkreettisia.</p>	<p>Arvioinnin epävarmuuksia sekä haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja on käsitelty jokaisen vaikutustyyppin kohdalla luvuissa 6–19.</p>
<p><b>Vaikutusten seuranta</b></p>	
<p>Vaikutusten seurannan tarve tulee määrittää hankkeen vaikutusten ja niiden merkittävyyteen perusteella. Esitetyt seurannat tulee olla selkeästi rajattuja niin, että ne ovat toteutettavissa.</p>	<p>Seurantamenetelmänä on esitetty asukaskyselyn toteuttaminen (luku 23.1).</p>

Yhteenveto lausunnosta	Huomioiminen arvioinnissa
<b>YVA-menettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestäminen</b>	
<p>Esitys YVA-menettelyn ja osallistumisen järjestämisestä vastaa YVA-lain periaatteita. YVA-menettelyn keskeisenä tavoitteena on lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia, joten yhteysviranomaisen muistuttaa, että arviointimenettelyn aikana tehtävään tiedottamiseen ja asianosaisten palautteen antomahdollisuuksiin tulee panostaa riittävästi.</p>	<p>Hankkeen kuluessa osallistumista on edistetty eri keinoin (kuvaus luvussa 17.1.1). YVA-selostusvaiheessa on toteutettu asukaskysely, johon kuka tahansa asiasta kiinnostunut on voinut vastata. Kyselystä tiedotettiin kaikkia kuntalaisia ja kohdentaen voimajohdon lähialueen maanomistajia.</p> <p>Kyselyn tulokset on raportoitu liitteessä 6 ja huomioitu luvussa 17.</p>

## 6 YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

### YHTEENVETO

- Voimajohto ei ole ristiriidassa alueen maakuntakaavoituksen tai kunnallisen kaavoituksen kanssa. Hankkeen voidaan todeta toteuttavan alueen maakuntakaavojen tavoitteita uusiutuvan energian käytöstä. Maakuntakaavassa voimajohtoyhteys on tunnistettu ja osoitettu olemassa olevana voimajohtoreittinä. Olemassa oleva voimajohto on merkitty myös Halsuan yleiskaavassa 2020 ja tuulivoimalat sekä uudet voimajohdot on huomioitu hyväksytyissä Honkakankaan ja Kanniston tuulivoimapuistojen osayleiskaavoissa, jota eivät vielä ole lainvoimaisia.
- Johto on suunniteltu uuteen maastokäytävään alueilla, joilla sen tulee väistää asutusta ja esimerkiksi suojelullisesti tärkeitä suoalueita sekä järviä, mikä tukee luonnon monimuotoisuuskohteen säilymistä.
- Voimajohtoreitin läheisyydessä on sen keskivaiheilla jonkin verran asuin- ja lomarakennuksia, mutta laajoja asutuskeskittymiä reitin varrella ei sijaitse. Voimajohdon vaikutukset maisemaan ja asuinviihtyvyyteen lisääntyvät niillä alueilla, joilla suunniteltu voimajohto sijoittuu lähemmäs asuin- tai lomarakennuksia kuin nykyiset johdot. Voimajohto lisää johtojen aiheuttamia vaikutuksia voimakkaammin sillä puolella, minne johtoalue levenee nykyisestä. Asuin- tai lomarakennuksia ei sijaitse suunnitellulla voimajohtoalueella.
- Hankkeella on haitallista vaikutusta yksittäisten elinkeinoharjoittajien kannalta niillä osuuksilla, joilla voimajohtoalue levenee metsätalousalueella. Uusi voimajohtoyhteys sijoittuu kuitenkin osin nykyisten voimajohdojen yhteyteen, joten kokonaisuudessaan haittavaikutus on vähäisempi kuin mikäli johto sijoitettaisiin suuremmalta osin uuteen maastokäytävään.

#### YHTEENVETO (jatkoa)

- Hankkeella ei ole vaikutuksia maa- ja kiviainesten ottoon, joka on la- kannut alueella.
- Vaikutukset virkistykseen (esimerkiksi metsästykseseen) ovat vähäisiä ja pääosin väliaikaisia. Hankkeesta ei aiheudu sellaisia vaikutuksia, jotka estäisivät johtoreittiä lähimpien virkistyspalveluiden tai -reittien käytön (esimerkiksi moottorikelkkailu tai uimaranta) tai heikentäisivät niiden käytettävyyttä muutoin kuin mahdollisesti väliaikaisesti rakentamisvai- heessa.
- Maankäyttövaikutusten kannalta rakentamisen ja käytöstä poiston ai- kaiset vaikutukset eivät ole kokonaisuutena merkittäviä. Käytöstä poiston jälkeen voimajohtoalueen ennallistamisella aiempaan maan- käyttöön on myönteisiä vaikutuksia maa- ja metsätaloudelle. Voima-

## 6.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen maankäyttövaikutukset voivat olla joko välittömiä tai välillisiä. Voi- majohdon välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät johtoreitin lähiympä- ristössä nykyisen maankäytön luonteen muuttumisena. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä esimerkiksi ympäristön häiriötekijöiden muutoksista ja maisemavaiku- tuksista. Hanke voi myös muuttaa tulevan maankäytön suunnitteluun liittyviä lähtökohtia tai reunaehtoja, esimerkiksi sitä, miten hanke vaikuttaa kuntien mahdollisuuksiin kehittää alueitaan toteutettavaksi valittavalla voimajohtorei- tillä ja sen välittömässä läheisyydessä.

Arvioitaessa vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoituk- seen on tutkittu hankkeen vaikutuksia eri aluetasoilla: onko hankkeen toteutta- misella vaikutuksia seudun aluerakenteeseen, alueen yhdyskuntarakenteeseen, hankealueen lähiympäristön maankäyttöön, elinkeinotoimintaan tai yksittäisiin kohteisiin välittömällä vaikutusalueella. Vastaavasti on tutkittu hankkeen suh- detta voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin ja muihin suunnitelmiin sekä valta- kunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin. Lisäksi on huomioitu mahdolliset maan- käytön ristiriidat ja kaavojen muutostarpeet.

Arviointia varten on selvitetty hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tie- dot nykyisestä maankäytöstä ja kaavoitustilanteesta.

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

Vaikutukset ovat arvioinut maisema-arkkitehti YKS-359 Maarit Suomenkorpi.

## 6.2 Nykytila

### 6.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää.

Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat **hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys**. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat hankkeita, joilla on aluerakenteen, alueiden käytön, liikenneverkon tai energiaverkon kannalta laajempi kuin maakunnalli- nen merkitys. 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, ja
- uusiutumiskykyinen energiahuolto.

Hankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin on tarkasteltu luvussa 6.3.1.


## 6.2.2 Kaavoitus ja muut maankäytön suunnitelmat

### Maakuntakaava

Voimajohtoreittivaihtoehtojen alueella on voimassa Keski-Pohjanmaan vaihe-  
 maakuntakaavat, joista viimeisin 5. vaihemaakuntakaava on saanut lainvoiman  
 3.1.2022.

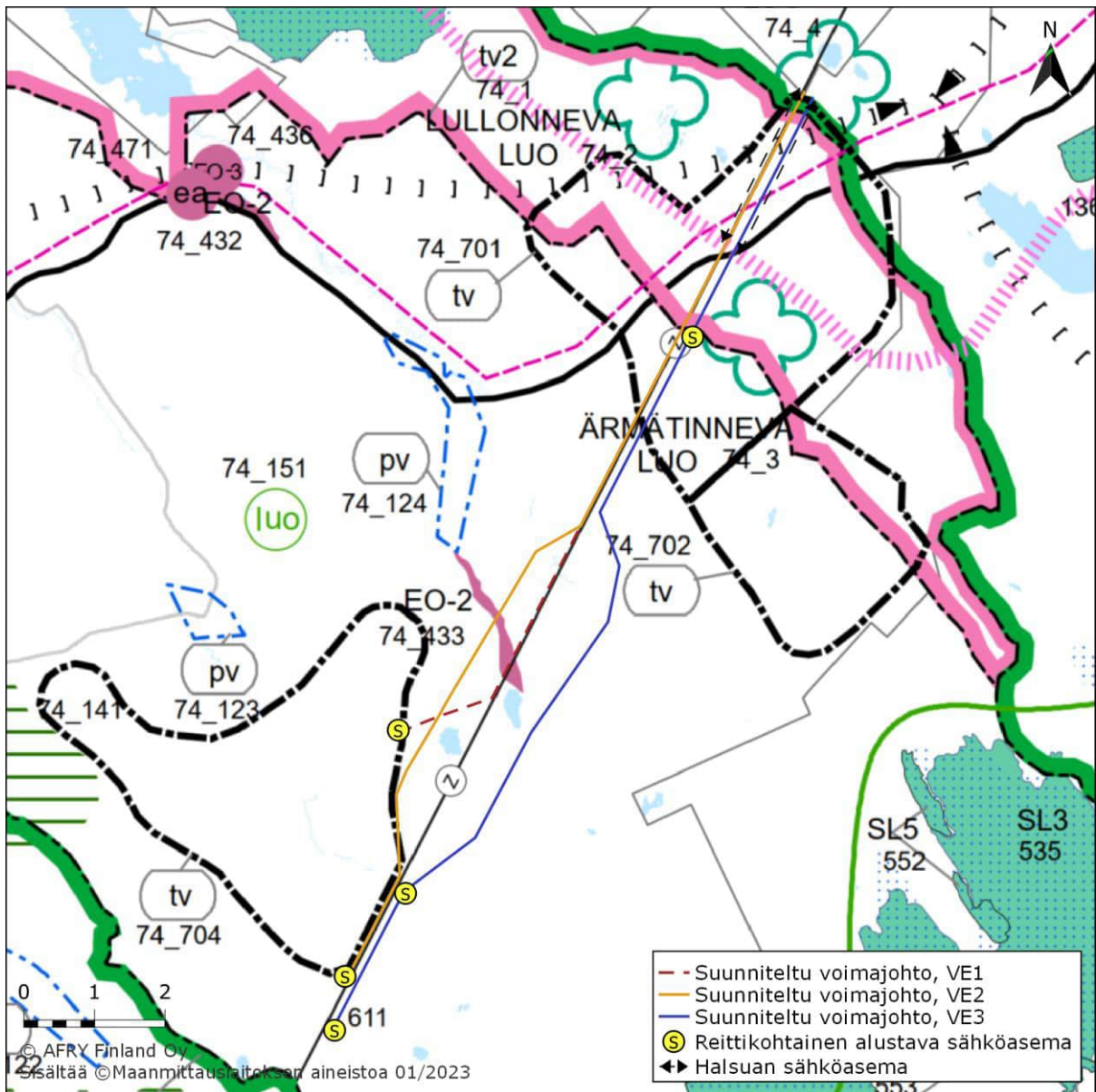
Keski-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavoissa tarkasteltavat voimajohtoreitit sijoittuvat pääosin alueelle, jolle ei ole maakuntakaavoissa aluevarauksia tai kaavamerkintöjä. Olemassa oleva voimajohto, jonka johtokäytävään tarkasteltavan vaihtoehdot pääosin tukeutuvat, on osoitettuna kaavassa pääjohtona tai linjana. Voimajohtoreittivaihtojen pohjois- ja eteläpäässä on osoitettuna tuulivoimaloiden osa-alueet (tv). Osa-aluemerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät tuulivoimaloiden sijoittamiseen soveltuvat alueet. Maakunnallisesti merkittävä tuulivoima-alue muodostuu vähintään kymmenestä voimalasta. Reittivaihtoehdolle VE1 ja VE2 on maakuntakaavassa osoitettu maa-ainesten ottoalue tai ottoon soveltuva alue (EO-2). Reittivaihtoehtojen pohjoispäässä tarkasteltavien reittivaihtoehtojen itäpuolelle ja pohjoispuolelle on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä suoluoteita. Reittivaihtoehdot sijoittuvat kokonaisuudessaan mineraalivarantoalueelle ja turvetuotantovyöhykkeelle. Reittivaihtoehdot risteävät kaavassa osoitetun kantatien ja laajakaistan yhteystarpeen. Pohjoisimman sähköaseman tarkastelualueelle on osoitettu moottorikelkailun runkoreitin yhteystarve.

Ote Keski-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmästä on esitetty kuvassa 6-1. Maakuntakaavoissa voimajohtoreiteille tai niiden lähiympäristöön on osoitettu seuraavat kaavamerkinnät ja -määräykset:

	<p>Maa-ainesten ottoalue tai ottoon soveltuva alue.</p> <p>EO-2 Hiekka- ja sora-aineksen ottoalue tai ottoon soveltuva alue.</p> <p>Suunnittelumääräys: yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee erityistä huomiota kiinnittää ottoalueen rajauksenvarsinaisen ottoalueen ulkopuolisten ympäristö- ja maisema-arvojen sekä kiinteiden muinaisjäännösten huomioimiseksi ja niihin kohdistuvien haittavaikutusten minimoimiseksi, Natura-alueiden läheisyyteen sijoittuvilla alueilla tulee varmistua siitä, ettei ottotoiminta merkittävästi heikennä niitä luontoarvoja, joiden perusteella alue on sisällytetty Natura-verkostoon.</p>
---	--

	<p><b>Turvetuotantovyöhyke 2</b></p> <p>Suunnittelumääräys: Yleiset turvetuotannon suunnittelumääräykset huomioiden turvetuotannon suunnittelun lähtökohtana voi olla myös turvetuotannon aiheuttaman vesistön kokonaiskuormituksen lisääntyminen.</p>
	<p><b>Tuulivoimaloiden alue</b></p> <p>Osa-aluemerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät tuulivoimaloiden sijoittamiseen soveltuvat tuulivoimaluut. Maakunnallisesti merkittävä tuulivoimaluuta muodostuu vähintään kymmenestä voimalasta.</p>
	<p><b>Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä suoalue.</b></p> <p>Informatiivinen merkintä, jolla osoitetaan sellaisia maakunnallisesti merkittäviä suoalueita, joiden luonnontilaisuus on säilynyt edustavana tai joilla muutoin on todettu olevan erityisiä luontoarvoja. Suunnittelusuositus: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että tuetaan alueen luontoarvojen säilymistä kuitenkin siten, että säilyttävät toimet eivät ole maanomistajalle kohtuuttomia.</p>
	<p><b>Mineraalivarantoalue</b></p> <p>Kehittämisperiaatteet: Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava siitä, etteivät suunnitellut toimenpiteet merkittävästi heikennä Natura -alueiden suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Erityistä huomiota tulee kiinnittää vesistövaikutuksiin ja veden laadun säilymiseen</p>
	<p><b>Moottorikelkkailun runkoreitin yhteystarve</b></p>
	<p><b>Laajakaistan yhteystarve</b></p>





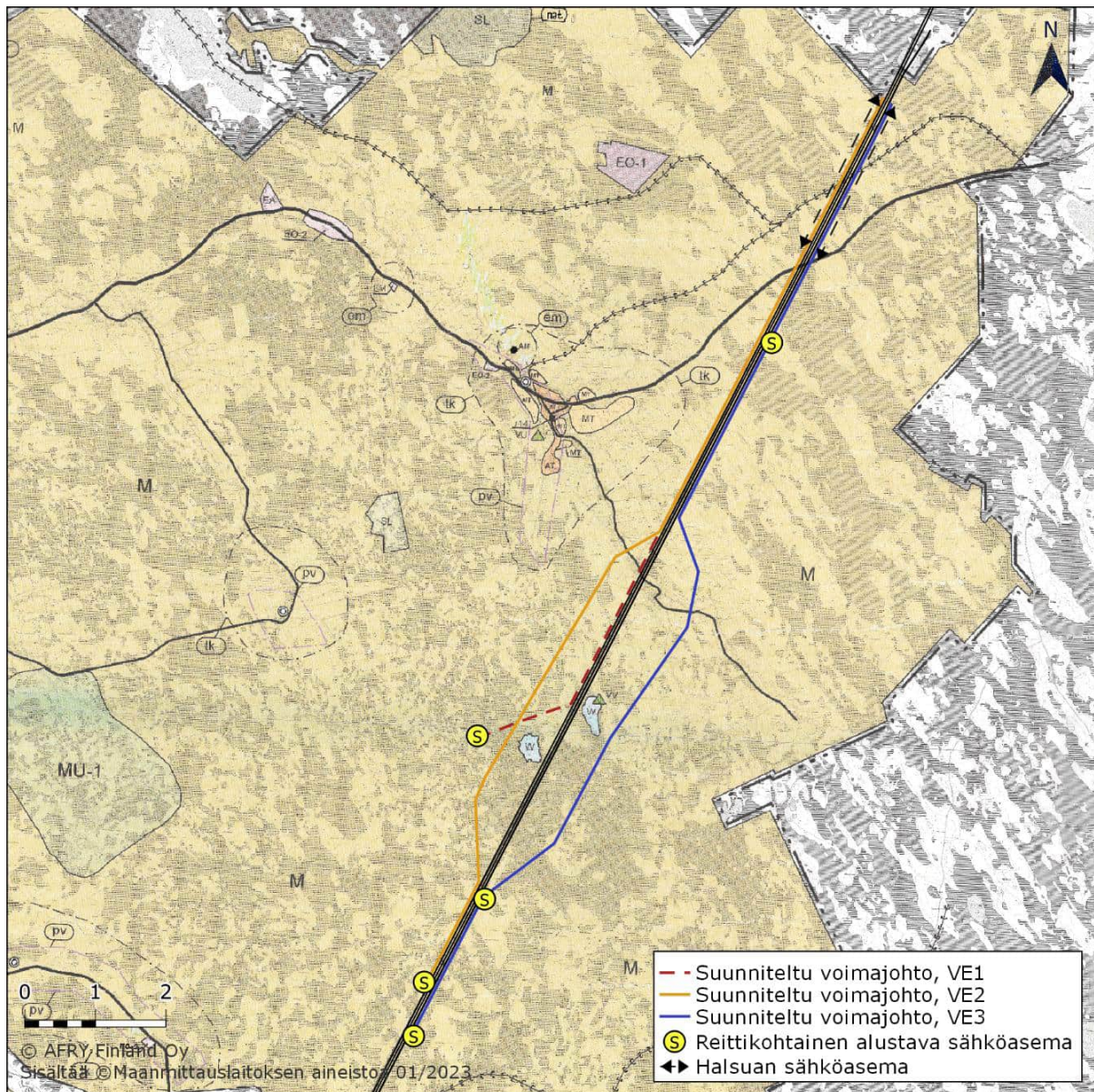
Kuva 6-1. Ote Keski-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen yhdistelmäkartasta, johon on lisätty tarkasteltavat reittivaihtoehdot (Keski-Pohjanmaan liitto 2022).

Keski-Pohjanmaan liitolta saadun tiedon mukaan Keski-Pohjanmaalla on käynnistymässä 6. vaihemaakuntakaavoitus.

### Yleiskaavat

Halsuan kunnassa on voimassa oikeusvaikutteinen Halsuan yleiskaava 2020 (hyväksytty 7.3.2021), jonka alueelle voimajohtoreittivaihtoehdot kokonaisuudessaan sijoittuvat. Kaavassa voimajohtoreittivaihtoehtojen alue on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M). Reittivaihtoehtojen väliin sijoittuvat Katajajärvi ja Kalettomanjärvi on osoitettuna vesialueiksi (W). Kalettomanjärven rannalle on osoitettu virkistys- ja matkailukohde/uimaranta (vihreä kolmio, vv). Olemassa oleva voimajohto on osoitettuna kaavassa merkinnällä johto tai linja. Reittivaihtoehdot risteävät pohjoisosaltaan kaavassa osoitetun seututien ja moottorikelkkauran ohjeellisen sijainnin.

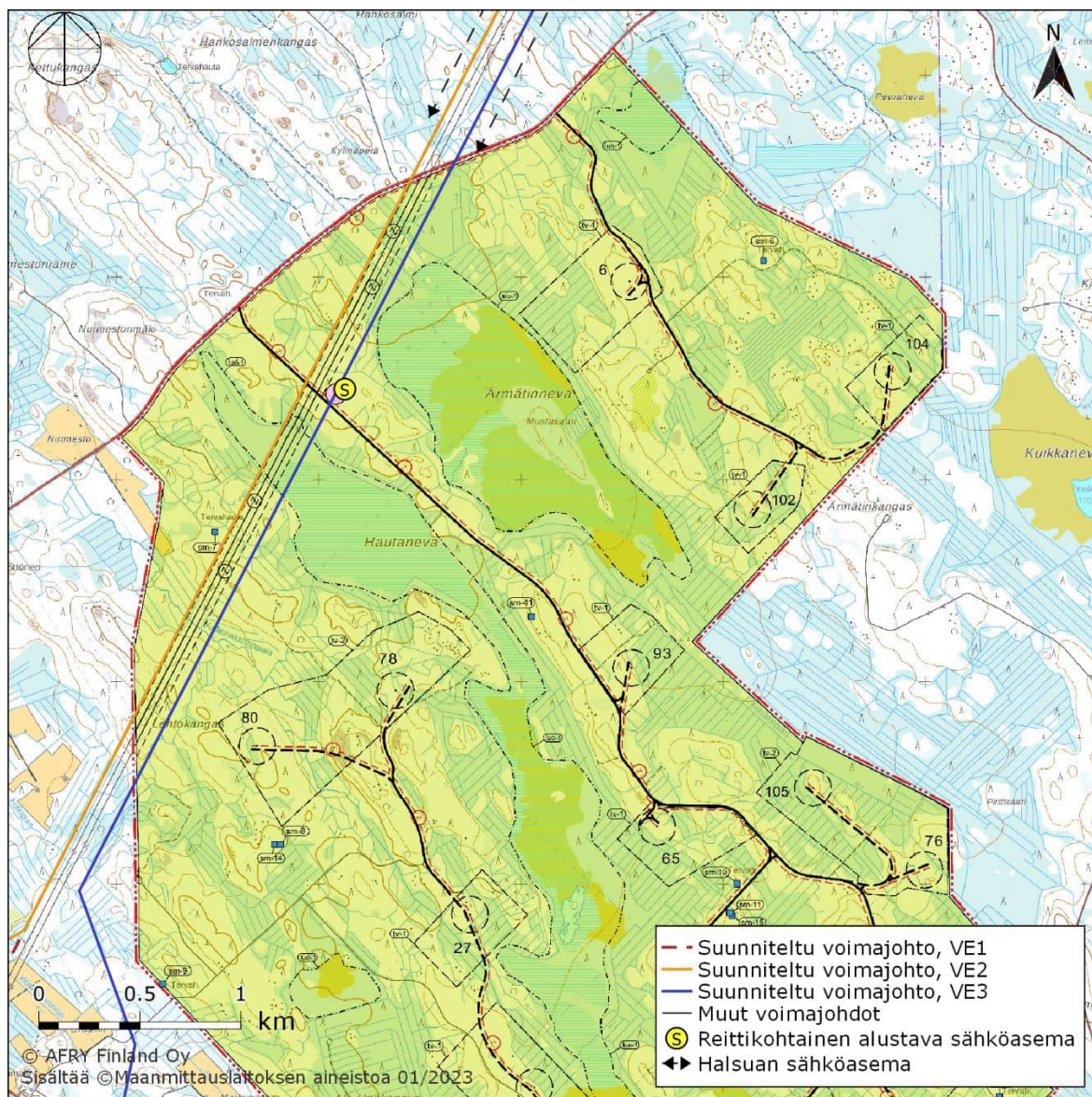




Kuva 6-2. Halsuan yleiskaava 2020. (Halsuan kunta 2022)

Kaikkien voimajohtoreittien pohjoispäässä reittivaihtoehdot sijoittuvat Honkankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavan alueelle. Kaava on hyväksytty Halsuan kunnanvaltuustossa 11.11.2021, mutta hyväksymispäätöksestä on valittu hallinto-oikeuteen, eikä kaava ole lainvoimainen. Ennen kaavan mahdollista lainvoimaisuutta on alueella voimassa Halsuan yleiskaava. Kaavassa on osoitettu olemassa olevat voimajohtot merkinnällä sähkölinja 2 x 400 kV. Tarkasteltavien voimajohtoreittien alueen pääkäyttömuotona on kaavassa osoitettu maa- ja metsätalousvaltainen alue (M-1). Lisäksi kaikki reittivaihtoehdot sijoittuvat Hautanevan alueelle, joka on luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (luo-1). Kaavamääräyksen mukaan alueella sijaitsee Metsälain 10 § ja/tai Vesilain 11 § mukaisia kohteita. Suunniteltu sähkösema sijoittuu kaavassa osoitetun ohjeellisen sähköseman läheisyyteen. Kaikki reittivaihtoehdot risteävät kaavassa osoitetun ohjeellisen uuden maakaapelin ja ohjeellisen uuden tien.

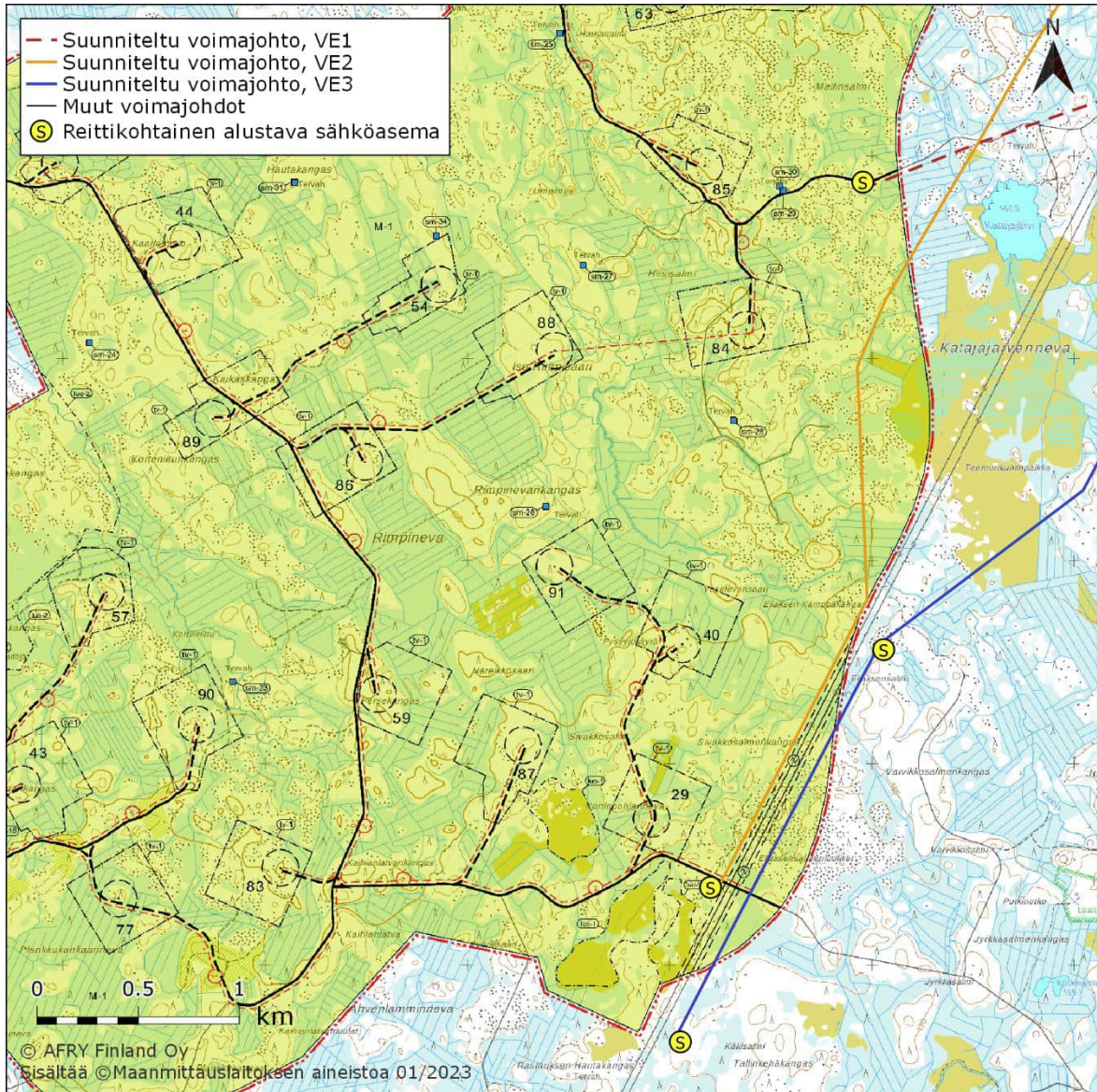




Kuva 6-3. Ote Honkakankaan tuulivoimapuiston yleiskaavasta (Halsuan kunta 2021a), joka ei vielä ole lainvoimainen. Suunnitellut voimajohtovaihtoehdot ja sähköasemat on lisätty kaavakartalle.

Kaikkien reittivaihtoehtojen eteläpäässä reittivaihtoehdot sijoittuvat Kanniston tuulivoimapuiston osayleiskaavan alueelle. Kaava on hyväksytty Halsuan kunnanvaltuustossa 11.11.2021, mutta hyväksymispäätöksestä on valitettu hallinto-oikeuteen, eikä kaava ole lainvoimainen. Ennen kaavan mahdollista lainvoimaisuutta on alueella voimassa Halsuan yleiskaava. Suunnitellut voimajohtoreittivaihtoehdot VE1 ja VE2 ja osa niiden tarkastelluista sähköasemapajoista sijoittuvat kaavan alueelle. Kaavassa on osoitettu olemassa olevat voimajohtot merkinnällä sähkölinja 2 x 400 kV. Suunnitellut voimajohtovaihtoehdot ja sähköasemat sijoittuvat kaavan maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M-1). Voimajohtoreittivaihtoehdoista VE1-2 etäisyyttä lähimpään kaavalla osoitettuun ohjeellisen voimalapaikkaan on vähimmillään reilut 400 metriä.

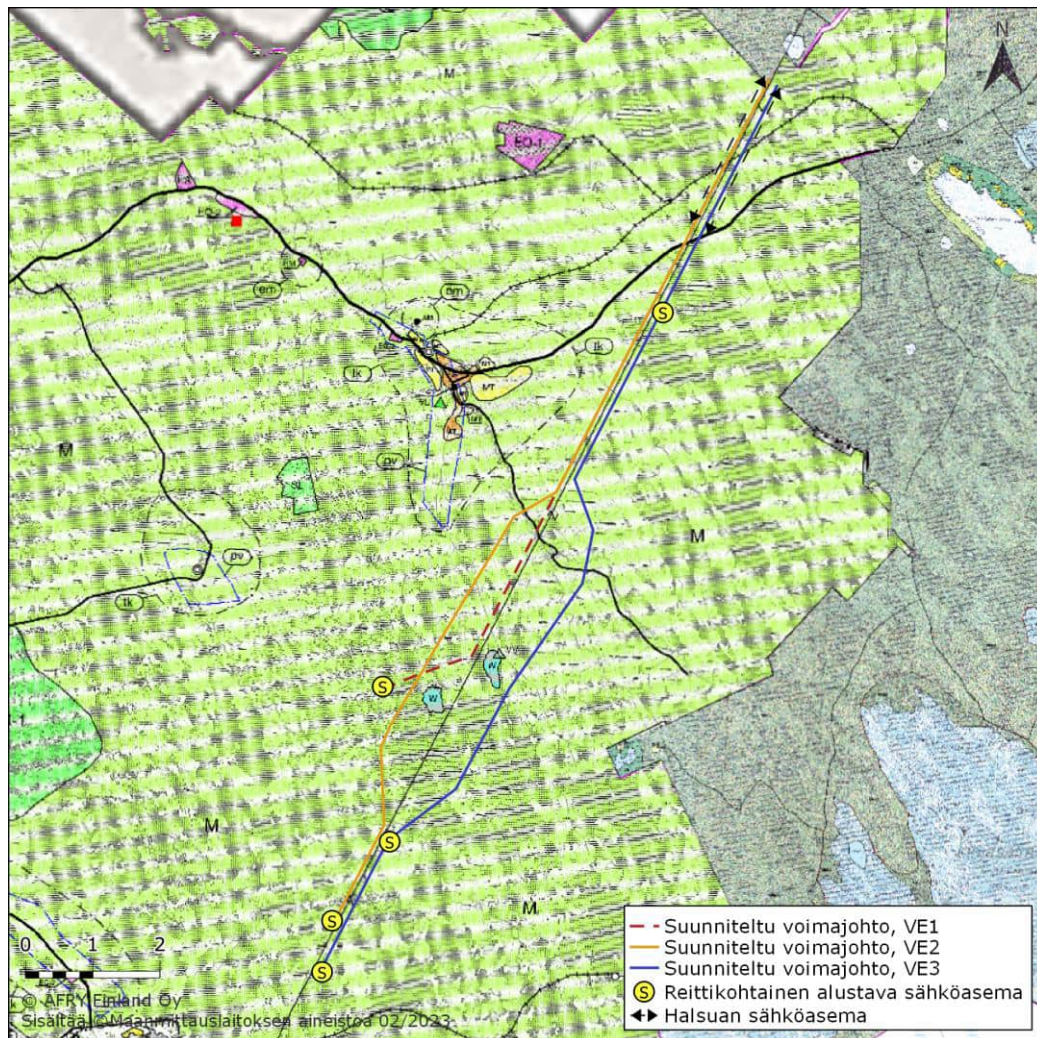




Kuva 6-4. Ote Kanniston tuulivoimapuiston yleiskaavasta (Halsuan kunta 2021b), joka ei ole vielä lainvoimainen. Suunnitellut voimajohtovaihtoehdot ja sähköasemat on lisätty kaavakartalle.

Tarkasteltavien reittien ulkopuolella Kanniston tuulivoimapuiston yleiskaava-alueen läheisyydessä on voimassa myös Halsuan rantayleiskaava, joka sijoittuu reittivaihtoehtojen lounaispuolelle Penninkijoen varteen. Lestijärvellä pohjoisimman sähköaseman läheisyydessä on rakennuslain aikana vahvistettu oikeusvai-kutteinen Lestijärven osayleiskaava. Kaavassa reittivaihtoehtojen lähialueet on osoitettu metsätalousvaltaisena alueena (MM-3).





Kuva 6-5. Yleiskaavayhdistelmä voimajohtoreittien alueella. Honkakankaan tuulivoimapuiston ja Kanniston tuulivoimapuiston yleiskaavat on hyväksytty Halsuan kunnanvaltuustossa, mutta kaavoista on valittu, eivätkä kaavat ole lainvoimaisia.

Voimajohtoreittivaihtoehtojen alueilla tai lähialueilla ei ole tiedossa vireillä olevia yleiskaavahankkeita.

### Asemakaavat

Tarkastelluilla voimajohtoreiteillä tai niiden välittämässä läheisyydessä ei ole voimassa olevia asema- tai ranta-asemakaavoja.

Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 12 km etäisyydellä lännessä Halsuan keskustaajamassa ja Lestijärvellä reilun 6 km etäisyydellä reittivaihtoehtojen pohjoispäästä.

Voimajohtoreittivaihtoehtojen alueilla tai lähialueilla ei ole tiedossa vireillä olevia asema- tai ranta-asemakaavahankkeita.

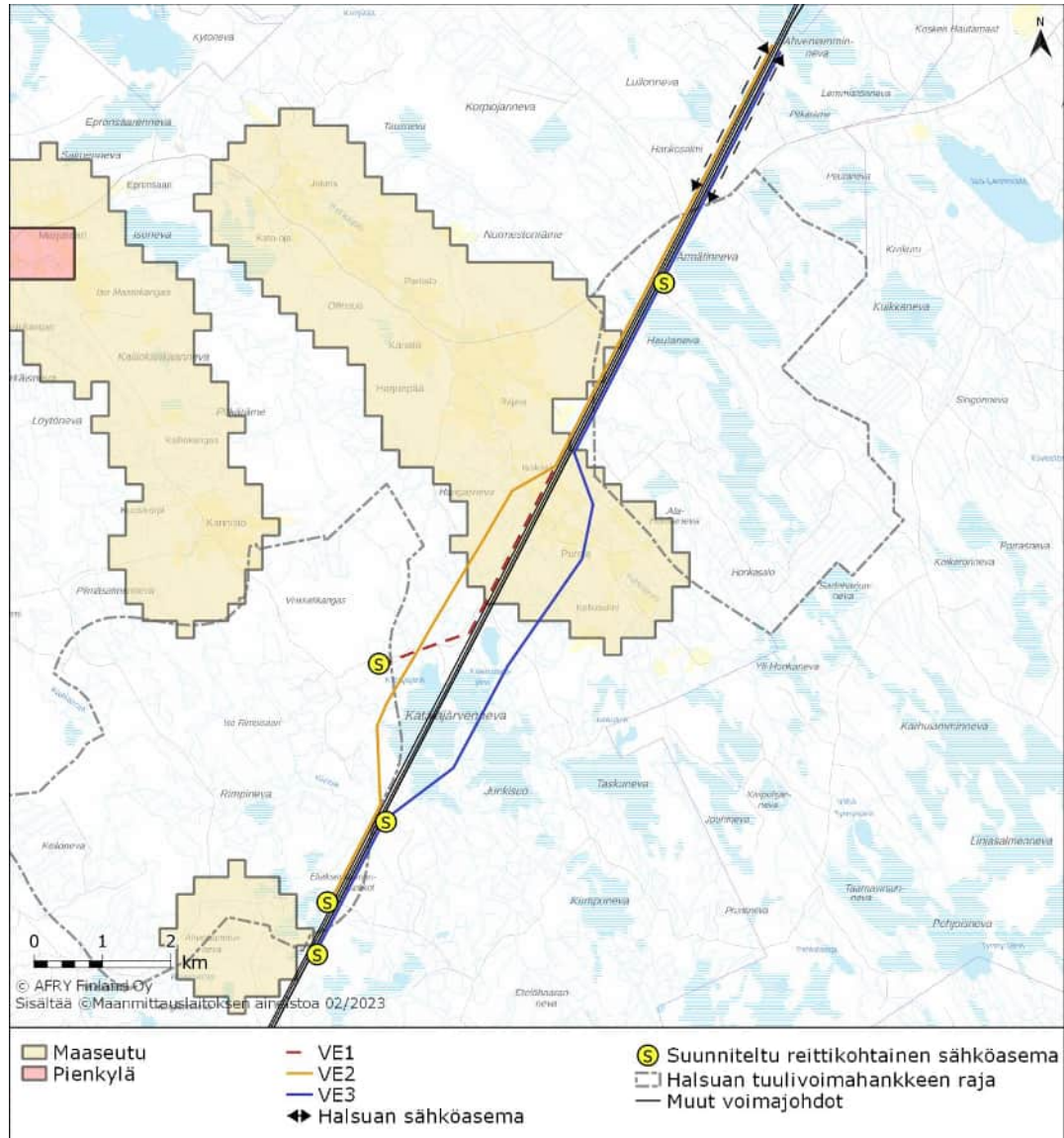
### Muut maankäytön suunnitelmat tai rajoitukset

Suunniteltu voimajohto sijoittuu osittain olemassa olevan 2 x 400 kV:n voimajohtoalueen ja rakennettavan voimajohdon rinnalle. Olemassa olevien voimajohtojen alueella on rakennusrajoitusalueita, mikä rajoittaa olevaa maankäyttöä ja maankäytön muita mahdollisuuksia voimajohtoalueella ja sen välittömässä läheisyydessä.



### 6.2.3 Yhdyskuntarakenne ja asutus

Yhdyskuntarakenteen aluejaossa voimajohdon reittivaihtoehdot sijoittuvat pääosin luokittelemattomalle alueelle ja keskiosastaan maaseutuasutuksen alueelle (Kuva 6-6).



Kuva 6-6. Yhdyskuntarakenteen aluejaot (Suomen ympäristökeskus 2023a).

Lähialueen asutus on muodostunut ensisijaisesti kylien asutuskeskittymiksi Purolaan, Harjunpähän ja Kanalaan sekä nauhoiksi kylien välisten teiden varsille. Loma-asutusta on Katajajärven ja Kalettomanjärven rannoilla.

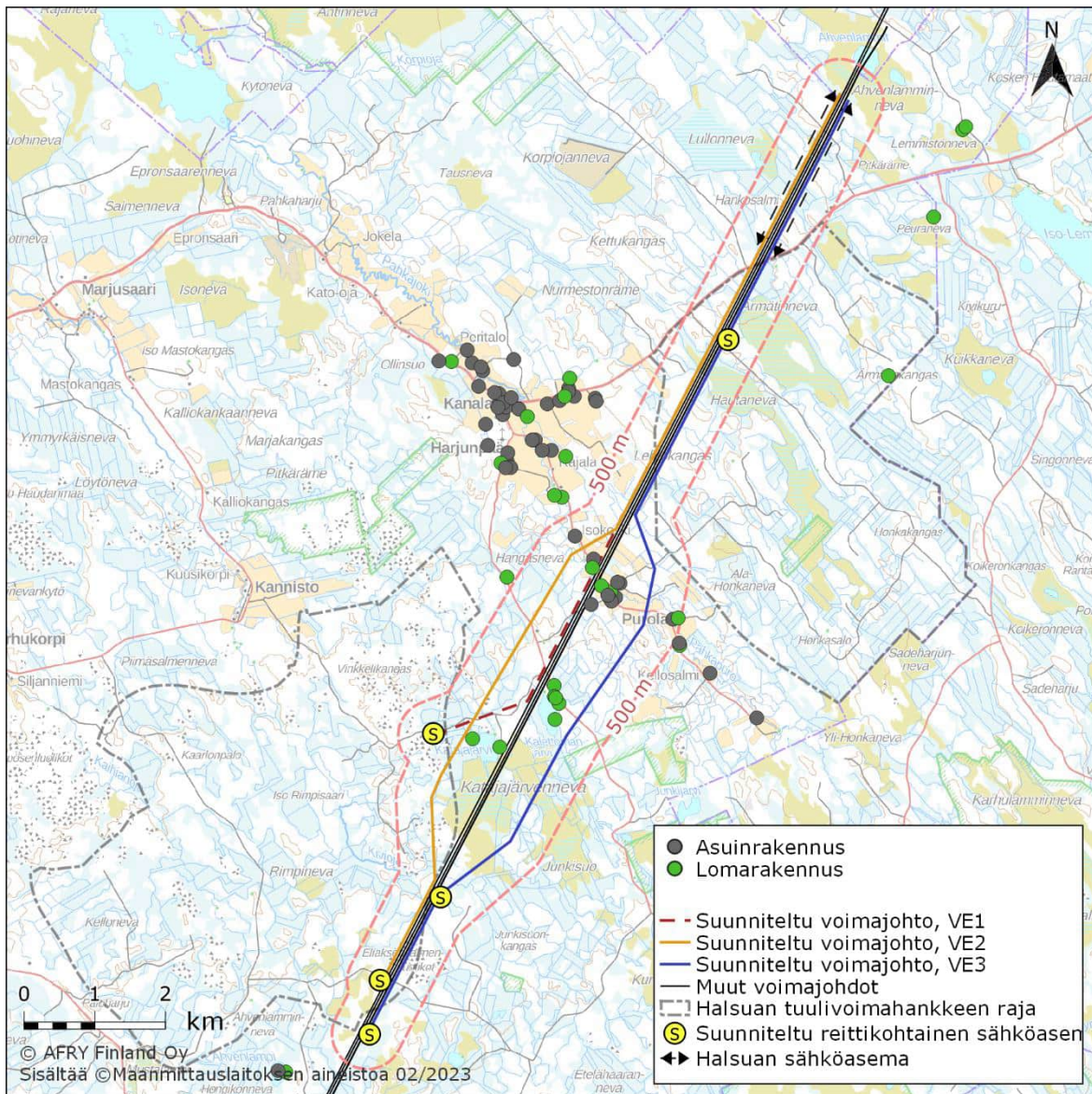
Voimajohtoreittivaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuu jonkin verran asuin- ja lomarakennuksia (Kuva 6-7). Kaksi rakennusta sijoittuu alle 100 metrin etäisyydelle voimajohtoreiteistä ja tarkemmin reitistä VE1: yksi lomarakennus sijaitsee hieman yli 40 metrin etäisyydellä voimajohtoreitin keskilinjasta ja yksi asuinrakennus (Ketola) hieman yli 80 metrin etäisyydellä. Muut rakennukset sijoittuvat yli 100 metrin etäisyydelle voimajohtoreittivaihtoehdoista. Eri reittivaihtoehtojen etäisyys lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin on esitetty taulukossa 6-1.

Kunnan rakennuslupaviranomaiselta saatujen tietojen mukaan 500 metrin etäisyydellä suunnitelluista voimajohtoreiteistä on yhteensä 21 rakennusta: kymmenen asuinrakennusta sijoittuu Purolan ja Isokosken alueelle, ja lomarakennukset (11 kappaletta) pääosin Kataja- ja Kalettomanjärven rannoille, mutta Purolassakin on muutamia lomarakennuksia.

Purolassa seitsemän asuin- ja kaksi lomarakennusta sijoittuu nykyisten voimajohtojen ja rakenteilla olevan voimajohdon sekä suunnitellun voimajohtoreitin VE3 väliin, lähimmillään noin 450 metrin päähän VE3-reitistä. Voimajohtojen väliin sijoittuu myös viisi luvitettua lomarakennusta Kalettomanjärven rannalla, lähimmillään noin 270 metrin päähän reitistä VE3.

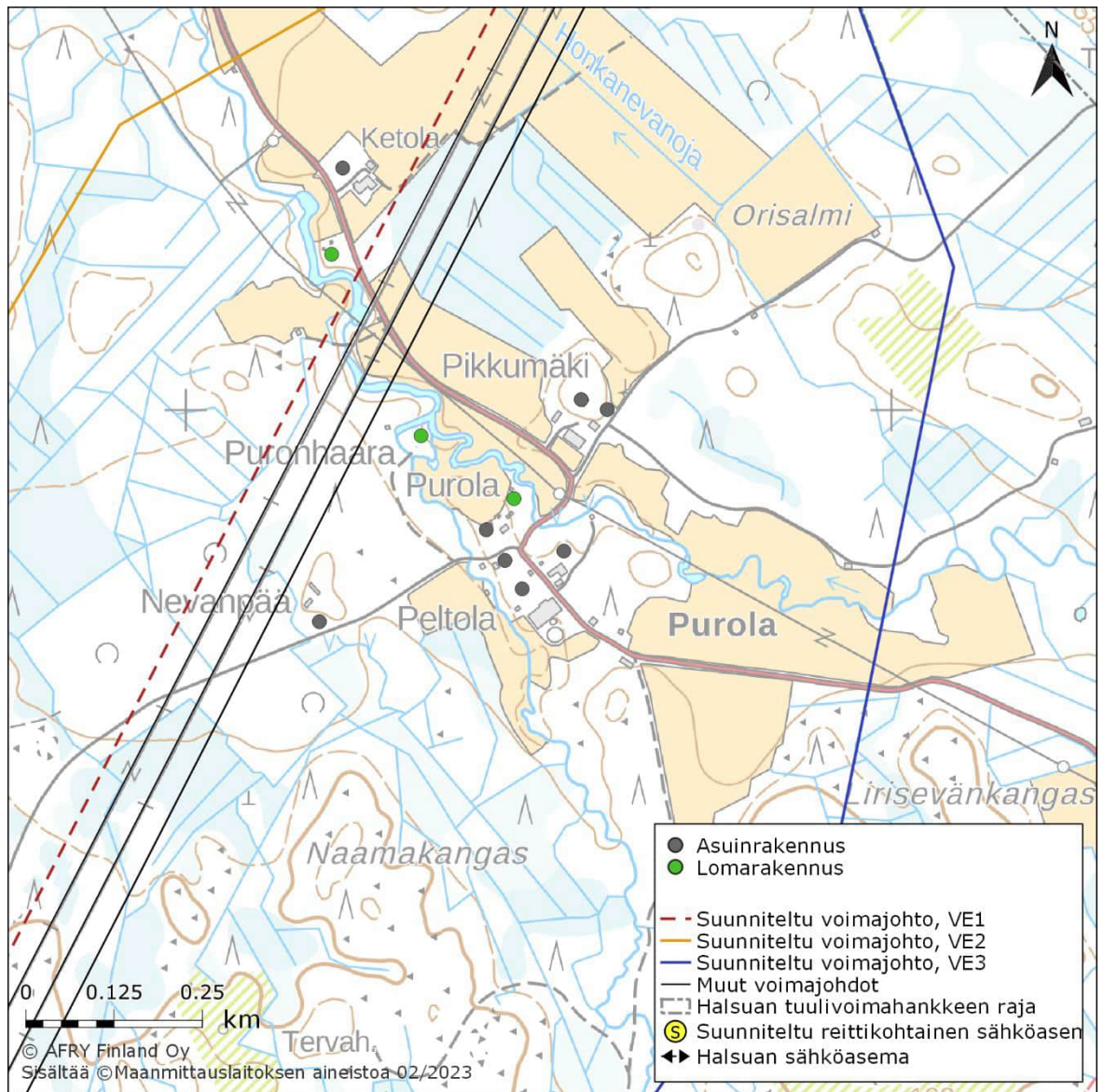
*Taulukko 6-1. Voimajohtoreittivaihtoehtoja lähimmät asuin- ja lomarakennukset.  
 (\* Hankkeesta vastaava käy keskusteluja kiinteistön omistajan kanssa rakennuksen mahdollisesta lunastamisesta, jos VE1-vaihtoehto toteutuu.)*

Reittivaihtoehto	Etäisyys lähimpään asuinrakennukseen (sijainti)	Etäisyys lähimpään lomarakennukseen (sijainti)
<b>VE1</b>	Noin 80 m (Ketola) * Noin 170 m (Nevanpää)	Noin 40 m (Hautakoskentien varressa) * Noin 180 m (Puronhaara)
<b>VE2</b>	Noin 190 m (Isokoski)	Noin 120 m (Katajajärven länsirannalla)
<b>VE3</b>	Noin 390 m (Paasila)	Noin 260 m (Kalettomanjärven itärannalla)

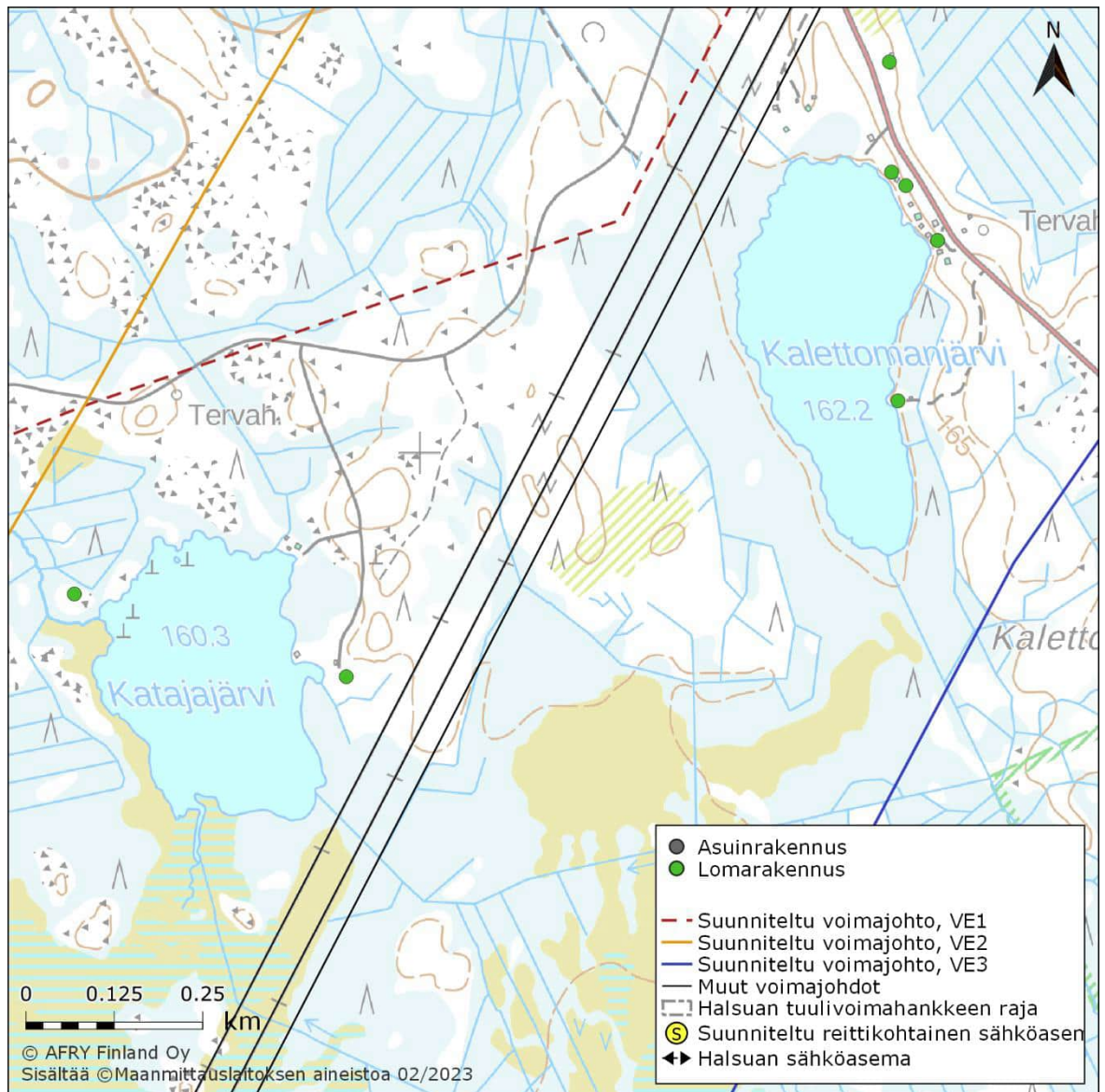


Kuva 6-7. Lähiseudun luvitettut asuin- ja lomarakennukset: 0,5 kilometrin etäisyydelle reittivaihtoehdoista sijoittuu kymmenen asuinrakennusta ja 11 lomarakennusta.





Kuva 6-8. Purolan asutus reittivaihtoehdojen keskiosissa.

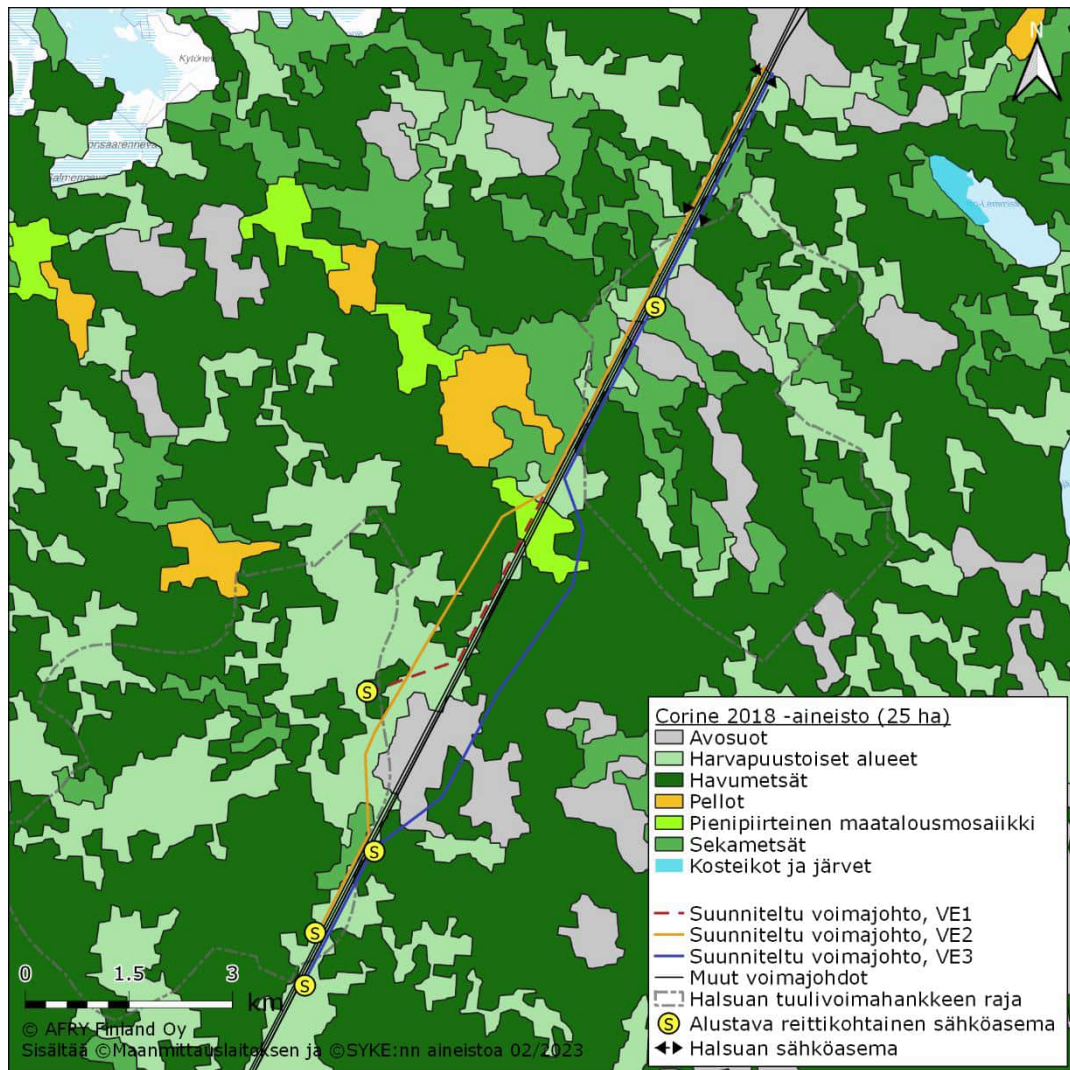


Kuva 6-9. Loma-asutus Katajajärven ja Kalettomanjärven lähialueella.

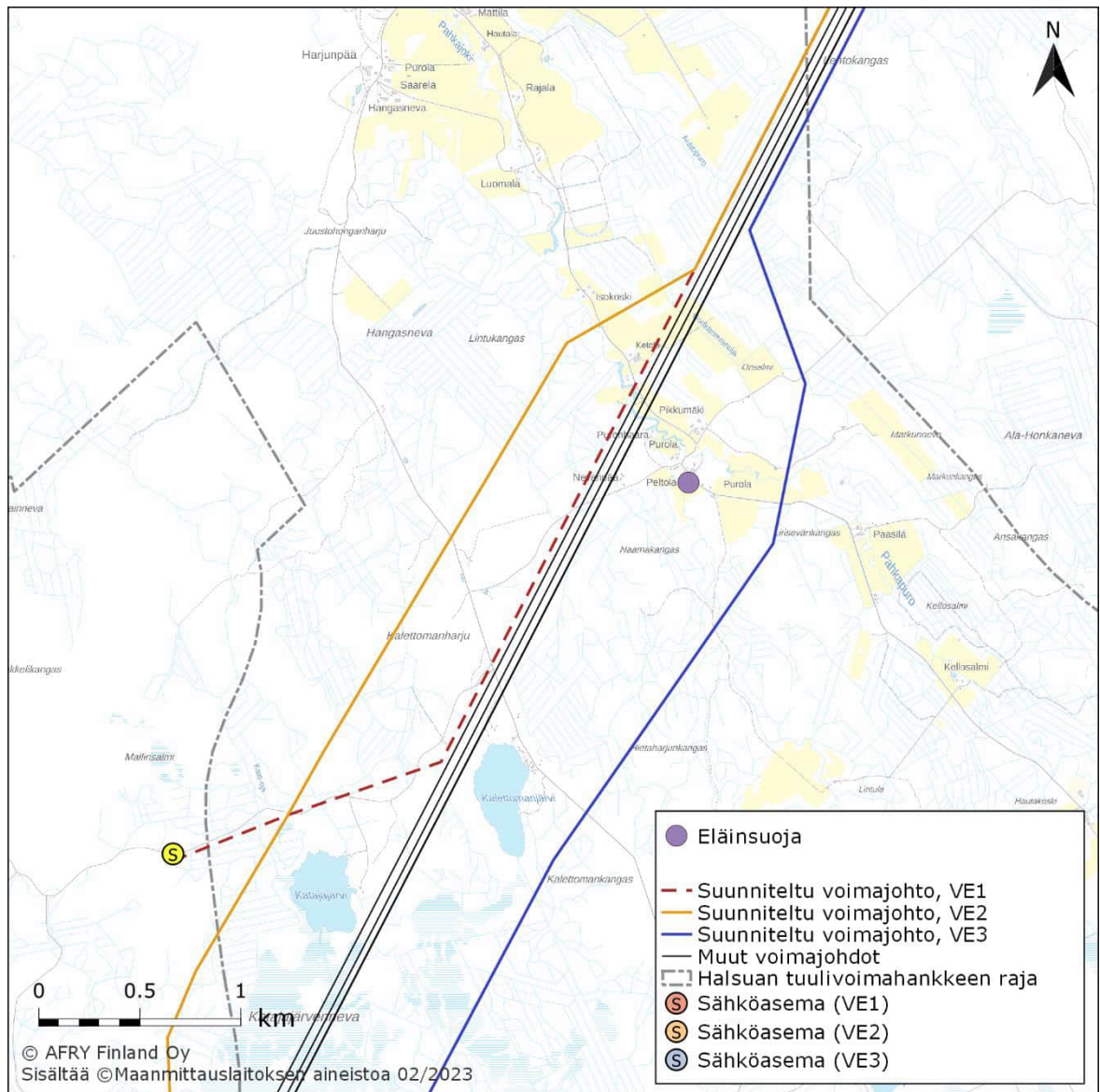
#### 6.2.4 Maa- ja metsätalous sekä muu luonnonvarojen hyödyntäminen

Voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa metsätaloukskäytössä olevalle alueelle (Kuva 6-10). Vähäiseltä osin eri reittivaihtoehdot halkovat maataloukskäytössä olevia peltoalueita: VE1 hieman alle 400 metrin matkalla Ketolassa, VE2 lähes 300 metrin matkalla Isokoskella ja VE3 noin 120 metrin matkalla Purolassa. Hautakoskentien varteen sijoittuu eläinsuoja noin 450 metrin etäisyydelle reiteiltä VE1 ja VE3, ja noin 850 metriä reitiltä VE2 (Kuva 6-11).





Kuva 6-10. Voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa havumetsien ja sekametsien alueille sekä harvapuustoisille alueille (Syke 2023).



Kuva 6-11. Eläinsuoja Hautakoskentien varressa. Etäisyys eläinsuojasta lähimpiin voimajohtoreittivaihtoehtoihin VE1 ja VE3 on noin 450 metriä.

Voimajohtoreittivaihtoehtojen alueelle tai välittömään läheisyyteen ei sijoitu turvetuotanto- tai maa-ainestenottoalueita tai louhoksia eikä myöskään malminetsintävaltauksia, malminetsintälupia, kaivospiirejä tai valtauksia (Syke 2022, Tuuskes 2022).

## 6.2.5 Virkistyskäyttö

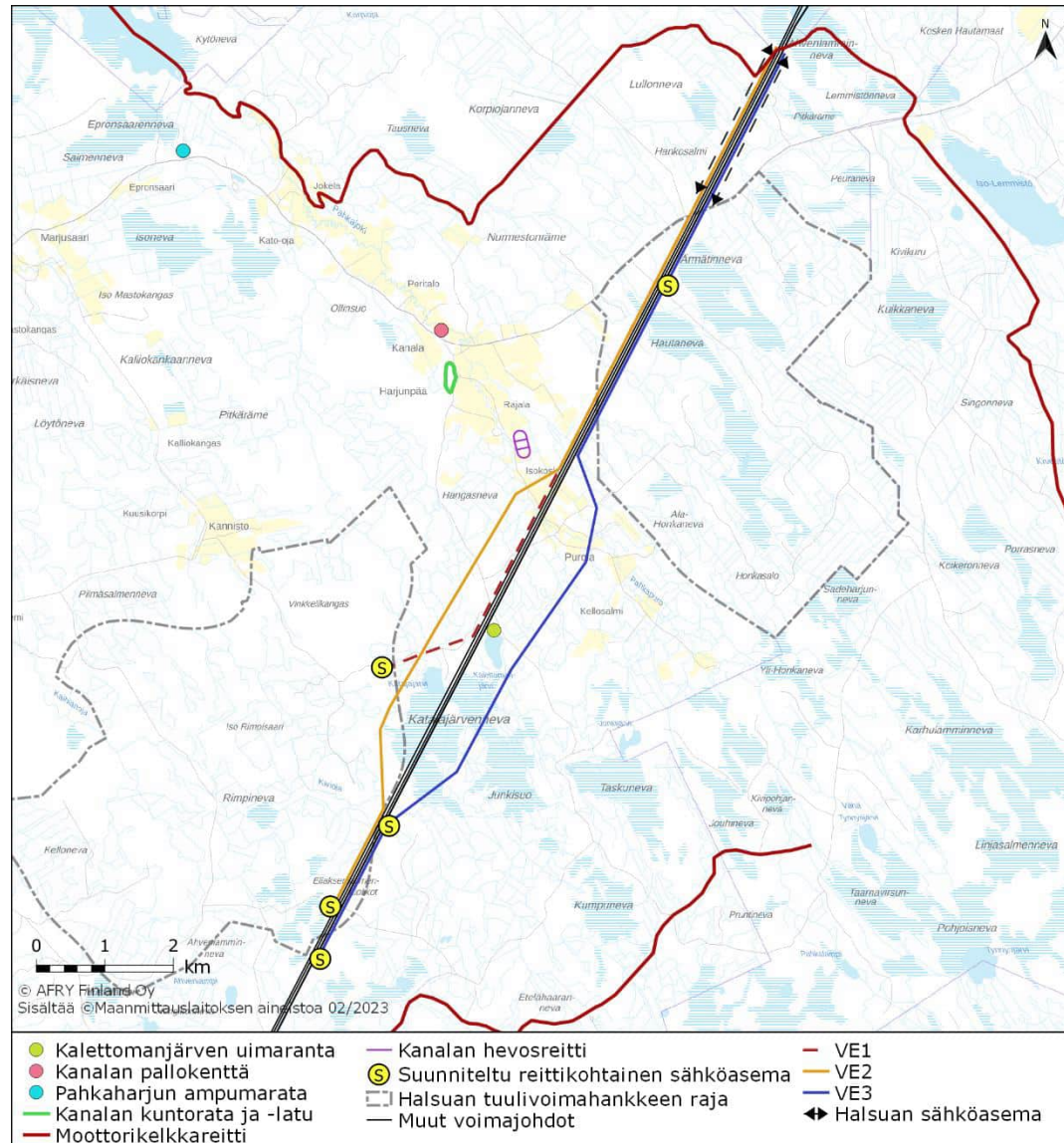
Voimajohtoreittien alueella harjoitetaan luontoympäristön tyypillistä virkistystoimintaa, kuten marjastusta ja sienestystä. Lisäksi aluetta käytetään metsästyksen. Alueen metsästysseuroja ovat Halsuan Metsästysseura ja Kanasen Metsästysseura.

Kalettomanjärvellä on uimaranta, joka sijoittuu rakenteilla olevan ja nykyisten voimajohtojen sekä reittivaihtoehdon VE3 väliin, noin 500 metrin etäisyydelle VE3-reitistä. Hieman alle 400 metriä reittivaihtoehdon VE2 luoteispuolelle sijoittuu hevosreitti.



Olemassa oleva voimajohto risteää maksullisen moottorikelkkareitin kanssa. Halsuan sähköaseman lopullisesta sijainnista riippuen myös suunnitellut voimajohtoreittivaihtoehdot voivat niiden pohjoisosassa ristetä moottorikelkkareitin kanssa (Kuva 6-12).

Reittivaihtoehdojen länsipuolella noin kahden kilometrin etäisyydellä sijaitsee Kanalan kuntorata ja valaistu latu, sekä Kanalan pallokenttä lähes 2,5 kilometrin etäisyydellä. (Lipas 2023, Kelkkareitit.fi 2023).



Kuva 6-12. Liikuntapaikat ja -reitit voimajohtoreiteillä ja niiden läheisyydessä (Lipas 2023 ja Kelkkareitit.fi 2023).

## 6.3 Vaikutusten arviointi

### 6.3.1 Vaikutukset valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaan voimajohtolinjauksissa on ensisijaisesti hyödynnettävä nykyisiä johtokäytäviä. Osa uudesta voimajohtodosta toteutuu tavoitteen mukaisesti nykyisen voimajohtoreitin maastokäytävään ja osa uuteen maastokäytävään vaihtoehdosta riippuen.

Voimajohtohanke kytkeytyy suoraan Halsuan tuulivoimahankkeeseen. Voimajohtohankkeella on monenlaisia vaikutuksia ympäristöön, joista osan voi tulkita olevan osin ristiriidassa valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden yksittäisten tavoitteiden kanssa. 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.

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

#### Toteutuminen:

Voimajohtolla siirretään Halsuan tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö kantaverkkoon, joten se edistää uusiutuvan energiantuotannon hyödyntämistä. Voimajohtohanke parantaa sähkönsaannin luotettavuutta sekä edistää energiahuollon valtakunnallisten ja alueellisten tarpeiden turvaamista.

### **Terveellinen ja turvallinen elinympäristö**

#### Tavoite:

Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin.

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

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

#### Toteutuminen:

Suunnitellulle johtoreitille ei sijoitu tulvariskialueita. Tuulivoimapuisto sekä voimajohto edistävät kansainvälisiä ja kansallisia sekä paikallisia ilmastotavoitteita.

Suunniteltu voimajohto sijoittuu riittävän etäälle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista.

### **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 kestävä hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.

#### Toteutuminen:

Voimajohtoalueelle tai sen lähistölle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristöä.

Reittivaihtoehtojen alueella ei sijaitse Natura 2000 -alueita, luonnonsuojelulain 29 §:n mukaisia suojeltuja luontotyyppisiä, luonnonsuojelun alueita tai suojeluohjelmien kohteita.

Uusi voimajohto on sijoitettu mahdollisimman suurelta osin nykyisten voimajohtojen yhteyteen. Johto on suunniteltu uuteen maastokäytävään alueilla, joilla sen tulee väistää asutusta ja esimerkiksi suojellisesti tärkeitä suoalueita sekä järviä. VE1 ja VE2 leventävät maastokäytävää Lullonnevan puolella lännessä, kun VE3 sijoittuu nykyisen linjan itäpuolelle. Hautanevan ja Ärmätinnevan kohdalla reittivaihtoehdot sijaitsevat olemassa olevassa maastokäytävässä nykyisten voimajohtojen kanssa. VE1 ja VE2 sijoittuvat nykyisen maastokäytävän länsipuolelle ja suot jäävät itäpuolelle. VE3 leventää maastokäytävää soiden puolella. VE3 aiheuttaa siten eniten arvokkaiden alueiden pinta-alamenetyksiä, alueiden pirstoutumista, reunavaikutuksen lisääntymistä sekä heikentää soiden välistä kytkeytyneisyyttä ja luonnontilaisuutta. Katajajärvennevan kohdalla nykyinen voimajohto kulkee nevan läpi. Reittivaihtoehto VE3 kiertää nevan itäpuolelta ja reittivaihtoehdot VE1 ja VE2 länsipuolelta, mikä edistää luonnon monimuotoisuuskohteen säilymistä. Reittivaihtoehtojen VE2 ja VE3 eteläosassa reiteille osuu myös uhkurakka-alueita. Rakat ja reiteille osuvat pienialaiset purot ja joet huomioidaan pylväspaikkoja suunniteltaessa.

Tuulivoimapuisto ja voimajohto edistävät luonnonvarojen kestävästä hyödyntämisestä edistämällä uusiutuvan energian tuotantoa.

Kalettomanjärvellä on uimaranta, joka sijoittuu rakenteilla olevan ja nykyisten voimajohtojen sekä reittivaihtoehdon VE3 väliin, mutta hanke ei vaikuta uimarannan virkistyskäyttöä heikentävästi. Alueella sijaitseva moottorikelkkareitti risteää myös nykyisen voimalinjan kanssa, eikä hanke vaikuta reitin käyttöön. Hankkeesta ei aiheudu sellaisia vaikutuksia, jotka estäisivät johtoreittejä lähimpien virkistyspalveluiden tai -reittien käytön, tai heikentäisivät merkittävästi niiden käytettävyyttä.

Voimajohtoreitille jää nykyisin metsätaloussikäytössä olevaa pinta-alaa. Reitille jäävää peltoalaa on vähän ja pellot ovat pienialaisia. Pylväspaikkojen sijoitus suunnitellaan myöhemmässä vaiheessa, jolloin tavoitteena on ottaa huomioon mahdollisuuksien mukaan maanomistajien toiveet.

### **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 kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti nykyisiä johtokäytäviä.

#### Toteutuminen:

Voimajohtohanke kytkeytyy suoraan Halsuan tuulivoimahankkeeseen, jossa Honkakankaan ja Kanniston hankealueet sisältävät yhteensä 36 tuulivoimalaa. Voimajohtolla siirretään Halsuan tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö kantaverkkoon, joten se edistää uusiutuvan energiantuotannon hyödyntämistä.

Uusi voimajohto on sijoitettu mahdollisimman suurelta osin nykyisten voimajohtojen yhteyteen. Johto on suunniteltu uuteen maastokäytävään alueilla, joilla sen tulee väistää asutusta ja esimerkiksi suojellisesti tärkeitä suoalueita.



## 6.3.2 Vaikutukset kaavoitukseen

### Maakuntakaava

Halsuan tuulivoimahankkeeseen kuuluvat Honkakankaan ja Kanniston tuulivoimalat sekä nykyinen pääjohto tai -linja on merkitty Keski-Pohjanmaan maakuntakaavaan. Voimajohtohanke kytkeytyy suoraan Halsuan tuulivoimahankkeeseen ja voimajohtolla siirretään Halsuan tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö kantaverkkoon. Voimajohtohanke toteuttaa siten maakuntakaavan tavoitteita uusiutuvan energian hyödyntämisestä. Tarkastellut voimajohtolinjausvaihtoehdot sijoittuvat maakuntakaavassa osoitetun pääjohdon tai -linjan maastokäytävään tai sen läheisyyteen vaihtoehdosta riippuen. Uusi voimajohto on sijoitettu mahdollisimman suurelta osin nykyisten voimajohtojen yhteyteen. Johto on suunniteltu uuteen maastokäytävään alueilla, joilla sen tulee väistää asutusta ja esimerkiksi suojelullisesti tärkeitä suoalueita. Näillä reittivaihtoehdoilla pyritään vähentämään Purolassa asutukselle sekä Katajajärvennevan luonnonympäristölle koituvaa haittaa. Lisäksi reittisuunnittelussa on huomioitu alueen rakentamisolosuhteet.

Maakuntakaava on yleispiirteinen suunnitelma, josta voidaan perustellusti poiketa tarkemmassa suunnittelussa. Huomioiden maakuntakaavan yleispiirteisyyden ja syyt, miksi voimajohtojen linjaukset poikkeavat maakuntakaavasta, voidaan todeta, että hanke toteuttaa maakuntakaavan tavoitteita tarkentaen alueen maankäyttöä niistä lähtökohdista, jotka ovat tulleet ilmi alueen tarkemmassa suunnittelussa ja laadituissa selvityksissä.

Keski-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavoissa tarkasteltavat voimajohtoreitit sijoittuvat pääosin alueelle, jolle ei ole maakuntakaavoissa aluevarauksia tai kaavamerkintöjä. Reittivaihtoehdolle VE1 ja VE2 on maakuntakaavassa osoitettu maa-ainesten ottoalue tai ottoon soveltuva alue (EO-2). Kalettomanharjulla sijainnut maa-ainesten ottotoiminta on päättynyt, joten voimajohtolla ei ole vaikutusta toimintaan.

Voimajohtoreitin pohjoisosassa uusi voimajohto kulkee nykyisen voimajohton kanssa samassa maastokäytävässä. Alueelle osoitettu mineraalivarantoalue ja turvetuotantovyöhyke ja sen lähetyville luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä suoalueita. Reittivaihtoehdot risteävät kaavassa osoitetun kantatien ja laajakaistan yhteystarpeen sekä moottorikelkkailun runkoreitin yhteystarpeen kanssa. Voimajohtoreitin sijoittuminen näillä alueilla olemassa olevien voimajohtojen rinnalle vähentää maakuntakaavan toteutukselle ristiriitaisia vaikutuksia. Voimajohtoreitti on toteutettavissa ilman, että kyseisten maakuntakaavamerkintöjen toteutukselle ja tavoitteille aiheutuu ristiriitaa. Hankkeen toteuttaminen voi vaikuttaa välillisesti moottorikelkkailureittien tai -urien käyttökokemukseen, mutta ei estä näiden reittien käyttöä.

### Yleis- ja asemakaavat

Voimassa olevassa Halsuan yleiskaavassa 2020 voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M) varatulle alueelle. Yleiskaavaan on merkitty nykyinen voimajohto, Kalettomanjärven rannalle olemassa oleva uimaranta, seututie ja moottorikelkkauran ohjeellinen sijainti. Hanke ei ole ristiriidassa yleiskaavassa esitetyn maankäytön kanssa.

Voimajohtoreitit sijoittuvat pohjoispäässä Honkakankaan tuulivoimapuiston ja eteläpäässä Kanniston tuulivoimapuiston osayleiskaavan alueelle. Osayleiskaavat eivät ole vielä lainvoimaisia. Suunnitellut voimajohtovaihtoehdot ja sähköasemat sijoittuvat Honkakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavassa maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M-1). Kanniston tuulivoimapuiston osayleiskaavassa reittivaihtoehdojen lähialueet on osoitettu metsätalousvaltaisena alueena

(MM-3). Alueita koskevilla määräyksillä alueelle sallitaan tuulivoimaloita varten tarpeellisten teknisten verkkojen sijoittaminen. Osayleiskaavoissa on merkitty nykyiset voimajohdot, joiden yhteyteen uudet voimajohdot on sijoitettu. Voimajohdot sijoittuvat luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeälle alueelle, Hautaneva, joka on edustava suoluontokohde. Uudet voimajohdot on sijoitettu olemassa olevan voimajohdon yhteyteen, mikä tukee osayleiskaavan tavoitetta luonnon vaalimisesta. Hanke ei ole ristiriidassa osayleiskaavoissa esitetyn maankäytön kanssa.

Voimajohtoreitillä tai sen välittömällä vaikutusalueella ei ole voimassa olevia asema- tai ranta- asemakaavoja, joten myöskään vaikutuksia ei aiheudu. Vaikutusalueella ei ole myöskään vireillä olevia asemakaavahankkeita.

Sähkönsiirron järjestäminen ei itsessään edellytä alueen kaavoittamista, mutta kyseessä olevat toiminnot on kuitenkin merkittävä tulevaisuudessa laadittaviin kaavoihin ja otettava huomioon alueen muun maankäytön suunnittelun yhteydessä. Voimajohtolinjausten toteuttamisen suhteen ei ole ristiriitaa lähivaikutusalueen lainvoimaisten kaavojen toteutukselle eikä hankkeesta muodostu kaavamuutostarpeita voimassa oleville kaavoille.

### **6.3.3 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen sekä muuhun maankäyttöön**

#### **Yhdyskuntarakenne**

Voimajohtoreitit sijoittuvat tiheästi asutun asuinrakenteen ulkopuolelle. Reittivaihtoehtojen sijoittuminen pääosin yhdyskuntarakenteen luokittelemattomalle alueelle ja maaseutumaiselle alueelle vähentää voimajohdon haitallisia vaikutuksia.

#### **Asutus**

Kaikkien tarkasteltavien voimajohtovaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuu vähäisissä määrin asutusta, Purolassa, Isokoskella sekä Kataja- ja Kalettomanjärven rannalla.

Kaksi rakennusta sijoittuu alle 100 metrin etäisyydelle voimajohtoreiteistä, reitistä VE1: yksi lomarakennus sijoittuu hieman yli 40 metrin etäisyydelle voimajohtoreitin keskilinjasta ja yksi asuinrakennus (Ketola) hieman yli 80 metrin etäisyydelle. Uuden voimajohtoaukean leveystarve rakennusten kohdalla on 29 metriä ja voimajohtoalue levenisi 39 metriä. Voimajohto sijoittuisi loma-asuin-kiinteistön itäpuolelle kohdassa, jossa voimajohto ylittää Hautakoskentien. Tätä nykyä lomarakennuksen ja olemassa olevan voimajohdon välissä on jonkin verran suojapuustoa, joka poistettaisiin uuden voimajohdon rakentamisen yhteydessä eikä näkösuojaa jäisi. Ketolan asuinrakennuksen ja nykyisten voimajohtojen väliin jäävä metsäkaistale hakattaisiin johtoaukean leventämisen yhteydessä, jolloin vain piharakennukset jäisivät näköesteeksi asuinrakennuksen ja voimajohdon väliin. Lähimpään lomarakennukseen ja Ketolan asuinrakennukseen aiheutuvat vaikutukset olisivat merkittävän kielteiset.

Muut rakennukset sijoittuvat yli 100 metrin etäisyydelle voimajohtovaihtoehtoista. Lähimmillään reitit ovat noin 120 metrin päässä Katajajärvellä sijaitsevaa lomarakennusta (VE2), jonne ei kuitenkaan aiheudu näkymiä suojapuuston ansiosta ja voimajohdon sijoittuessa pois järvinäkymästä mökiltä katsottuna. Kalettomanjärven loma-asutus jäisi olemassa olevien voimajohtojen ja rakennettavan voimajohdon sekä VE3-reitin mukaisen voimajohdon väliin, mutta etäisyyttä VE3-reitin mukaiseen voimajohtoon tulisi lähimmästäkin lomarakennuksesta noin 270 metriä ja voimajohtoreitti sijoittuu pois päin järvinäkymästä.

Johtoaluevaihtoehtojen ulkopuolella sijaitsevien kiinteistöjen käyttömahdollisuudet eivät muutu, mutta voimajohtovaihtoehdot voivat vaikuttaa mahdollisesti asuinviihtyvyyteen (katso tarkemmin luku 17).

Voimajohtoreittien lähialueella ei arvioida olevan merkittävässä määrin paineita uudelle asuin- tai lomarakentamiselle.

### **Muu maankäyttö**

Hankkeen rakentamisvaiheessa voi aiheutua tilapäisiä haitallisia vaikutuksia virkistyskäyttöön kuten marjastukseen ja metsästykseseen, mutta toiminta-aikana vaikutukset ovat kokonaisuutena vähäisiä.

Halsuan sähköaseman sijainnista riippuen voimajohtorakentamista voi sijoittua moottorikelkkareitille hankealueen pohjoisosassa, jolloin rakentaminen voi rajoittaa kelkkareitin käyttömahdollisuuksia väliaikaisesti. Moottorikelkkareitin käyttö voi kuitenkin jatkua normaalisti rakennustöiden valmistuttua.

Voimajohdon rakentamisella on kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen johtoalueen maa-alan poistuessa elinkeinokäytöstä. Myös reunavyöhykkeen osalta tulee vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen, koska vyöhykkeen puuston korkeutta on rajoitettu sähköturvallisuuden varmistamiseksi. Voimajohto muuttaa maankäyttöä eniten osuudella, jossa voimajohdolle joudutaan avaamaan kokonaan uusi maastokäytävä metsään. Voimajohdon alle jäävät alueet pysyvät maanomistajan omistuksessa ja hallinnassa, mutta johto rajoittaa rakentamista metsätaloustoimintaa johtoalueella. Voimajohdon aiheuttamat taloudelliset menetykset korvataan maanomistajille. Tarkemmin vaikutuksia maa- ja metsätalouteen on tarkasteltu luvussa 17.

Voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat suunnittelussa olevan Halsuan tuulivoimapuiston alueelle ja lähistölle. Halsuan tuulivoimapuisto on huomioitu reitin esisuunnittelussa, joten voimajohdon rakentaminen ei vaikeuta tuulivoimapuiston rakentamista. Voimajohtoreittivaihtoehtojen alueelle ei nähdä olevan ristipaineita myöskään suhteessa muihin maankäyttömuotoihin.

Voimajohtoreittivaihtoehtojen alueelle tai välittömään läheisyyteen ei sijoitu kaivostoimintaan liittyviä aluevarauksia, luvitettuja turvetuotantoalueita eikä luvitettuja soran, hiekan tai kalliokiviaineksen ottoalueita, joille voimajohtohankkeesta aiheutuisi vaikutuksia.

Yhteenvedon voidaan todeta voimajohdon keskeisimpien maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten aiheutuvan voimajohdon sijoittumisesta yksittäisten kiinteistöjen välittömään läheisyyteen sekä metsä- ja pieniltä osin maatalousalueiden muuttumisesta voimajohdon johtoalueeksi. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset, mutta ne kohdistuvat kokonaisuudessaan rajatulle alueelle, voimajohtoalueelle. Paikoin on mahdollista, että vaikutukset kohdentuvat myös hieman laajemmalle alueelle, mikäli johtoalue pirstoo pitkänomaisen kiinteistön siten, että se haittaa kiinteistön hyödyntämistä metsätalouteen.

Hankkeen päätyttyä voimajohdon rakenteet poistetaan käytöstä, jolloin voimajohtoalue vapautuu muuhun käyttöön.

### **6.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0**

VE0:ssa hanketta ei toteuteta, jolloin maankäyttöön ei kohdistu vaikutuksia.

## 6.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankealueen herkkyyks muutoksille maankäytön ja yhdyskuntarakenteen osalta arvioidaan *vähäiseksi*. Hankkeen toteuttaminen ei edellytä kaavoitusta tai aiheuta kaavamuutostarpeita. Voimajohtoreittien vaikutusalueella on vain vähän asuin- tai lomarakennuksia.

Kaikissa reittivaihtoehtoissa tulevaan maankäytön suunnitteluun kohdistuva kielteinen tai rajoittava vaikutus on verraten vähäinen. Kielteiset vaikutukset ovat ensi sijassa lähiympäristöön kohdistuvia paikallisia vaikutuksia. Reittivaihtoehtojen suunnittelussa on huomioitu Halsuan tuulivoimahankkeen tarpeet sekä yhdyskuntarakenteen ja maankäytön kannalta keskeiset alueet, joilla maankäytön tulevia suunnittelutarpeita voi todennäköisimmin muodostua.

Kaikki reittivaihtoehdot sijoittuvat isoksi osaksi olemassa olevan voimajohtorinnalle (Taulukko 2-1). VE1 on reiteistä lyhin (8,5–11 km) eivätkä sen vaikutukset ulotu yhtä pitkälle etelään kuin vaihtoehtojen VE2 ja VE3. Kaikkien reittivaihtoehtojen lopulliseen pituuteen vaikuttaa Fingridillä suunnitteilla oleva Halsuan sähköaseman lopullinen sijainti.

Kaikissa vaihtoehtoissa uutta maastokäytävää muodostuu Purolassa väistettävän asutuksen sekä arvokkaiden suoalueiden takia. VE1-vaihtoehdossa uutta maastokäytävää raivataan noin 1,5 kilometriä, joka on vaihtoehtoista vähiten. VE3 on reiteistä pisin ja sen edellyttämä maastokäytävän alue vaihtoehtoista hehtaarimäärisesti suurin. Vaihtoehtoissa VE2 ja VE3 tarve uudelle maastokäytävälle on noin 6–6,5 kilometriä.

Alle sadan metrin etäisyydelle suunnitelluista voimajohtovaihtoehtoista sijoittuu yksi asuin- ja yksi lomarakennuskiinteistö. Lukuun ottamatta yhtä asuin- ja yhtä lomarakennusta vaihtoehto VE1 aiheuttaa vähiten haittaa asutukselle, koska se sijoittuu vain alle 1,5 kilometrin matkalla uuteen maastokäytävään ja muuten olemassa olevien voimajohtojen rinnalle, eikä se aiheuta merkittäviä maisemavaikutuksia Katajajärven loma-asutukselle.

Virkistyskäytön näkökulmasta vaihtoehtojen välillä ei ole suuria eroja. Moottorikelkkareitti risteää mahdollisesti VE1- ja VE2-reittivaihtoehtojen kanssa, mutta vaikutuksia moottorikelkkareitin käytölle aiheutuisi rajoituksia enintään rakennusaikana. Kalettomanjärven uimaranta jää vaihtoehdon VE3-reitin sekä nykyisten voimajohtojen ja rakenteilla olevan voimajohton väliin, mutta hanke ei vaikuta uimarannan virkistyskäyttöä heikentävästi, koska etäisyyttä voimajohtoon tulee noin 270 metriä ja näkymiä uimarannalle aiheutuu vain kaakkoispuolen avosoiden yli, jolloin etäisyyttä voimajohtoon on noin 800 metriä.

Taulukko 6-2. Vaikutusten merkittävyys yhdyskuntarakenteelle ja maankäytölle eri hankevaihtoehdoissa

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen				Positiivinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1 VE2 VE3					
	Kohtalainen		VE1*							
	Suuri									
	Erittäin suuri									

VE1\* Vaikutukset lähimpään lomarakennukseen ja Ketolan asuinrakennukseen.

## 6.5 Arvioinnin epävarmuudet

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset on pyritty huomioimaan mahdollisimman laajasti, eikä arvioinnissa ole tunnistettu merkittäviä epävarmuuksia. Voimajohtoon osalta tekniset ratkaisut ja muun muassa pylvässijainnit maastossa tarkentuvat voimajohtoon yleissuunnittelussa, jonka yhteydessä voidaan myös välttää maankäyttöön liittyviä haitallisia vaikutuksia.

## 6.6 Vaikutusten lieventäminen

Vaikutuksia maankäytön suunnittelulle ja voimassa olevien kaavojen toteuttamiselle voidaan lieventää tukeutumalla voimajohtoreitin suunnittelussa mahdollisuuksien mukaan kaavoissa esitettyihin sähkönsiirron järjestämisestä koskeviin kaavamerkintöihin ja huomioimalla voimassa olevien kaavojen aluevaraukset sekä muut kaavamerkinnot erityisesti niiltä osin kuin ne ovat ristiriidassa voimajohtoreitin maankäytön kanssa.

Voimassa olevat kaavat ja niiden toteuttaminen on huomioitu sijoittamalla hankkeessa esitetyt voimajohtoreittivaihtoehdot pääosin metsätalousvaltaiselle alueelle taajamarakenteen ulkopuolelle sekä huomioimalla kaavoissa osoitetut, vaikutuksille herkäät kohteet. Voimajohtoreittivaihtoehdojen suunnittelussa on lisäksi huomioitu Halsuan tuulivoimahankkeen yleiskaavat, jotka on hyväksytty Halsuan kunnanvaltuustossa, mutta eivät vielä ole lainvoimaisia. Suunnittelua on tehty Fingridin kantaverkon kehittämissuunnitelmat huomioiden, joka osaltaan lieventää maankäytön suunnittelulle kohdistuvia vaikutuksia.

Maankäyttöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää pylväiden sijoittelulla ja teknisillä ratkaisuilla. Olemassa olevaa mastokäytävää hyödynnetään reittivaihtoehdosta riippuen 4–9,5 kilometrin matkalla, joka vähentää metsätaloustalokäytöstä poistuvan maa-alan määrää ja johtojen maankäyttöä pirstovaa vaikutusta verrattuna siihen, että voimajohto rakennettaisiin kokonaisuudessaan uuteen maastokäytävään. Voimajohtoaluetta on mahdollista hyödyntää monin tavoin, esimerkiksi joulukuusen viljelyssä, perustamalla kosteikko tai riistapeltona, mikä voi lieventää alueen metsätaloustalokäytöstä poistumisesta aiheutuvaa haittaa.



Rakennustöissä pyritään mahdollisuuksien mukaan välttämään haittaa kulkuyhteyksille esimerkiksi siten, että urakoitsijan edustaja sopii käytettävistä kulkureiteistä etukäteen maanomistajien kanssa. Rakennustyöstä aiheutuvien vahinkojen määrä pyritään minimoimaan ja syntyneet vahingot korjataan tai korvataan maanomistajille.

## 7 MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

### YHTEENVETO

- Hankkeesta muodostuu maisemallisia vaikutuksia pylväistä, johdoista ja johtoaukeasta. Maisemalliset vaikutukset kohdistuvat pääosin johtokäytävälle tai sen läheisyyteen, missä vaikutukset voivat olla paikallisesti merkittäviäkin.
- Maisemallisia vaikutuksia muodostuu Lestijärventielle ja Pahkajoen joki-laaksolle.
- Merkittävimmät maisemalliset vaikutukset kohdistuvat Ketolan asuinpaikalle ja loma-asuinpaikalle vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset eivät kuitenkaan ole kokonaisuudessaan merkittäviä laajemmassa maisemassa.
- Arvokohteille ei muodostu maisemallisia vaikutuksia.
- Maiseman kannalta parhaat vaihtoehdot ovat VE2 ja VE3.
- Voimajohtoreittien lähialueelle sijoittuu neljä kiinteää muinaisjäännöskohdetta, mutta lähimmillekään kohteille ei aiheudu hankkeesta vaikutuksia, kun ne huomioidaan pylvässuunnittelussa ja merkitään maaston rakentamistöiden ajaksi.

### 7.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

#### 7.1.1 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 myös visuaalisia vaikutuksia, joiden voimakkuus ja havaittavuus riippuvat paljolti tarkastelupisteestä ja ajankohdasta. Maisemavaikutuksen kokemiseen vaikuttaa merkittävästi myös havainnoitsijan suhtautuminen hankkeeseen eli tässä tapauksessa voimajohtoihin.

Maisemallisten vaikutusten voimakkuuteen vaikuttavat myös etäisyys, maastonmuodot, muutoksen suuruus ja luonne sekä maisemaan liitetyt arvot. Myös nykyiset johdot vaikuttavat maisemavaikutuksen voimakkuuteen. Hankkeessa osa vaihtoehdoista voimajohtoreiteistä sijoittuu nykyisten johtojen viereen.

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 johtoaukan ja johtojen maisemalliset vaikutukset ovat yleensä paikallisia. Pylväiden vaikutukset ovat laajempia, koska ne ovat paremmin havaittavissa. Teoreettisesti tarkasteltuna, noin 40 metriä korkeat pylväät tarvitsevat kilometrin etäisyydellä 500 metriä avointa maisemaa, jotta ne

nousevat maisemassa 20 metriä korkean metsänrajan yläpuolelle. Tässä hankkeessa perusratkaisuna tarkasteltavien voimajohtopylvästyyppeiden kokonaiskorkeus on keskimäärin noin 35 metriä, ja pylväiden ja johtojen vaikutukset voivatkin ulottua laajalle avointen näkymäyhteyksien mukaisesti.

Vaikutusten arviointi maiseman ja kulttuuriympäristön osalta perustuu olemassa oleviin selvityksiin, hankkeen alustavaan suunnitelma-aineistoon, kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin sekä maastokäyntiin. Maisemavaikutuksia on havainnollistettu valokuvasovitteiden avulla. Vaikutusten arvioinnissa on tutkittu hankkeen suhdetta ympäristöön sekä vaikutuksia näkyviin ympäröiviltä alueilta. Kulttuuriperintöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu tehtyjen inventointien ja muun aineiston pohjalta. Myös suhde arvokohteisiin on huomioitu.

Arvioinnissa annetaan yleiskuva vaikutusten kohdentumisesta, luonteesta ja merkittävydestä. Omia tulkintoja maiseman arvoista kuten maiseman "kauudesta" ei tehdä, jotta arviointi olisi mahdollisimman objektiivista.

Maisemavaikutusten tarkastelualueen laajuudeksi määriteltiin arviointiohjelmavaiheessa alustavasti noin kolme kilometriä. Tarkastelualueita on laajennettu kuitenkin tarvittaessa, mikäli yleispiirteisessä arvioinnissa on havaittu merkittäviä vaikutuksia kauemmas sijoittuviin kohteisiin.

Maisemavaikutusten arvioinnissa painopistealueita ovat avoimet peltoaukeat, asutus, kulttuuriperintö, luonnonmaisema ja tiemaisema.

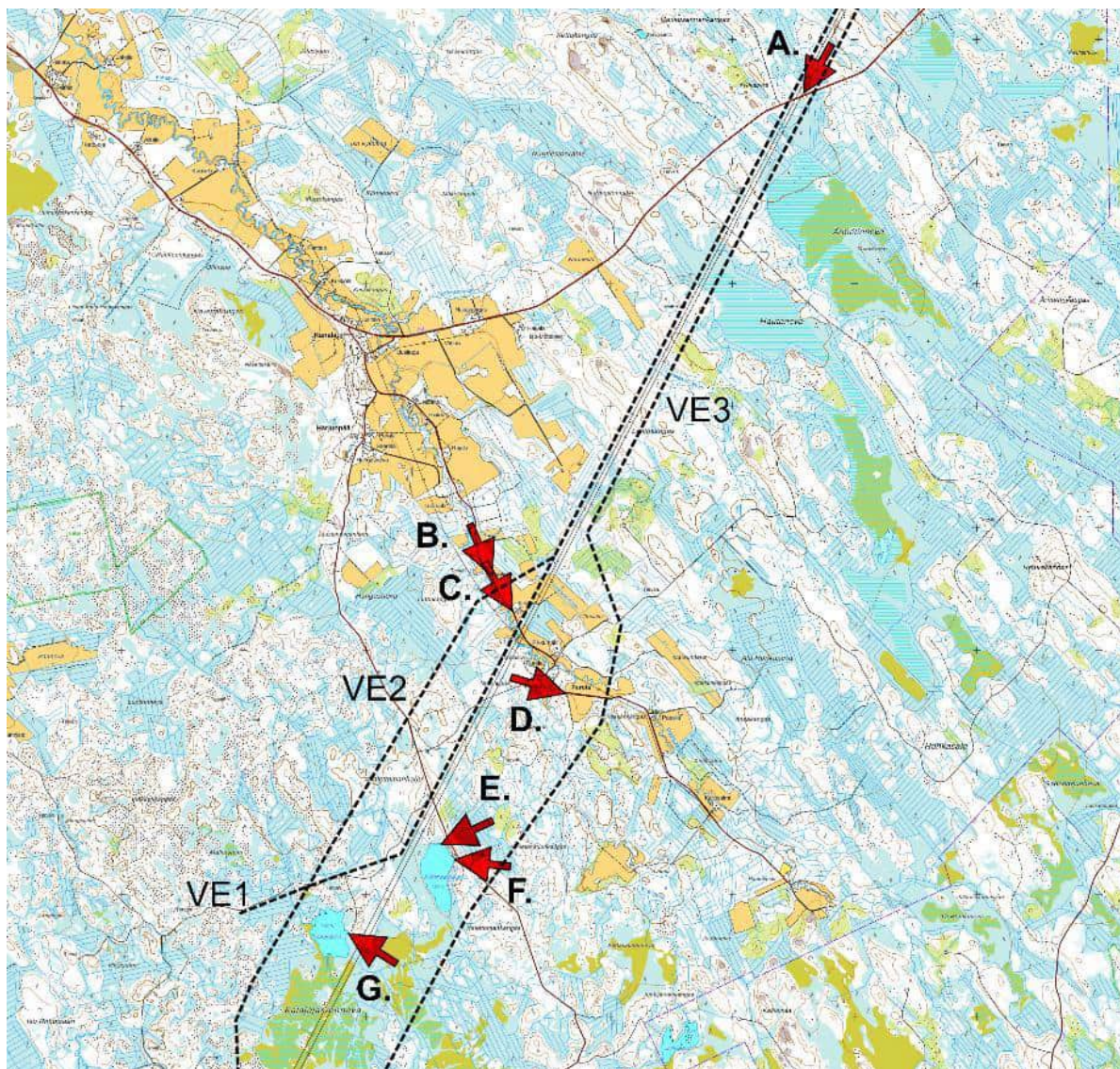
Vaikutukset maisemaan on todennettu tietokonemallinnuksilla ja realistisilla havainnekuvilla. Tietokoneella tehdyssä mallinnuksessa on käytetty mittatarkkaa 3D-mallia sekä Maanmittauslaitokselta saatua karttamateriaalia.

Havainnekuvat on tehty paikan päältä 25.2.2023 otettuihin valokuviiin ja ne perustuvat tarkastelualueen 3D-mallinnukseen. Havainnekuvin ottopaikat on valittu vaikutusten kohdentumisen mukaisesti ja ne on esitetty kuvassa 7-1, johon on merkitty kuvanottopaikat nuolen kärjellä ja kuvanotto-suunta nuolen suunnalla. Valokuvia otettiin seitsemän kappaletta ja ne nimettiin aakkosilla A-G. Havainnekuvia valmisteltiin kahdeksan, sillä A-kohteesta tehtiin kaksi versiota: yksi hankevaihtoehdoista VE1 ja VE2, ja toinen vaihtoehdosta VE3.

Valokuvissa on käytetty hyvin laajakulmaista 16 mm objektiivia, 35 mm laajakulmaista normaalia objektiivia tai 50 mm normaalia objektiivia (kino 35 mm vastaavuus).

Havainnekuvat on esitetty vaikutusarvioinnin tekstin lomassa ja liitteessä 3.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioinut maisema-arkkitehti Marko Väyrynen.



Kuva 7-1. Havainnekuvien (A–G) kuvanottoaikat. Nuolen kärki osoittaa kuvauspaikan ja nuolen suunta kuvaussuunnan.

### 7.1.2 Muinaisjäännökset

Kiinteät muinaisjäännökset ovat arkeologista kulttuuriperintöä eli esihistoriallilta tai historialliselta ajalta säilyneitä, ihmisen toiminnasta syntyneitä jäännöksiä, rakenteita, kerrostumia ja löytöjä, jotka on rauhoitettu muinaismuistolaille (295/1963). Muinaismuistolaki rauhoittaa automaattisesti ilman eri toimenpiteitä lain piiriin kuuluvat kiinteät muinaisjäännökset ja kieltää sellaiset toimenpiteet, jotka saattavat olla vaaraksi muinaisjäännöksen säilymiselle.

Tässä hankkeessa rakentamistoimenpiteet muinaisjäännösten välittömässä läheisyydessä voisivat vaarantaa muinaismuiston säilymistä.

Arviointimenetelmänä käytettiin arkeologista inventointia. Siinä tutustuttiin aluksi aiempiin aluetta koskeviin inventointeihin ja alueen maastoon pyrkimyksenä paikantaa arkeologisesti kiinnostavia maarakenteita ja pinnanmuotoja. Ennakkotyön perusteella tehtiin maastotyö, jossa ei havaittu uusia muinaisjäännöskohteita.



## 7.2 Nykytila

### 7.2.1 Maiseman yleispiirteet

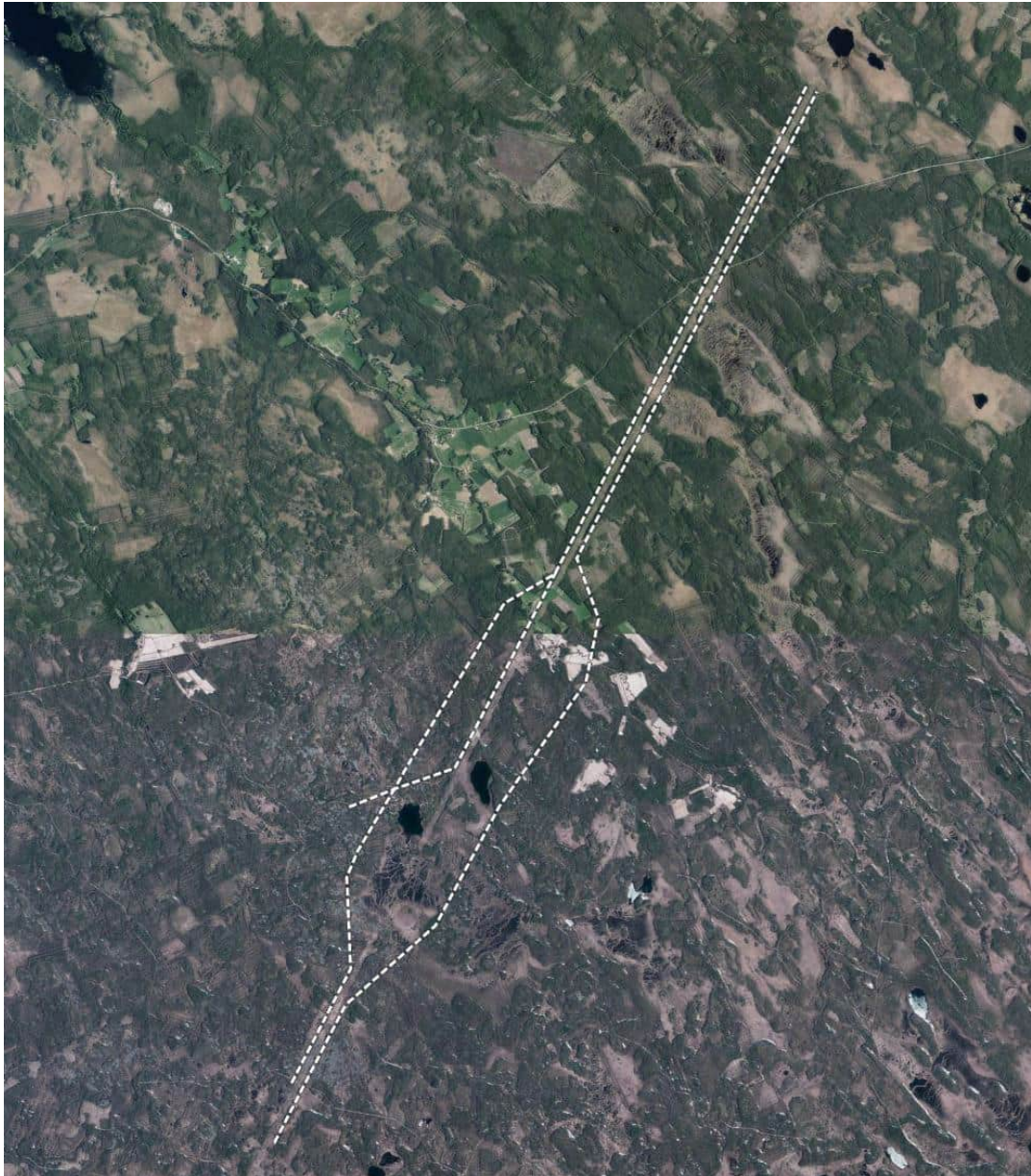
Maisemamaakuntajaossa arviointialue kuuluu ympäristöministeriön maisema-  
aluetyöryhmän mietinnön mukaan Suomenselkään (*Ympäristöministeriö  
1992a*).

Suomenselkä on karuja laakea vedenjakajaseutu Pohjanmaan ja Järvi-Suomen  
välillä. Maasto on suhteellisen tasaista tai korkeussuhteiltaan vaihtelevaa ja  
kumpuilevaa. Koko aluetta vallitsee mannerjäätikön kulutuskorkokuva. Maa on  
yleensä karun moreenin peitossa ja paikoin on laajoja kumpuilevia drumliinikent-  
tiä. Suurimpien rannikoille suuntautuvien jokilaaksojen latvojen varsilla on savi-  
ja silttikerrostumia. Näille latvoille on myös maanviljely keskittynyt. Suomense-  
län poikki kulkee harvakseltaan luoteesta kaakkoon suuntautuvia harjujaksoja.

Koko Suomenselkä on ympäristöltään karua kuuluen keskiboreaaliseen kasvilli-  
suusvyöhykkeeseen. Soita on huomattavan paljon ja suoymdistelmät edustavat  
yleensä Pohjanmaan aapasaita. Peltoalaa on niukalti ja suuri osa siitä on keskit-  
tynyt jokilaaksojen latvasavikoille.

Hankealueen puusto on alueelle tyypillistä talousmetsää, jossa puusto on hak-  
kuukuvioiden mukaisesti eri kehitysvaiheissa (Kuva 7-2). Alueen pienialaiset  
suot ovat pääosin ojitettuja. Laajemmat suot ovat säilyneen ojittamatta, kuten  
Ahvenlammineneva voimajohtoreittien pohjoispäässä, ja etelämpänä sijaitsevat  
Hautaneva ja Katajajärvenneva.

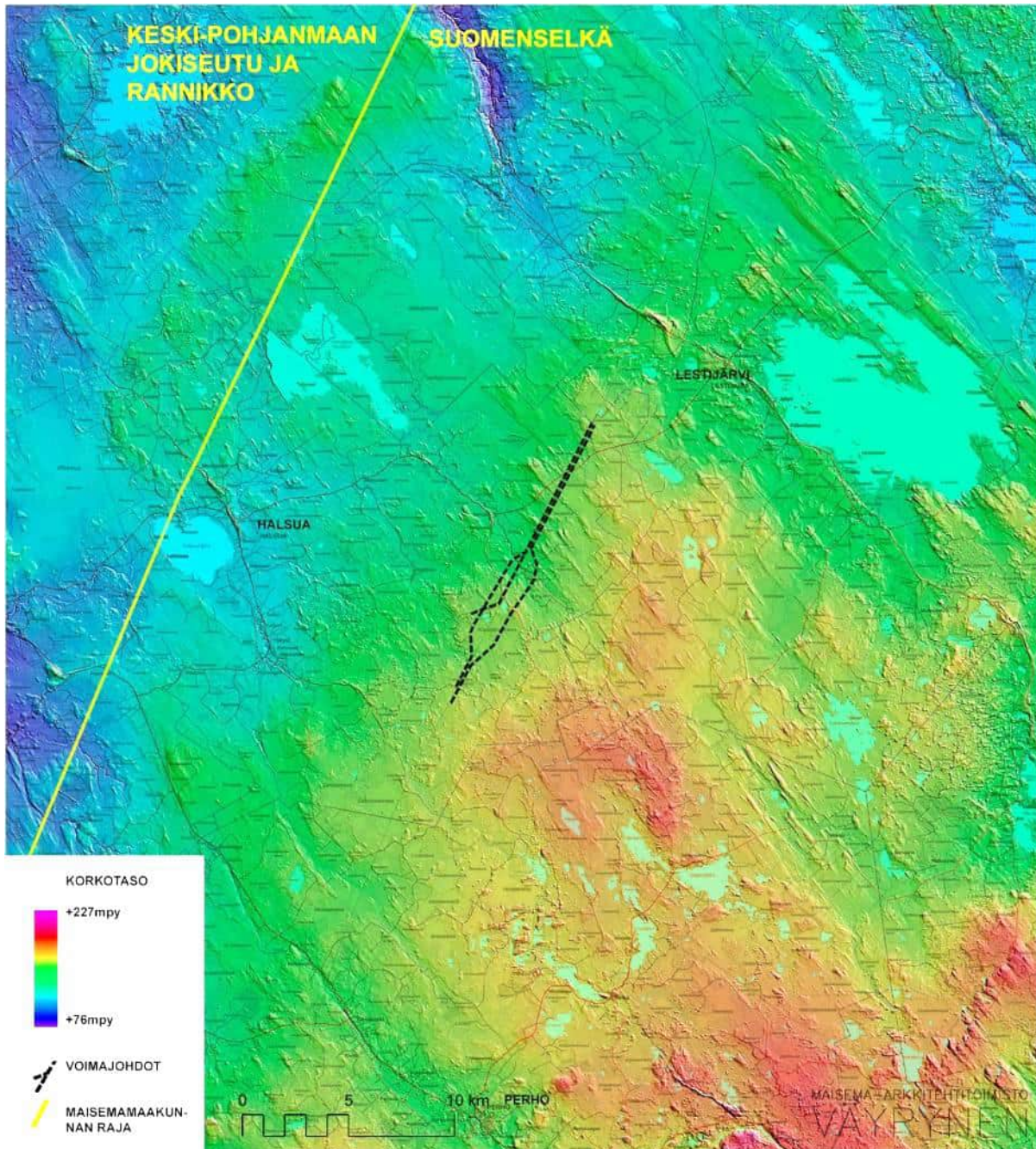




*Kuva 7-2. Ilmakuva hankkeen lähialueen nykytilanteesta. Voimajohtoreittivaihtoehdot on merkitty kartalle valkoisella katkoviivalla.*

Hankealue sijaitsee karukkoisella ja suhteellisen tasaisella selännealueelle. Maanpinnan korkeustaso vaihtelee voimajohtojen kohdalla +145 metriä ja +168 metriä merenpinnan yläpuolelle (Kuva 7-3). Alin kohta sijaitsee Pahkajoen ylityskohdassa ja korkein kohta Harjunpääntien kohdalla Kalettomanharjulla sijaitsevassa pienessä harjumuodostelmassa.





Kuva 7-3. Hankkeen sijainti maaston korkeustasojen suhteen. Voimajohdon reittivaihtoehdot on merkitty mustalla katkoviivalla.

Pahkajoen jokilaaksossa on myös voimajohdon ainoat peltomaiseman ylitykset. Alueen moreeniselänteen kumpareet ovat usein hyvin kivikkoisia, joista esi-merkkinä voimajohtojen eteläpäässä olevat Eliaksensalmenluolikot (Kuva 7-4).





*Kuva 7-4. Ilmakuvasa näkyy nykyiset voimajohdot ja kivikkoiset Eliaksensalmenluolikat.*

### **7.2.2 Kulttuuriympäristö**

Hankkeen lähialueilla sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, valtakunnallisesti arvokasta rakennusperintöä, suojeltua rakennusperintöä, maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja kulttuuriperintöä (Kuva 7-5).

Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on noin 12 kilometrin etäisyydellä voimajohtoreiteiltä sijaitseva Lestijoen laakson kulttuurimaisema. Seuraavaksi lähimpänä sijaitsevat Reisjärven kulttuurimaisemat yli 19 kilometrin etäisyydellä. Valtakunnallisesti arvokasta rakennusperintöä löytyy lähimpänä noin yhdeksän kilometrin etäisyydeltä, Halsuan kirkkotie ja kirkonseutu.

Rakennusperintörekisteriin merkityistä suojelluista kohteista lähimpinä sijaitsevat Lestijärven kirkko kahdeksan kilometrin etäisyydellä ja Halsuan kirkko 19 kilometrin etäisyydellä. Maakuntakaavoihin merkittyä arvokasta kulttuuriperintöä on lähimpinä Salamajärven ja Penninkijoen kulttuurimaisema 2,3 kilometrin etäisyydellä ja Töppösenluolikat Lestijärven kulttuurimaisema noin 4,2 kilometrin etäisyydellä.





**MERKKIEN SELITYKSET**

- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|  | VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE                  |  | MAAKUNTAKAAVAAN MERKITYY KULTTUURILISESTI TAI MAISEMALLISESTI ARVOKAS ALUE |
|  | VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ |  | VOIMAJOHDOT  |
|  | RAKENNUSPERINTÖREKISTERIIN MERKITYY SUOJELTU KOHDE       |   |  |

Kuva 7-5. Voimajohtoreittivaihtoehtojen lähiseudun kulttuuriympäristön arvokohteet.



Taulukko 7-1. Valtakunnallisesti arvokas maisema ja sen etäisyys voimajohdon reittivaihtoehtoihin (Ymparisto.fi 2022).

<b>Valtakunnallisesti arvokas maisema</b>	<b>Etäisyys (km)</b>
Lestijokilaakson kulttuurimaisema	12
Reisjärven kulttuurimaisemat	19

Taulukko 7-2. Valtakunnallisesti arvokas rakennusperintö ja kohteiden etäisyys voimajohdon reittivaihtoehtoihin (Museovirasto 2022a).

<b>Valtakunnallisesti arvokas rakennusperintökohte</b>	<b>Etäisyys (km)</b>
Halsuan kirkkotie ja kirkon seutu	11
Perhon kirkko	19

Taulukko 7-3. Lähimmät rakennusperintörekisteriin merkityt suojellut kohteet ja niiden etäisyys voimajohdon reittivaihtoehtoihin (Museovirasto 2022b).

<b>Rakennusperintörekisteriin merkitty suojeltu kohde</b>	<b>Etäisyys (km)</b>
Lestijärven kirkko	8
Halsuan kirkko	11
Perhon kirkko	19
Kämpä	21

Taulukko 7-4. Maakuntakaavassa osoitettu arvokas maisema tai kulttuuriympäristö ja sen etäisyys voimajohdon reittivaihtoehtoihin (Keski-Pohjanmaan liitto 2022b).

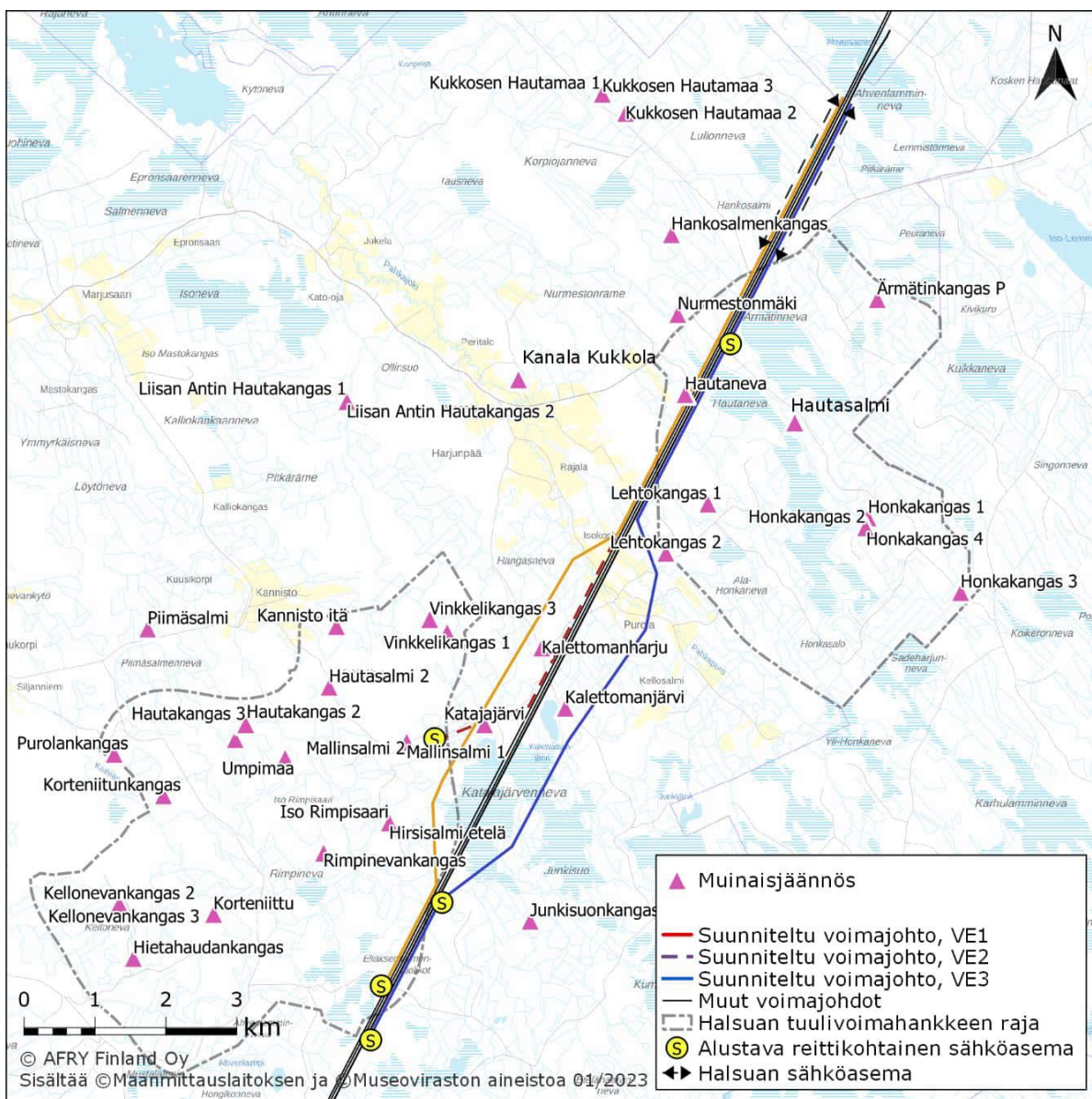
<b>Maakuntakaavaan merkittyä arvokasta maisemaa tai kulttuuriympäristöä</b>	<b>Etäisyys (km)</b>
Salamajärven ja Penninkijoen kulttuurimaisema	2,3
Töppösen luolikat Lestijärven kulttuurimaisema	4,2
Lestijärven kulttuurimaisema	5
Lehtosenjärvi-Koukkuneva kulttuurimaisema	15

### 7.2.3 Muinaisjännökset

Voimajohtoreitin lähiseudulla sijaitsevat muinaisjännökset on lueteltu seuraavassa taulukossa 7-5 ja esitetty kuvassa 7-6.

*Taulukko 7-5. Hankkeen lähiympäristön kiinteät muinaisjännöskohteet ja niiden etäisyys suunnitelluilta voimajohtoreiteiltä (Museovirasto 2022c).*

Kohde	Mj-tunnus	Kuvaus	Etäisyys ja suunta voimajohtoreiteltä
Hautaneva	1000025431	Tervahauta	Noin 40 m VE1:sta ja VE2:sta länteen.
Kalettomanharju	1000025430	Tervahauta	Noin 210 m VE1:sta länteen ja noin 240 m VE2:sta itään.
Kalettomanjärvi	1000025429	Tervahauta	Noin 280 m VE3:sta länteen.
Katajajärvi	1000025428	Tervahauta	Välittömästi VE1:n eteläpuolella, noin 90 m VE2:sta itään.



Kuva 7-6. Voimajohtoreitin lähiseudun muinaisjäännökset (Museovirasto 2022c).

## 7.3 Vaikutusten arviointi

### 7.3.1 Maisemavaikutukset

#### Reittivaihtoehto VE1

Vaihtoehdon pohjoispää sijaitsee Ahvenlamminnevan eteläpuolella, suunnitellussa olevan Halsuan sähköaseman alueella, josta se kulkee nykyisten voimajohtojen länsipuolella kohti etelää. Pohjoisosan ympäristö on metsäinen ja sinne sijoittuu yksi pienialainen suo. Alueelta ei avaudu laajempia näkymiä ympäristöön. Tämän johdosta voimajohdon maisemalliset vaikutukset ovat paikallisia ja ulottuvat lähinnä johtoaukealle ja se välittömään läheisyyteen.

Voimajohtojen ylittäessä Lestijärventien muodostuu maisemallisia vaikutuksia tieympäristöön. Hankkeen voimajohto laajentaa nykyistä kahden ja Eltoneva-Alajärvi-voimajohdon valmistuttua kolmen rinnakkaisen 400 kV -voimajohdon muodostamaa yhteistä johtokäytävää länsipuolelle. Havainnekuvasssa A (Kuva

7-7) on tieltä etelän suuntaan avautuva näkymä, jonka oikeaan reunaan on mallinnettu hankkeen vaihtoehto VE1. Kuvassa vasemmalla näkyy uusi Fingridin 400kV johto rakennusvaiheessa. Hankkeen voimajohto voimistaa entisestään alueen voimajohtojen hallitsemaa maisemaa.

Lestijärventien eteläpuolella maisema jatkuu metsäisenä ja siinä on ajoittain avohakattuja aukioita. Voimajohtojen itäpuolella on kaksi laajempaa avosuota, Ärmätinneva ja Hautaneva, joiden yhteydessä avautuu laajempia näkymiä. Reit-tivaihtoehto VE1 sijoittuu suoalueilta katsottuna olemassa olevien voimajohtojen taakse, joten sen maisemalliset vaikutukset ovat soiden suuntaan vähäiset.

Nykyiset voimajohdot eivät erotu peltojen yli Harjunpään kylän suuntaan maisemassa, eivätkä todennäköisesti myöskään hankkeen voimajohto, joten maisemallisia vaikutuksia ei muodostu Harjunpään kylän alueelle.

Voimajohto ylittää Pahkajoen jokilaakson peltoalueet nykyisten voimajohtojen rinnalla, niiden länsipuolella. Ylityskohdan pylväs sijoittuu Hautakoskentien pohjoispuolelle, Ketolan asuinpaikan läheisyyteen havainnekuvan C mukaisesti (Kuva 7-8). Uusi voimajohto laajentaa johtokäytävää Ketolan suuntaan noin 40 metriä, jolloin asuinpaikan ja nykyisen johtokäytävän välinen metsäsaareke poistuu. Asuinpaikan pihaa suojaa osittain edelleen pihan talousrakennukset voimajohtojen suuntaan. Johtokäytävän reuna sijoittuu noin 12 metrin etäisyydelle asuinpaikan talousrakennuksista. Pahkajoen rannassa sijaitsevasta loma-asunnon päärakennuksesta on noin 20 metriä laajenevan johtokäytävän reunaan.

Vaihtoehdon maisemalliset vaikutukset näille asuntopaikalle ja loma-asuntopaikalle ovat voimakkaat, koska pylväs sijoittuu niiden läheisyyteen ja johtokäytävän laajentuminen poistaa näitä asuinpaikkoja suojaavan reunapuuston. Samalla pylväs sijoittuu näkyvästi myös Hautakoskentien suuntaan.

Pahkajoen jokilaakson eteläpuolella hankkeen voimajohto sijoittuu jälleen metsäiseen ympäristöön, josta ei avaudu Kalettomanjärveä lukuun ottamatta laajempia näkymiä ympäristöön.

Hankkeen voimajohto sijoittuu nykyisten voimajohtojen länsipuolelle ja Kalettomanjärvi avautuu niiden itäpuolelle. Kalettomanjärvelle näkyy nykyisten voimajohtojen takaa voimajohdon kulmapylväs havainnekuvien E ja F mukaisesti (Kuva 7-9 ja Kuva 7-10). Voimajohdon maisemalliset vaikutukset ovat kuitenkin vähäiset loma-asutukselle ja uimarannalle, koska pylväs sijoittuu nykyisten voimajohtojen taakse. Järven kohdalla voimajohto kääntyy länteen metsän keskelle eikä sieltä avaudu näkymiä johtokäytävän ulkopuolelle.





Kuva 7-7. Havainnekuva A Lestijärventien ylityskohdasta. Yläkuvassa näkyy nykytilanne ja alakuvassa oikealla hankkeen vaihtoehdot VE1 ja VE2. Hankkeen voimajohtopylväät on osoitettu alakuvassa nuolilla. Kuvan objektiivin polttoväli on 16 mm. Kuvissa vasemmalla näkyy kuvaushetkellä rakenteilla oleva 400 kilovoltin voimajohto.





*Kuva 7-8. Havainnekuva C Hautakoskientien ylityskohdasta. Ylemmässä kuvassa näkyy nykytilanne ja alemmassa hankkeen vaihtoehto VE1. Kuvan objektiivin polttoväli on 16 mm.*





*Kuva 7-9. Havainnekuva E Kalettomanjärven uimarannasta kohti vaihtoehdon VE1 johtoja ja pylvästä. Vaihtoehdon VE1 alustavan sijoitussuunnitelman mukainen pylväk on merkitty yläkuvaan nuolella ja se näkyy alemmassa kuvassa vasemmalla. Yläkuvan objektiivin polttoväli on 16 mm ja alakuvan 50 mm.*





*Kuva 7-10. Havainnekuva F Kalettomanjärven loma-asuntoaikojen rannasta kohti vaihtoehto VE1 johtoja ja pylviä, jotka on merkitty yläkuvaan nuolilla ja näkyvät alemmassa kuvassa vasemmalla ja keskellä. Yläkuvan objektiivin polttoväli on 16 mm ja alakuvan 50 mm.*



## Reittivaihtoehto VE2

Vaihtoehto VE2 sijoittuu samalla lailla kuin vaihtoehto VE1 Pahkajoen jokilaakson pohjoispuolella, joten sen maisemalliset vaikutukset ovat samanlaiset kuin vaihtoehdolla VE1. Pahkajokilaakson kohdalla vaihtoehto VE2 kääntyy länteen ja ylittää jokilaakson peltoaukeat, Isokosken asuinpaikan itäpuolella havainnekuvan B mukaisesti (Kuva 7-11). Vaihtoehdon pylväät sijoittuvat kauemmaksi peltoaukeasta, jolloin asuinpaikalle ja Hautakoskentielle erottuu peltoa pitkin pääosin johdot ja peltojen reunalla johtokäytävä.

Pahkajoen jokilaakson eteläpuolella voimajohdot kulkevat pääosin keskellä metsiä, jolloin maisemalliset vaikutukset rajoittuvat pääosin johtokäytävälle ja sen reuna-alueille. Johto sijoittuu noin 160 metrin etäisyydelle Katajajärvestä, jolloin voimajohdon pylväk voi näkyä vastarannalla sijaitsevalle loma-asuntopaikalle havainnekuvan G mukaisesti (Kuva 7-12). Katajajärven länsipuolella olevalle pienelle rakennukselle maisemalliset vaikutukset ovat vähäiset, koska rakennuksen ja voimajohdon välillä on yli sata metriä puustoa.

Voimajohdon maisemalliset vaikutukset Katajajärven loma-asuinpaikoille ovat kohtalaiset. Voimajohto näkyy Katajajärven loma-asutukselle kuvan G mukaisesti ojitettuun suohon kasvaneen metsän yli. Etäisyyttä voimajohtoon on loma-asutuksesta kuitenkin noin 500 metriä.

Loppumatkan voimajohto sijoittuu metsän keskelle, josta saattaa avautua pieniä näkymäsektoreita Katajajärvennevan suuntaan. Vaihtoehto ylittää eteläpäässä Harjunpääntien Eliaksenluolikoiden kohdalla, josta avautuu voimajohtoon ja sen johtokäytävään avoin näkymä. Maisemalliset vaikutukset ovat kuitenkin vähäiset Katajajärvennevalle pienen näkyvyyden takia ja Harjunpääntien osalta sen vähäisen käytön takia.



*Kuva 7-11. Havainnekuva B Hautakoskentieltä Isokosken kohdalta kohti vaihtoehdon VE2 johtojen ylityskohtaa. Ylemmässä kuvassa näkyy nykytilanne ja alemmassa kuvassa hankkeen vaihtoehto VE2. Yläkuvan objektiivin polttoväli on 16 mm ja alakuvan 50 mm.*



MAISEMA-ARKKITEHTITOIMISTO  
VAYRYNEN

*Kuva 7-12. Havainnekuva G Katajajärven itärannan loma-asuntopaikasta kohti vaihtoehdon VE2 johtoja ja pylvästä. Yläkuvan objektiivin polttoväli on 16 mm ja alakuvan 50 mm.*



### Reittivaihtoehto VE3

VE3-vaihtoehdon maisemalliset vaikutukset ovat reitin pohjoisosassa saman tyyppiset kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, kuten kuvista 7-7 ja 7-13 (näkömä Lestijärventieltä) käy ilmi. Itäpuoleisille Ärmätinnevalle ja Hautanevalle maisemalliset vaikutukset ovat jonkin verran suuremmat voimajohtoon sijaittua avosoiden puolella kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehto VE3 sijoittuu kuitenkin nykyisten voimajohtojen itäpuolelle ja samalla avosoiden puolelle, joten maisemalliset vaikutukset ovat jonkin verran suuremmat Ärmätinnevalle ja Hautanevalle.

Pahkajoen peltoaukeiden pohjoispuolella vaihtoehto irtautuu nykyisten voimajohtojen viereltä idemmäksi ja ylittää jokilaakson Purolan itäpuolelta Lirisevänkankaan kohdalta. Ylityspaikan kohdalla voimajohtoista on peltoaukealla havaittavissa pohjoispuoleinen pylväs, johdot ja peltoaukealle sijoittuvat johtoauekat havainnekuvan D mukaisesti (Kuva 7-14). Maisemalliset vaikutukset eivät ole merkittävät Purolan ylityskohdassa koska etäisyyttä lähimpää asuinpaikkaan on yli 400 metriä ja välissä on näköyhteyden katkaisevia metsäsaarekkeita.

Reittivaihtoehto VE3 jatkaa etelään päin metsien keskellä, kunnes se saapuu Kalettomanjärven kaakkoispuolella sijaitseville avosoille. Mökkirantaan tai uimarantaan voi avautua näkymäyhteys suoalueelle sijoittuvaan pylvääseen, mutta etäisyyttä on yli 800 metriä minkä takia maisemalliset vaikutukset ovat vähäiset. Voimajohto näkyy paikoittain metsäsaarekkeiden väleistä Katajajärvennevalle ja Junkisuon suuntaan. Kalettomanjärven itäpuolella voimajohto ylittää Harjunpääntien, josta avautuu voimajohtoon ja sen johtokäytävään avoin näkymä, mutta maisemalliset vaikutukset Harjunpääntien osalta eivät ole merkittävät tien vähäisen käytön takia.





MAISEMA-ARKKITEHTITOIMISTO  
VÄYRYNEN

*Kuva 7-13. Havainnekuva A Lestijärventien ylityskohdasta. Yläkuvassa on nykytilanne ja alakuvassa vasemmalla näkyy hankkeen vaihtoehto VE3. Kuvan objektiivin polttoväli on 16 mm.*



*Kuva 7-14. Havainnekuva D eli näkymä Purolasta kohti vaihtoehdon VE3 voimajohtoa. Yläkuvan objektiivin polttoväli on 16 mm ja alakuvan 50 mm.*



### 7.3.2 Vaikutukset kulttuuriympäristön arvokohteille

Lähin kulttuuriympäristön arvokohde on Salamajärven ja Penninkijoen kulttuurimaisema, joka sijaitsee yli kahden kilometrin etäisyydellä hankkeen voimajohdoista etelään. Hankkeella ei ole näkymäyhteyttä kyseiseen kohteeseen. Myös muut arvokohteet sijaitsevat niin kaukana, että vaihtoehtojen voimajohdoista ei ole näkymäyhteyttä inventoiduille arvokohteille. Tämän johdosta niille ei myöskään muodostu maisemallisia vaikutuksia.

### 7.3.3 Muinaisjäännökset

Voimajohtoreittien lähialueelle sijoittuu neljä kiinteää muinaisjäännöskohdetta.

Tervahauta (Katajajärvi, mj-tunnus 1000025428) sijoittuu välittömästi reittivaihtoehto VE1:n ja Katajajärventien eteläpuolelle, noin 90 metriä VE2:sta itään. Vaikutusten estämiseksi kohde tulee huomioida pylvässuunnittelussa ja merkitä maastoon rakentamistöiden ajaksi.

Tervahauta (Hautaneva, mj-tunnus 1000025431) sijoittuu noin 40 metrin päähän reittivaihtoehtojen VE1 ja VE2 länsipuolelle kohdassa, jossa reittivaihtoehdot sijoittuvat olemassa olevien voimajohtojen rinnalle. Uutta johtoaukeaa raivataan alueella 29 metriä ja sen lisäksi puuston korkeutta rajoitetaan 10 metrin matkalla, joten voimajohtoalue levenee 39 metriä. Vaikutusten estämiseksi kohde tulee huomioida pylvässuunnittelussa ja merkitä maastoon rakentamistöiden ajaksi.

Hankkeen yleissuunnittelu- ja rakentamisvaiheessa tehdään yhteistyötä museoviranomaisten kanssa sen varmistamiseksi, että edellä mainittujen muinaisjäännöskohteiden arvot säilyvät eikä niille aiheudu hankkeesta vaikutuksia.

Muut lähialueen muinaisjäännöskohteet Kalettomanharjun ja Kalettomanjärven tervahaudat (mj-tunnukset 1000025430 ja 1000025429) sijoittuvat yli 200 metrin etäisyydelle reittivaihtoehtoista eikä hankkeella arvioida olevan vaikutuksia niihin.

### 7.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Maisemavaikutuksia ei aiheudu, jos hanketta ei toteuteta.

## 7.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehtojen eri linjauksista VE2 ja VE3 ovat maiseman kannalta parhaat, koska niillä on vähemmän maisemallista vaikutusta asutukseen. Vaihtoehdon VE2 linjauksen varrella on vähemmän avosoita ja niiden myötä avautuvia näkymiä, mutta voimajohto näkyisi kahdelle Katajajärven loma-asuntoapaikalle. Tällä perusteella vaihtoehto VE3 on hivenen parempi kuin VE2, mutta vaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja.

Vaihtoehdossa VE1 on merkittävimmät maisemalliset vaikutukset Pahkajoen jokilaakson peltoaukeiden kohdalla, missä se laajentaa johtokäytävää ja sijoittuu Ketolan kohdalla lähelle viereistä asuinpaikkaa ja loma-asuinpaikkaa. Vaihtoehdon VE1 pylväs on myös havaittavissa Kalettomanjärven yli. Vaihtoehdot VE2 ja VE3 ylittävät Pahkajoen jokilaakson peltoaukeat kauempana asuinpaikoista eivätkä niiden pylväät sijoitu keskeisesti peltomaisemaan.

Kokonaisuudessaan vaihtoehtojen VE2 ja VE3 maisemalliset vaikutukset ovat vähäiset ja vaihtoehdon VE1 kohtalaiset. Maiseman kannalta vaihtoehtojen paremmuusjärjestys on VE3, VE2 ja VE1.

Lähimmät muinaisjäännöskohteet sijoittuvat reittivaihtoehtojen VE1 ja VE2 lähiympäristöön. Muinaisjäännösten osalta reittivaihtoehdot eivät kuitenkaan eroa toisistaan olennaisesti, koska kaikki muinaisjäännöskohteet pystytään huomioimaan jatkosuunnittelussa siten, ettei niihin kohdistu vaikutuksia.

Taulukko 7-6. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen				Positiivinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen		VE1*	VE2* VE3*		VE0* VE0**				
	Kohtalainen					VE1** VE2** VE3**				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

\* Hankkeen maisemavaikutusten merkittävyys eri vaihtoehdoissa.

\*\* Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia muinaisjäännöskohteille.

## 7.5 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 lopullisten pylväsratkaisujen selviäminen vasta jatkosuunnittelussa mitatun maastoprofiilin ja lujuustarkastelun mukaan, jolloin määritellään pylväiden tarkempi rakenne ja sijainti. Havainnekuviissa on käytetty yleisiä periaatteita pylväiden rakenteiden tai niiden sijoittelun osalta. Kokonaisuutena maisemavaikutusten arviointiin ei kuitenkaan liity merkittäviä epävarmuuksia.

Hankealueen muinaisjäännöskohteet on tunnistettu erittäin kokeneen arkeologin toimesta, joka on tehnyt hankealueelle arkeologisen inventoinnin. Inventointiin ja muinaisjäännösten vaikutusten arviointiin ei katsota liittyvän epävarmuuksia.

## 7.6 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. Voimajohtoon välittömään läheisyyteen sijoittuvien pihapiirien kohdalla pylväspaikkojen suunnittelu on erityisen tärkeää.

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.

Muinaisjäännöksille ei aiheudu vaikutuksia, kun lähimmät kohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa, joten lievennystarvettakaan ei ole.

## 8 MAA- JA KALLIOPERÄ

### YHTEENVETO

- Alueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat arvokkaat kivikot tulee huomioida pylväspaikkoja suunniteltaessa ja alueella liikuttaessa.
- Hankealueella ja sen läheisyydessä ei sijaitse muita valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita geologisia muodostumia tai kallioita.
- Lähin maaperän tilan tietojärjestelmään (MATTI) merkitty kohde sijaitsee noin 400 metrin etäisyydellä voimajohtoreitille suunnitellulta Halsuan sähköasemalta.
- Rakennusvaiheessa suurimmat maaperää muokkaavat vaikutukset kohdistuvat pylväspaikoilla tehtävään maansiirtoon ja massanvaihtoon. Vaikutus on merkittäväntä soilla, jossa pylväspaikkoja joudutaan mahdollisesti tukemaan paalutuksella tai massanvaihdolla.
- Hankkeen rakennustöiden ja toiminnan aikana alueella liikutaan työkooneilla, joista voi onnettomuuden sattuessa aiheutua maaperän pilaantumista. Riski on epätodennäköinen ja sattuessaan paikallinen, sekä ehkäistävissä turvallisilla toimintatavoilla.
- Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja paikallisia liittyvät pääosin pylväspaikkojen asennukseen ja mahdollisiin perustuksiin liittyviin rakennustöihin. Hankealueen pylväspaikkojen ympäristön maa- ja kallioperäolosuhteet selvitetään tarkemmin hankkeen toteutusvaiheessa.

### 8.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Rakentamistoimet aiheuttavat aina muutoksia maaperän fysikaalisissa, kemiallisissa ja mikrobiologisissa ominaisuuksissa. Voimajohtopylväiden vaikutus maa- ja kallioperään on yleensä kuitenkin paikallista ja vähäistä. Pylväistä voi aiheutua vähäisiä vaikutuksia johtoreitin kallioperään siinä tapauksessa, että pylväspaikka perustetaan kalliolle tai kalliomaan alueelle ja kallioon asennetaan tuentoja. Pehmeikköalueilla voimajohtopylväitä saatetaan tukea paalutuksella tai massanvaihdolla.

Voimajohdon rakentamisen aikana maaperään voi päästä polttoaineita tai kemikaaleja häiriö- tai onnettomuustilanteessa, kuten työkoneen rikkoutuessa.

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen voimajohtoreitillä on epätodennäköistä, mutta mikäli niitä havaitaan maaperän tarkemmissa tutkimuksissa, tulee ne tarvittaessa huomioida pylväspaikkojen suunnittelussa ja rakentamisessa.

Tarkat pylväspaikkasuunnitelmat ja maaperätutkimukset tehdään hankkeen myöhemmässä vaiheessa, joten maaperäolosuhteet ja mahdollinen louhintatarve pylväspaikkojen alueilla ei ole vielä tiedossa.

Hankkeen mahdollisia vaikutuksia maa- ja kallioperään on arvioitu olemassa olevan aineiston perusteella huomioiden mahdollisten kemikaalien käyttö ja varastointi sekä onnettomuusriskit. Vaikutuksia on arvioitu hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä, huomioiden rakentamisen, toiminnan ja purkamisen vaikutukset.

Arvioinnin on suorittanut FM geologi Joonas Sorsa.

## 8.2 Nykytila

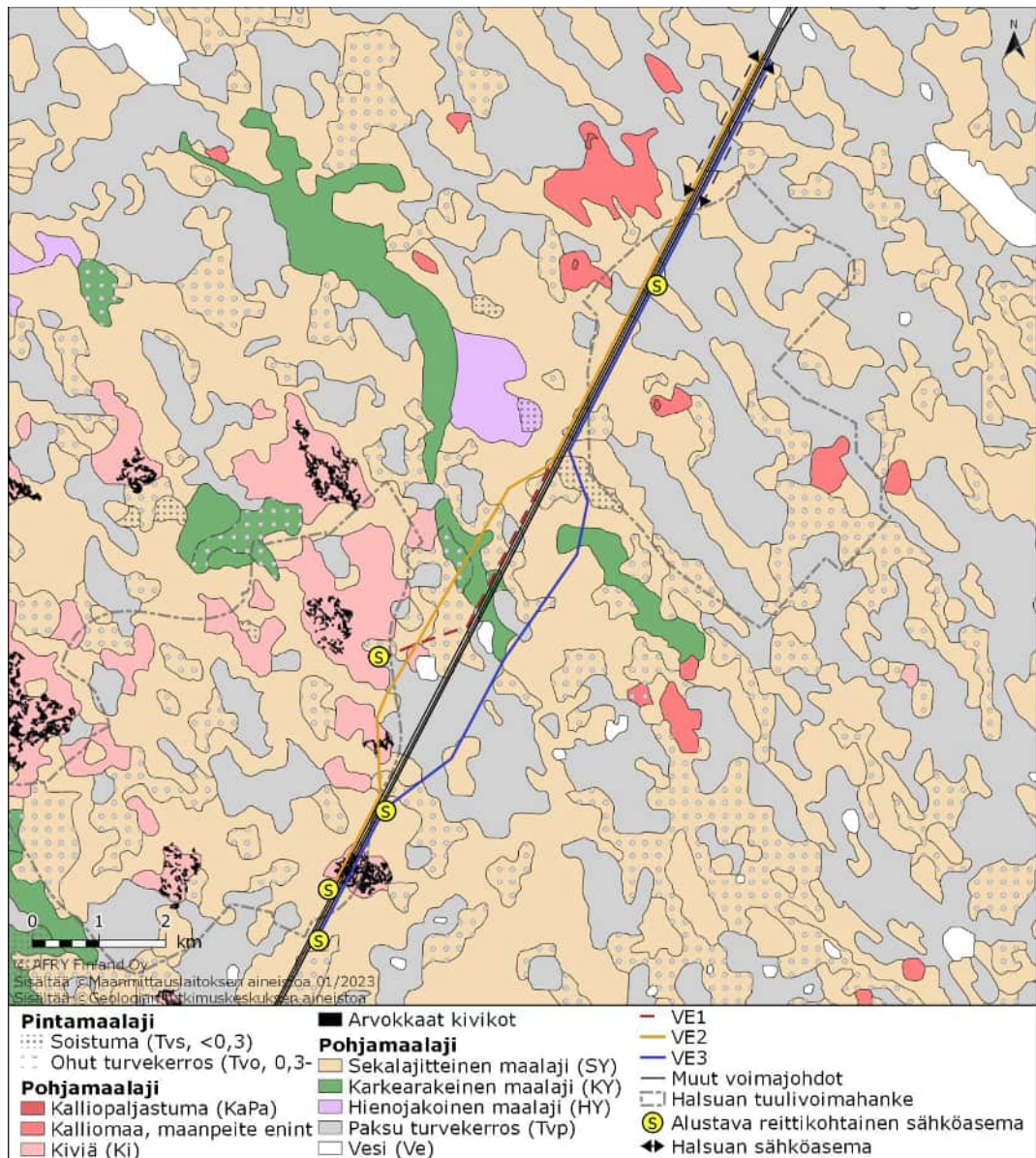
### 8.2.1 Maaperä

Voimajohtoreittien alueella maaperä on pääosin kallioperän muotoja myötäilevää pohjamaareenia (SY) ja paksua turvekerrosta (GTK 2023a). Näiden lisäksi alueella on satunnaisia kalliopaljastumia (maapeite < 1 m), kivikkoja, sekä pienemmissä määrin karkea- ja hienojakoisia maalajeja. Alavammat alueet ovat soistuneet ja näillä alueilla soistumien ja turvekerrosten läheisyydessä sekalajitteisen pohjamaalajin yläpuolella on ohut (0,3–0,6 m) turvekerros. Hankealueen pohjoisosassa, 400 metriä voimajohtolinjasta länteen, on merkitty Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämän maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI, *Suomen ympäristökeskus 2023d*) kohde (Kohdetunnus 100315980). MATTI-rekisteriin merkityillä pisteillä on tehty maaperän tilan tutkimuksia tai pilaantuneen maaperän kunnostusta. Alueen maaperän yleispiirteet on kuvattu kartassa 8-1.

Mannerjäätikön vetäytyttyä voimajohtoreittien alue on ollut muinaisen Itämeren vesivaiheiden peitossa, jonka jälkeen maaperä on muotoutunut erilaisten eroosivoimien tyrskeissä. Alueella kulkee luode-kaakkoisuuntainen harjujakso, jonka yhteyteen on muodostunut kaksi pohjavesimuodostumaa.

Voimajohtoreiteille ei sijoitu arvokkaita kalliomuodostumia eikä ranta- tai tuulikerrostumia. Reittien eteläisellä puoliskolla on kuitenkin useita arvokkaita kiviä, joista kaksi (Eliaksensalmen luolikot ja Katajajärvennevan kalliot) sijaitsee voimajohtoreittivaihtoehtojen VE2 ja VE3 alueella (Kuvat 8-1, 13-6 ja Taulukko 13-2).

Voimajohtoreiteillä tai niiden läheisyydessä ei saatavilla olevan tutkimustiedon (GTK 2023b) perusteella esiinny happamia sulfaattimaita. Happamia sulfaattimaita esiintyy erityisesti muinaisen Litorinameren korkeimman rannan alapuolella sijainneilla rannikkoalueilla, sekä osalla mustaliuskevyöhykkeistä. Voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat maastossa noin 142–162 metriä merenpinnan yläpuolelle eli Litorinameren aikaista rantaviivaa korkeammalle. Voimajohtoreittien läheisyydessä ei karttatarkastelun perusteella ole kartoitettu merkittäviä mustaliuskevyöhykkeitä. Geologian tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden yleiskartan perusteella hankealuetta lähimmät sulfaattimaat eivät joko ole happamia tai happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on pieni tai hyvin pieni.

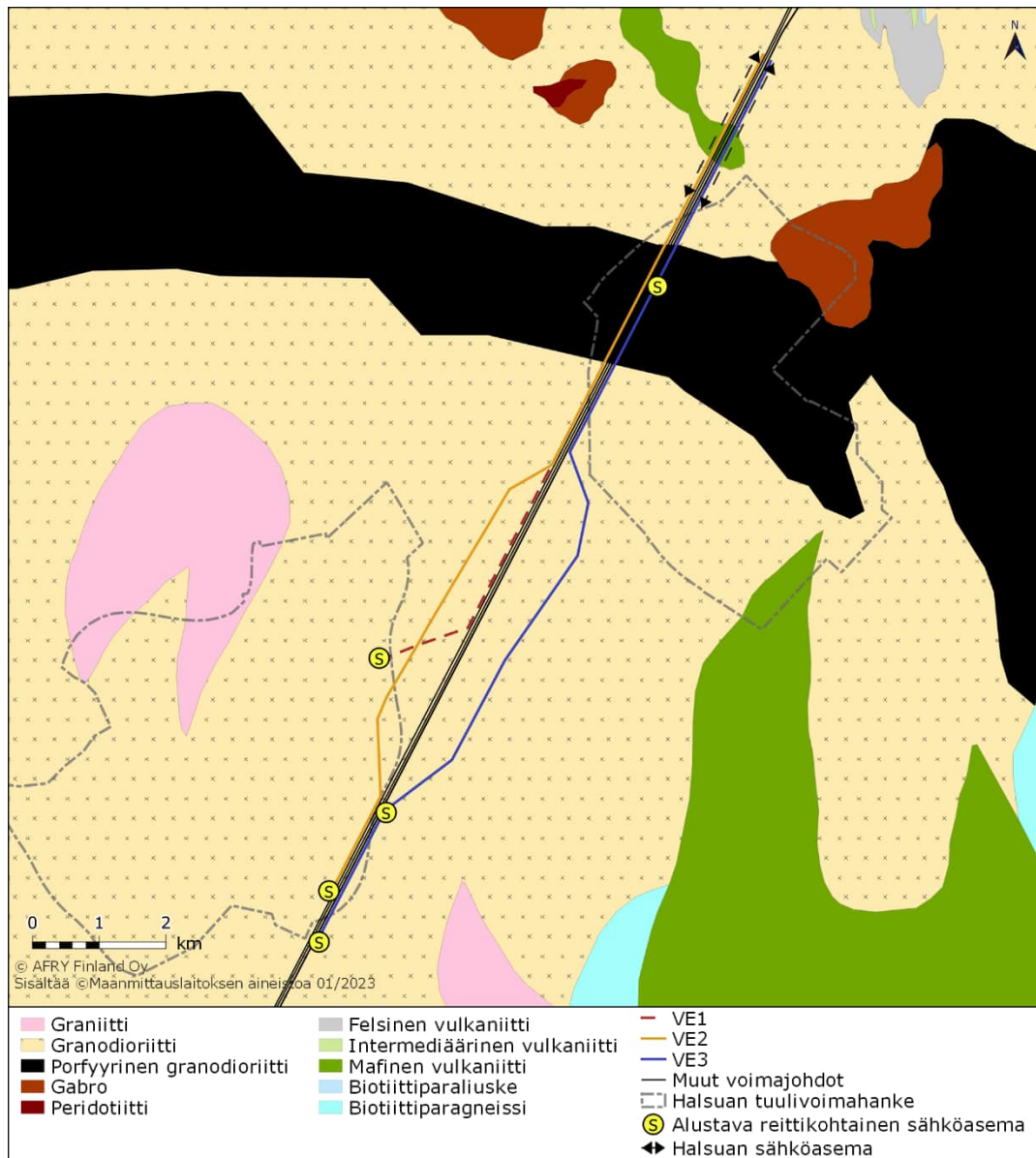


Kuva 8-1. Voimajohtoreittien maaperän yleispiirteet (GTK 2023a).

### 8.2.2 Kallioperä

Voimajohdon reittivaihtoehtojen alueella kallioperä on pääosin proterotsoista granodioriittia (GTK 2023c), jonka lisäksi reittien pohjoisosassa kallioperä on paikoin porfyryistä granodioriittia ja mafista vulkaniittia (Kuva 8-2). Granodioriittia on Suomen kallioperässä yleinen syväkivi, jonka päämineraalit ovat plagioklaasi, kalimaasälpä ja kvartsi sekä tummat mineraalit. Voimajohtoreittien kallioperä on pääosin laadultaan sellaista, ettei se sisällä kohonneita raskasmetallipitoisuuksia tai sulfidimineraaleja. Aluetta halkoo kaksi laajaa luoteis-kaakosuuntaista siirrosta.





Kuva 8-2. Voimajohtoreitin kallioperän yleispiirteet (GTK 2023c).

## 8.3 Vaikutusten arviointi

### 8.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen rakennustöiden aikana pylväspaikoilla tullaan tekemään maa-ainesten poistoa ja siirtoja ja mahdollisesti myös kallioperään ulottuvaa poraamista. Hankealueelle sijoittuu laajalti paksuja turvekerroksia ja suovaltaisilla alueilla pylväspaikkojen rakentaminen ulotetaan kovaan maakerrokseen ja tuenta suoritetaan paalutuksella tai massanvaihdolla. Maanrakennukseen liittyvillä työvaiheilla voi olla paikallisesti vähäinen vaikutus pintavesiin, johtuen mahdollisesta kiintoainesuormituksen lisääntymisestä. Pylväspaikat on hyvä pyrkiä sijoittamaan mahdollisuuksien mukaan niin, että mahdollinen massanvaihto voidaan suorittaa kestävien periaatteiden mukaisesti. MATTI-rekisteriin merkitty kohde ei karttatarkastelun perusteella sijaitse voimajohtolinjalla, joten sillä ei myöskään ole vaikutusta pylväspaikkojen sijoitteluun.



Hankealueella sijaitsevilla kivikot tulee huomioida ja välttää pylväiden sijoittamista näiden alueelle. Muilta osin hankealueen maa- tai kallioperällä ei kuitenkaan ole todettu olevan erityisiä geologisia arvoja.

### **8.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset**

Toiminnan aikana johtoaukealla ja sen reunavyöhykkeellä tehdään huolto- ja kunnostustöitä, joiden aikana alueella liikutaan työkoneilla. Koneilla liikkumiseen ja työskentelyyn liittyy pieni mahdollisuus maaperän pilaantumista, esimerkiksi öljyvahingon sattuessa. Todennäköisyys tällaiselle vahingolle on kuitenkin vähäinen ja vahinkoa voidaan ennaltaehkäistä huolehtimalla työkoneiden huollosta ja toimivuudesta sekä varautumalla mahdollisiin häiriötilanteisiin ennalta. Työkoneilla kulkemista herkkien alueiden läheisyydessä tulee välttää, mikäli se on mahdollista.

Hankealueella ja sen läheisyydellä sijaitsevat arvokkaat kivikot tulee huomioida, kun alueella liikutaan työkoneilla.

### **8.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset**

Toiminnan päätyttyä vaikutukset ulottuvat lähinnä mahdolliseen rakenteiden purkamiseen ja purkamisen aikaiseen työkoneilla liikkumiseen alueella.

### **8.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0**

Vaihtoehdossa 0 hanketta ei toteuteta, joten maa- tai kallioperään ei tällöin kohdistu vaikutuksia.

## **8.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys**

Maaperä ei poikkea merkittävästi eri reittivaihtoehtojen välillä, joten alueen maaperälle ei koidu merkittäviä haittoja pylväspaikkojen sijoittelusta tai -tukirakenteiden perustuksista. Suurin osa reiteistä kulkee myös aiemman voimajohtoaukean lähetyillä, jossa vaikutukset maaperälle pysyvät todennäköisesti lievinä. Kaikki voimajohtoreitit edellyttävät alueella liikkumista koneellisesti, joten myös mahdollinen onnettomuustilanteesta johtuva maaperän pilaantumisen riski on kaikilla reittivaihtoehdoilla yhtä merkittävä.

Reittivaihtoehdot VE2 ja VE3 kulkevat etelässä arvokkaiden kivikkojen ylitse, mutta vaikutuksia voidaan lieventää merkittävästi huomioimalla kivikot pylväspaikkojen sijoittelussa ja alueella liikuttaessa. Reittivaihtoehdolle VE1 ei sijoitu arvokkaita kivikoita, mutta niitä on hankealueen lähetyillä, joten ne vaikuttavat alueella liikkumiseen.

Kallioperään kohdistuvat vaikutukset pysyvät lievinä, riippumatta voimajohtoreitille valittavasta reittivaihtoehdosta.

Reittivaihtoehdossa VE0 hanketta ei rakenneta, joten sillä ei ole vaikutuksia alueen maa- tai kallioperään.

Taulukko 8-1. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen				Positiivinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1 VE2 VE3	VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

## 8.5 Arvioinnin epävarmuudet

Arvioinnin aineisto on kerätty ajantasaisista avoimista lähteistä. Maa- ja kallio-perän nykytila sekä geologiset arvokohteet on pystytty huomioimaan hankealueella ja sen ympäristössä. Pylväspaikkoja ja niitä koskevien maaperätutkimusten tuloksia ei kuitenkaan ole vielä saatavilla, koska tarkemmat selvitykset tehdään jatkosuunnittelussa. Vaikutusten arvioinnin merkittävä muutos maaperätutkimuksista saatavan tiedon pohjalta on kuitenkin epätodennäköistä ja se vaikuttaa lähinnä pylväspaikkojen sijoitteluun ja maaperän rakennettavuutta parantaviin toimenpiteisiin.

## 8.6 Vaikutusten lieventäminen

Hankealueella sijaitsevat arvokkaat kivikot tulee huomioida alueella liikuttaessa ja välttää pylväiden sijoittamista näiden alueelle. Mahdollisten sulfidisavien esiintyminen pylväspaikoilla tulee selvittää maaperätutkimusten yhteydessä.

Pylväspaikat on hyvä pyrkiä sijoittamaan mahdollisuuksien mukaan niin, että mahdollinen massanvaihto voidaan suorittaa kestävästi ja vaikutus alueen maaperään jää lieväksi.

Mahdollisessa maaperän pilaantumista aiheuttavassa häiriö- tai onnettomuustilanteessa toimimiseen tulee varautua ennalta riittävällä ohjeistuksella. Onnettomuustilanteita voidaan ehkäistä esimerkiksi tekemällä koneiden huoltotyöt niille varatulla alueella hankealueen ulkopuolella ja varmistamalla työkonien kunto ennen alueella työskentelyä.

## 9 POHJAVEDET

### YHTEENVETO

- Voimajohtoreitin läheisyyteen sijoittuu kaksi pohjavesialuetta: Kanalan pohjavesialue (I-luokka, 1007402) ja Kalettomanharjun pohjavesialue (2-luokka, 1007408), joista jälkimmäinen ulottuu voimajohton reittivaihtoehdoissa 1 ja 2 voimajohtoalueelle.
- Kanalan pohjavesialueella toimii Kanalan vesiosuuskunnan pohjavedenotamo, joka sijaitsee noin kolmen kilometrin päässä voimajohtohankkeesta. Vedenottamalla ei ole voimassa olevaa suojelusuunnitelmaa.
- Kalettomanharjun pohjavesi purkautuu maan pinnalle Kalettomanjärvellä, ja järvi on luokiteltu lähteeksi. Kalettomanjärvi sijoittuu reittivaihtoehdoille 1 ja 2, jotka kulkevat Kalettomanjärven kohdalla nykyisten voimajohtojen johtoauekan vieressä. Reittivaihtoehto 3 kulkee noin 50 metriä Kalettomanjärven pohjavesialueen itäpuolella.
- Hankealueen pohjavesiolosuhteet selvitetään tarkemmin hankkeen toteutusvaiheessa pohjavesialueelle ja sen läheisyyteen sijoitettavilta pylväspaikoilta.

### 9.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Yleisesti voimajohtohankkeilla ei ole todettu olevan vaikutuksia pohjaveteen, koska perustamistyöt eivät yleensä ulotu pohjaveden tasolle. Esimerkiksi Fingridin voimajohtohankkeissa ei ole ilmennyt vaikutuksia kaivoveden laatuun ja määrään (*Fingrid 2020a*).

Tarkat pylväspaikkasuunnitelmat tehdään hankkeen myöhemmässä vaiheessa, joten pylväspaikkojen sijoitusalueiden tarkat pohjavesiolosuhteet eivät vielä ole selvillä. Suunniteltujen pylväspaikkojen pohjavesiolosuhteet selvitetään myöhemmin kohdekohtaisissa tutkimuksissa perustusten suunnitteluvaiheessa.

Vaikutusarvioinnissa on huomioitu mahdollinen kemikaalien käyttö ja varastointi sekä onnettomuusriskit. Vaikutuksia on arvioitu voimajohtoreiteillä ja niiden välittömässä läheisyydessä rakentamisen, toiminnan ja voimajohton purkamisen aikana. Vaikutusarvioinnissa on huomioitu kiinteistöjen kaivotilanne ja alueella sijaitsevat lähteet. Vaikutusten arvioinnissa on käytetty pohjavesialueilta ja Suomen ympäristökeskukselta saatavilla olevia tietoja.

Arvioinnin on suorittanut FM geologi Joonas Sorsa.

### 9.2 Nykytila

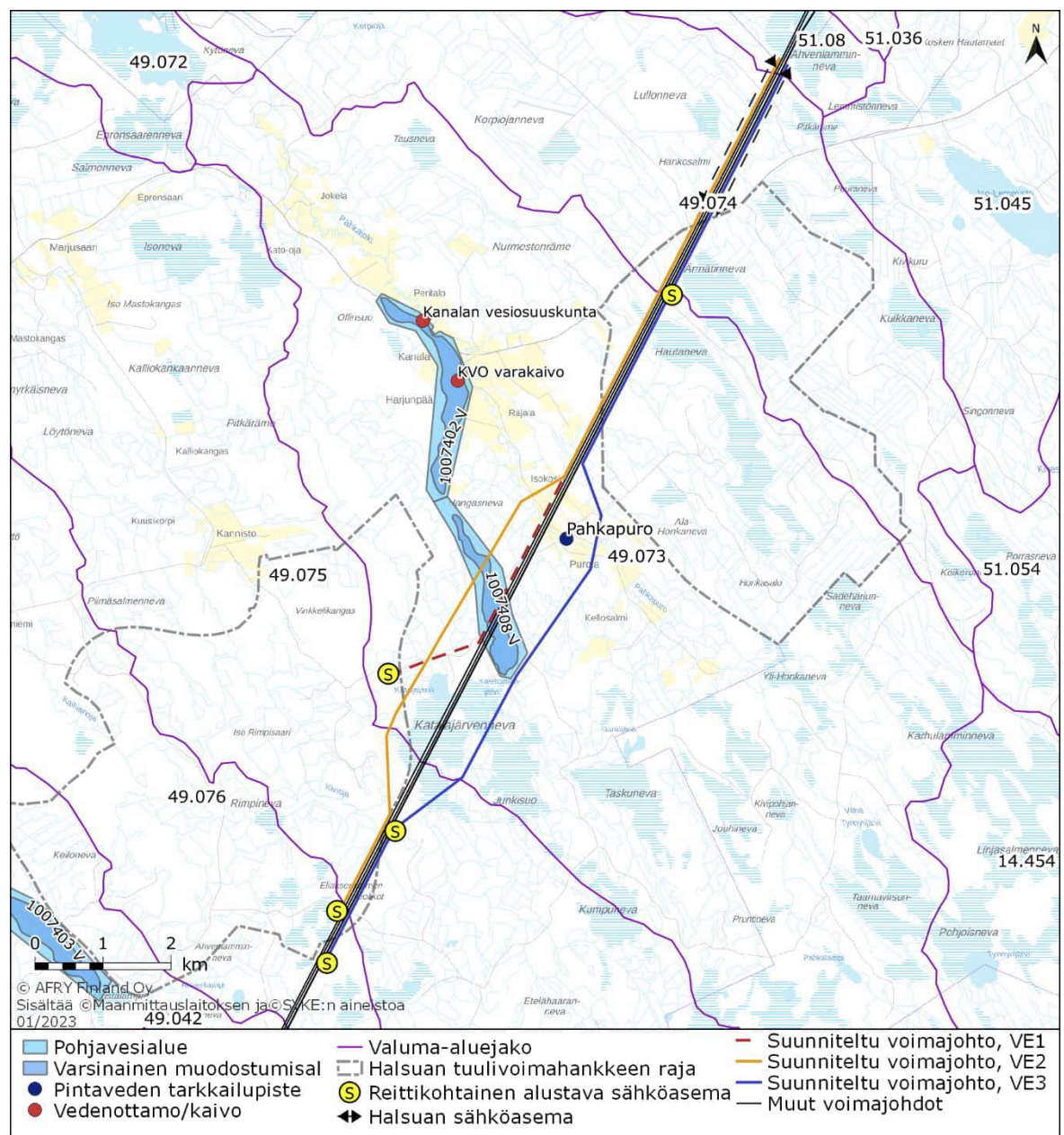
Voimajohtoreitin läheisyyteen sijoittuu kaksi pohjavesialuetta (*Suomen ympäristökeskus 2023a, 2023b*): Kanala (1007402 V, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue) ja Kalettomanharju (1007408 V, muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue), joista jälkimmäinen sijoittuu voimajohtoreiteille VE1 ja VE2. Kanalan pohjavesialueen raja sijoittuu noin kilometrin päähän voimajohtoreiteiltä VE1 ja VE2 (Kuva 9-1).

Kanalan pohjavesialueen vettä hyödynnetään Kanalan vesiosuuskunnan vedenottamalla, joka sijaitsee noin kolmen kilometrin etäisyydellä voimajohtoreiteistä VE1 ja VE2. Vedenottamalla ei tällä hetkellä ole voimassa olevaa suojelusuunnitelmaa, mutta pohjavesialueelle on ympäristöluvan myöntämisen yhteydessä asennettu pohjaveden laadun tarkkailuputkia. Vedenottamon läheisyydessä

sijaitsee myös pieniä lähteitä. Alueella on vedenottamon lisäksi vedenottamon varakaivo. Kanalan pohjavesialueella pohjaveden päävirtaussuunta on pohjoisesta etelään ja Kalettomanharjun pohjavesialueella kaakosta luoteeseen (*Suomen ympäristökeskus 2023b*).

Asukaskyselyn perusteella hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu talousvesikaivoja.

Kalettomanharjun pohjavesialueen itäpuolella suunniteltujen voimajohtojen välisellä alueella sijaitsee lähde (Kalettomanjärvi), joka muodostuu karttatarkastelun perusteella harjualueelta virtaavasta pohjavedestä. Kalettomanharjun pohjavesialueelle on sijoitettu yksi pohjavesiputki (*SYKE 2023b*), josta on 6.5.2019 mitattu pohjaveden pinnan tasoksi 155,09 N2000. Pohjavesipinnan taso on mittausajankohtana ollut noin kolmen metrin syvyydellä maanpinnasta.





*Kuva 9-1. Voimajohtoreitin sijainti 3. jakovaiheen valuma-alueella ja lähimmät vedenlaadun tarkkailupisteet, pohjavesialueet ja Kanalan vedenottamo (Suomen ympäristökeskus 2023a–b, Tuominiemi 2022).*

## 9.3 Vaikutusten arviointi

### 9.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohtoon rakentamisen aikaiset vaikutukset painottuvat voimajohtopylväiden sijoitteluun ja rakentamiseen. Rakennusaikana pylväiden sijoituspaikoilla tullaan liikkumaan työkoneilla, johon liittyy riski maaperää ja pohjavettä pilaa- vasta häiriö- tai onnettomuustilanteesta. Riskiä voidaan kuitenkin madaltaa ennakkosuunnitelulla ja lieventää ohjeistamalla oikeanlainen toiminta onnettomuustilanteen sattuessa. Työkoneilla ei tule liikkua pohjavesialueella tai sen välittömässä läheisyydessä, sillä pohjavedenpinta Kalettomanharjun pohjavesialueella on lähellä maanpintaa.

**VE0:** Hankkeen liittämällä nykyisiin voimajohtorakenteisiin on vaikutusta lähinnä alueella liikuttaessa työkoneilla, jolloin pohjavesialueilla kulkemista tulee välttää.

**VE1:** Reitti sijoittuu Kalettomanharjun pohjavesialueelle noin 810 metrin pituisen matkan ja pohjavesialueelle sijoitetaan näin ollen 1–2 pylväspaikkaa. Reittiosuus kulkee kuitenkin olemassa olevan voimajohtolinjan vierellä, joten vaikutukset jäävät todennäköisesti pieneksi. Kalettomanjärven lähteestä käy kuitenkin ilmi, että pohjavedenpinta on reittivaihtoehdolla lähellä maanpintaa, mikä tulee huomioida pylväspaikkojen sijoittelussa huomioiden esimerkiksi jo olemassa olevat pylväspaikat.

**VE2:** Reitti sijoittuu Kalettomanharjun pohjavesialueelle noin 500 metrin pituisen matkan uudessa maastokäytävässä ja pohjavesialueelle sijoitetaan 1–2 pylväspaikkaa. Reitti sijoittuu vaihtoehdoista lähimmäs Kanalan pohjavesialuetta, mutta kuitenkin yli kilometrin etäisyydelle kyseisen pohjavesialueen rajasta. Reitti sijoittuu kuitenkin noin 220 metrin matkalla pohjaveden muodostumisalueelle, jolla pohjavesipinnan on mitattu aiemmin olleen lähellä maanpintaa, joten pylväspaikan sijoittamista muodostumisalueelle tulee välttää. Merkittävä riski liittyy myös työkoneiden mahdollisiin häiriö- tai onnettomuustilanteisiin, joten työkoneilla liikkumista pohjavesialueella tulee välttää.

**VE3:** Vaihtoehto kulkee lähimmillään 50 metrin etäisyydellä Kalettomanharjun pohjavesialueen itäreunasta, Kalettomanjärven laidalla. Reittivaihtoehto kulkee Kalettomanjärven osuudella erillään nykyisestä voimajohtolinjasta, joten se edellyttää uuden johtoaukean raivaamista. Pohjavesialueelle ei tässä vaihtoehdossa ole tarvetta sijoittaa pylväspaikkoja ja merkittävin riski liittyy työkoneiden mahdollisiin häiriö- tai onnettomuustilanteisiin, lähimpien pylväspaikkojen ympäristössä ja johtoaukealla työskenneltäessä. Pohjavedelle aiheutuvan riskin todennäköisyys on matala.

### 9.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset vaikutukset aiheutuvat voimajohtolinjan huoltoon ja kunnossapitoon liittyvistä töistä, joiden aikana alueella liikutaan työkoneilla. Työkoneilla liikuttaessa on kiinnitettävä huomiota toimintaan mahdollisissa häiriö- tai onnettomuustilanteissa, jotta mahdollisen maaperän pilaantumista aiheuttavan haitta-aineen kulkeutuminen edelleen pohjaveteen ja pohjavesialueelle saadaan estettyä. Pohjavesialueella tulee välttää työkoneilla kulkemista.

### 9.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan jälkeiset vaikutukset pohjaveteen ovat lieviä ja niitä aiheutuu vain tilanteessa, jossa alueella joudutaan liikkumaan työkoneilla tai poistamaan rakenteita. Pohjavesialueella tulee välttää työkoneilla kulkemista.

### 9.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutusta alueen pohjaveteen.

## 9.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Reittivaihtoehdot VE1 ja VE2 sijoittuvat Kalettomanharjun pohjavesialueelle. Vaikutukset pohjaveteen voidaan kuitenkin pitää vähäisinä tai olemattomina, mikäli ne huomioidaan pylväiden sijoittelussa ja alueella liikkumisessa.

Reittivaihtoehdolla VE1 ei todennäköisesti ole nykyisellään käytössä olevasta voimajohtoreitistä poikkeavia vaikutuksia.

Reittivaihtoehto VE2 sijoittuu Kalettomanharjun pohjavesialueelle ja voimajohdon rakennuttaminen edellyttää myös johtaukean raivaamista. Hakkuilla voi olla lieviä vaikutuksia alueen pohjavesimuodostuman vedenmuodostumiseen. Pohjavesi on myös pohjavesimuodostumassa lähellä maan pintaa, mikä lisää sen herkkyyttä ympäristön muutoksille ja mahdollisille onnettomuuksille.

Reittivaihtoehto VE3 sijoittuu nykyisen voimajohtolinjan ja Kalettomanharjun pohjavesimuodostuman itäpuolelle, jolloin myös Kalettomanjärvi jää reitin länsipuolelle. Reittivaihtoehto ei myöskään sijoitu pohjavesialueelle, joten vaikutuksen pohjaveteen ja lähteeseen ovat todennäköisesti vähäisiä tai olemattomia.

Reittivaihtoehdossa VE0 hanketta ei rakenneta, joten sillä ei ole vaikutuksia alueen pohjaveteen tai lähteisiin.

Taulukko 9-1. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen			Ei muutosta		Positiivinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1 VE3	VE0				
	Kohtalainen				VE2					
	Suuri									
	Erittäin suuri									

## 9.5 Arvioinnin epävarmuudet

Arvioinnin aineisto on kerätty ajantasaisista avoimista lähteistä, joten pohjavesialueiden nykytila ja laajuus on pystytty huomioimaan hankealueella ja sen ympäristössä.

Pylväspaikkoja, niihin liittyviä maaperätutkimuksia tai pylväiden perustussuunnitelmia ei hankkeen ympäristövaikutusten selostusvaiheessa ole ollut

saatavilla. Kanalan pohjavesialueen vedenottamalla ei myöskään ole voimassa olevaa suojelusuunnitelmaa.

## 9.6 Vaikutusten lieventäminen

Rakennustöiden aikaista riskiä maaperää ja pohjavettä pilaavasta häiriö- tai onnettomuustilanteesta voidaan madaltaa ennakkosuunnittelulla ja lieventää ohjeistamalla oikeanlainen toiminta onnettomuustilanteen sattuessa. Työkoneilla liikkumista pohjavesialueella ja sen välittömässä läheisyydessä tulee välttää, jolloin riskiä pohjavesialueella sattuvasta onnettomuudesta saadaan pienennettyä.

Kalettomanharjun pohjavesialueen pohjavedenpinta on lähellä maanpintaa (VE1 ja VE2), mikä tulee huomioida pylväsuunnittelussa. Vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla pylväspaikat pohjavesialueen varsinaisen muodostumisalueen ulkopuolelle ja välttämällä pylväspaikkojen sijoittamista pohjavesialueelle. Vaikutuksia voidaan myös lievittää maaperätutkimusten tulosten valmistuttua, jolloin voidaan tarkemmin arvioida pylväspaikkojen perusrakenteiden asennusvyvyksiä suhteessa pohjavedenpintaan.

## 10 PINTAVEDET

### YHTEENVETO

- Voimajohtoreitit eivät ylitä järviä tai lampia. Reittivaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsee kaksi järveä, Katajajärvi ja Kalettomanjärvi, joille ei ole määritetty ekologista tilaa vesienhoidon 3. suunnittelukaudella. Reittivaihtoehdot ylittävät Pahkajoen sekä joitakin pienempiä uomia, kuten Kiviojan ja Kallioalustanpuron. Pahkajoki ja Kivioja on luokiteltu hyvään ekologiseen tilaan. Muille ylitettäville pienemmille vesistöille ei ole määritetty ekologista tilaa.
- Rakentamisaikana voi kohdistua johtokäytävän raivaamisen sekä voimajohtopylväiden perustusten kaivu- ja rakennustöiden takia kiintoaine- ja ravinnekuormitusta läheisiin ojiin ja vesistöihin, millä voi olla osaltaan kalaston elinolosuhteita heikentävää vaikutusta, mutta vaikutus on paikallinen ja lyhytaikainen. Rakentamisaikaiset työt eivät vaaranna vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa tai vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on hankkeella pieni tai hyvin pieni.
- Johtokäytävien raivaaminen sekä voimajohtopylväiden kaivutyöt ja rantapuuston poisto voivat aiheuttaa valumien äärevöitymistä, mutta vaikutus on paikallinen ja kasvittumisen myötä eroosion vaikutukset vähentyvät. Herkkien pienvirtavesiympäristöjen eroosiota voidaan estää huolehtimalla siitä, että rantapuustoa ja rannan maapeitettä sitovaa kasvillisuutta poistetaan mahdollisimman vähän.
- Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset pintavesiin ovat paikallisia ja vähäisiä.

### 10.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen vähäiset vesistövaikutukset aiheutuvat voimajohtojen rakennusvaiheessa vesistöjen läheisyydessä tehtävistä voimajohtopylväiden perustusten kaivu- ja rakennustöistä sekä johtokäytävien raivauksesta. Rakennusalueelta

tapahtuva maa-aineksen huuhtoutuminen vesistöön voi aiheuttaa tilapäistä ja paikallista samennusta sekä ravinnekuormitusta. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on hankealueella pieni tai hyvin pieni.

Kiintoaineen leviäminen ja sedimentoituminen voi vaikuttaa vesikasvillisuuteen ja eliöstöön etenkin virtaamaltaan pienissä vesistöissä. Kasvillisuuden poisto uuden johtokäytävän alueelta voi muuttaa alueen valumaolosuhteita ja äärevöittää virtaamia, minkä lisäksi vesistöihin voi kulkeutua lisääntyneen kiintoainekuormituksen mukana ravinteita.

Vaikutuksia pintavesiin on arvioitu asiantuntijatyönä olemassa olevaan ja hankkeen suunnitteluun perustuvien sekä vastaavista toiminnoista kertyneiden kokemusten ja tietojen avulla. Pintavesien tilaa on selvitetty ympäristöhallinnon avoimen tiedon palvelusta saatujen vedenlaatutietojen ja karttatarkastelujen perusteella. Hankkeen vaikutuksia pintavesiin arvioitiin suhteessa voimajohtojen suunniteltujen reittivaihtoehtojen sijainteihin.

Arvioinnin on laatinut pintavesien osalta MMM Marika Paakkinen.

## 10.2 Nykytila

Suunnitellut voimajohtoreitit sijoittuvat pääosin Venetjoen valuma-alueelle (49.07) ja tarkemmin Pahkajoen (49.073), Korpiojan (49.074) ja Kiviojan (49.075) valuma-alueille (Kuva 10-1) (*Suomen ympäristökeskus 2023d*). Pohjoispäässä voimajohto sijoittuu pieneltä osin myös Härkäojan valuma-alueelle (51.08) ja eteläpäässä Kaihianojan valuma-alueelle (49.076). Voimajohtoreitit sivuavat kahta pienikokoista järveä, Katajajärveä (VE1 ja VE2) ja Kalettomanjärveä (VE1 ja VE3), ja ylittävät mm. Kiviojan (VE2 ja VE3), Pahkajoen (VE1, VE2 ja VE3) ja Kallionalustanpuron (VE1, VE2 ja VE3).

Voimajohtoreittien läheisyydessä sijaitseville järville, Katajajärvelle ja Kalettomanjärvelle, ei ole määritetty ekologista tilaa vesienhoidon 3. suunnittelukaudella. Aluetta lähimmät luokitellut järvet ovat Lestijärvi ja Venetjoen tekojärvi, jotka sijaitsevat lähimmillään noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä voimajohtoreiteistä. Lestijärvi on tyyppitelty matalaksi humusjärveksi, ja luokiteltu erinomaiseen ekologiseen tilaan vesienhoidon 3. suunnittelukauden luokittelussa (Kuva 10-2). Venetjoen tekojärvi on keinotekoinen vesimuodostuma. Se on tyyppitelty matalaksi runsashumuksiseksi järveksi ja luokiteltu tyydyttävään ekologiseen tilaan suhteessa parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan.

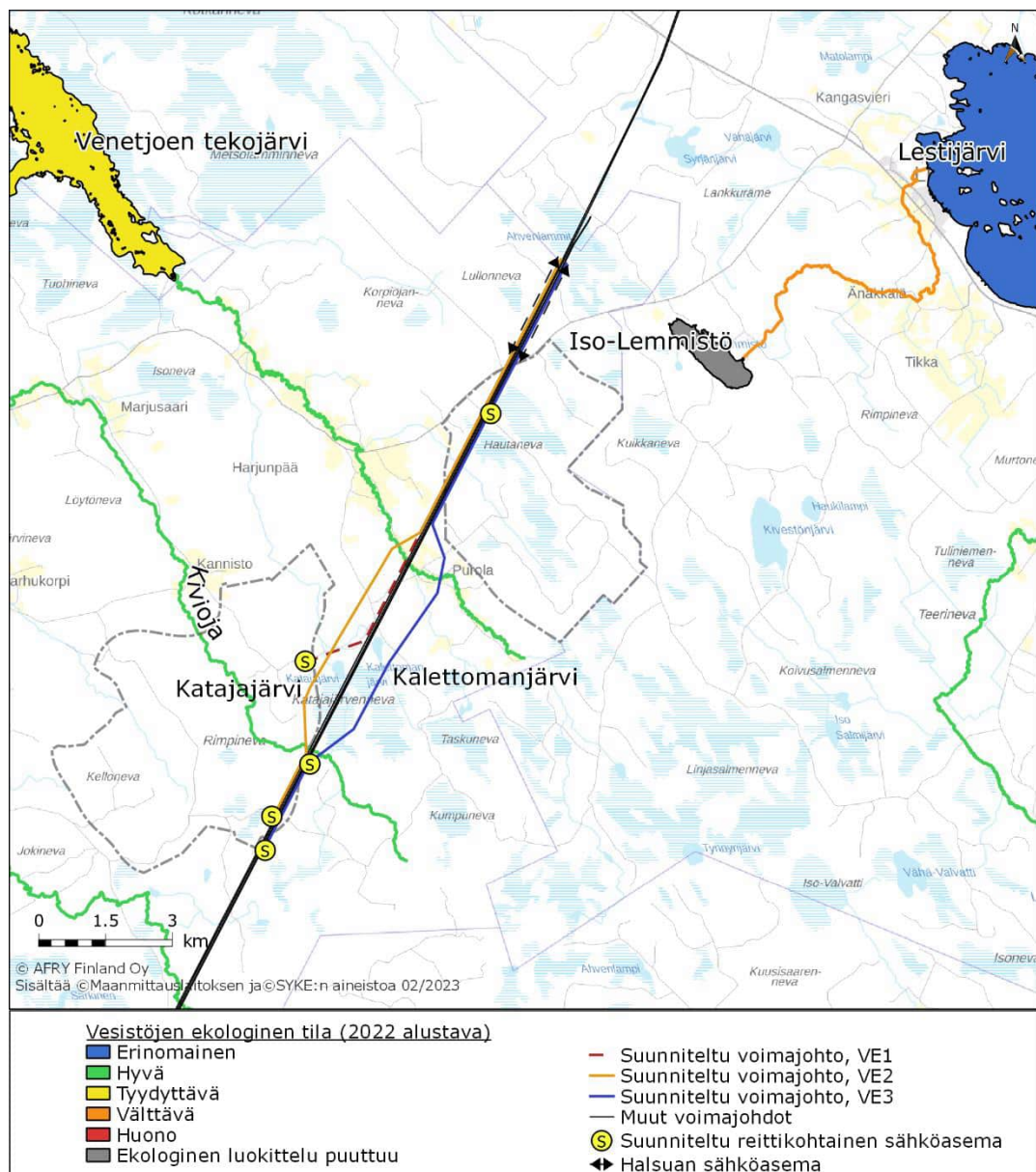
Voimajohtoreittivaihtoehdot VE2 ja VE3 ylittävät Kiviojan ja kaikki reittivaihtoehdot ylittävät Pahkajoen. Molemmat ovat pieniä turvemaiden jokia, jotka on luokiteltu vesienhoidon 3. kaudella hyvään ekologiseen tilaan (Kuva 10-2). Vesienhoidon tavoitetila on siten molemmissa saavutettu. Pahkajoen paineiksi on tunnistettu metsätaloudesta ja maataloudesta sekä Kiviojan osalta metsätaloudesta tuleva hajakuormitus (ravinnekuormitus, orgaaninen kuormitus). (*Suomen ympäristökeskus 2023e*)

Pahkajoessa on toteutettu sähkökoekalastuksia, saaliin koostuessa pääasiassa ahvenesta, kiiskestä ja kivisimpusta (*Suomen ympäristökeskus 2023f*). Kalaston tila on luokiteltu hyväksi (*Suomen ympäristökeskus 2023e*). Muiden virtavesien osalta ei ole olemassa kalastotietoa. Kiviojan ja Pahkajoen alueella on tarve kalataloudellisille kunnostuksille (*Keski-Pohjanmaan kalatalousalue 2021*).

Muille ylitettävillä pienillä virtavesillä ei ole määritetty ekologista tilaa. Reittivaihtoehdot VE1 ja VE2 ylittävät Kato-ojan, kaikki reittivaihtoehdot Kallionalustanpuron, Ärmätinpuron ja Korpiojan sekä reittivaihtoehto VE3 Jouhipuron. Näiden uomien valuma-alueet ovat pinta-alaltaan yli 10 km<sup>2</sup>. Lisäksi reittivaihtoehdot ylittävät useita pienempiä uomia.

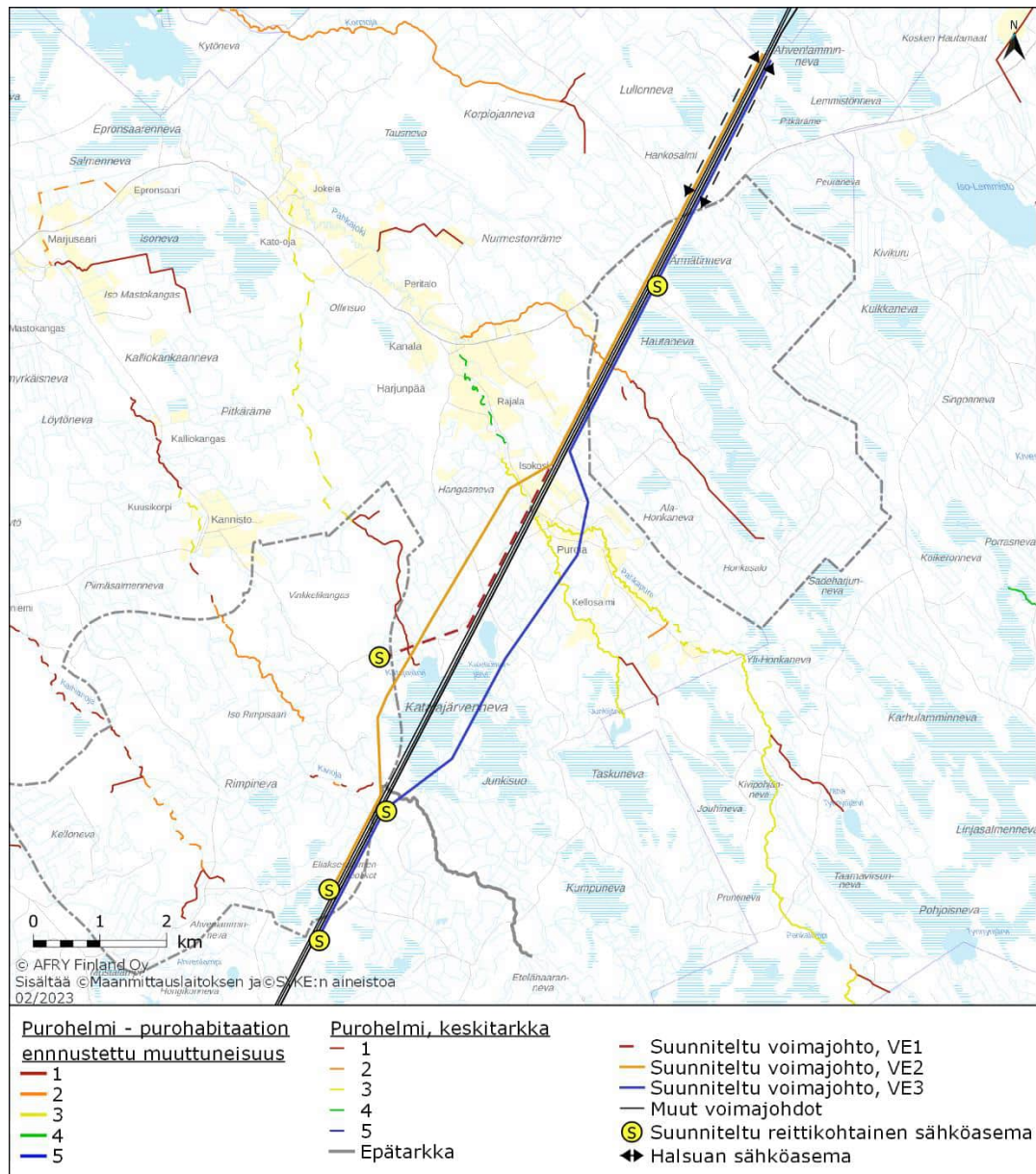


Kaikkien Suomen pintavesimuodostumien kemiallinen tila on hyvää huonompi bromattujen difenyylieetterien (PBDE) ympäristölaatuunormin ylityksestä johtuen (*Suomen ympäristökeskus 2022*). Hyvää huonompi tila johtuu laskeuma-peräisestä PBDE-kuormituksesta (palonestoaineita). Aineet ovat kaukokulkeutuvia ja erittäin hitaasti hajoavia yhdisteitä. Niiden käyttö on kiellettyä kansainvälisesti muutamien poikkeuksin; raja-arvo ylittyy niiden osalta kaikkialla Euroopassa (*Suomen ympäristökeskus 2020*). Lisäksi elohopeapitoisuus on usein syynä hyvää huonompaan vesien kemialliseen tilaan (*Suomen ympäristökeskus 2020*). Sekä Pahkajoessa että Kivijoessa elohopean ympäristölaatuunormin raja-arvo ylittyy kaukokulkeumariskin ja luonnonolosuhteiden perusteella (*Suomen ympäristökeskus 2023e*).



Kuva 10-1. Voimajohtoreittien lähimmät vesistöt ja niiden ekologinen tila vesienhoidon kolmannella kaudella (*Suomen ympäristökeskus 2023b*). Sininen = erinomainen tila, vihreä = hyvä tila, keltainen = tyydyttävä tila, oranssi = välttävä, harmaa = ei luokiteltu.

Hankealueen pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuutta arvioitiin PUROHELMI-hankkeessa (*Suomen ympäristökeskus 2023b*) tuotetun paikkatietopohjaisen mallinnetun aineiston avulla. Luonnontilan muuttuneisuus arvioidaan luokka-asteikolla 1–5, jossa 1 tarkoittaa eniten ja 5 vähiten muuttunutta. Hankealueella Pahkajoki oli luokiteltu luonnontilaisuusluokkaan 3 (tarkka) ja hankealueen alapuolisella joenosuudella luokkaan 4 (keskitarkka). Muut hankealueen läheiset luokitellut virtavedet sijoittuivat eniten muuttuneisiin luonnontilaisuusluokkiin 1–3 (Kuva 10-2).



Kuva 10-2. Voimajohtoreitin pienten virtavesien luonnontilan ennustettu muuttuneisuus (*Suomen ympäristökeskus 2023b*). Luonnontilan muuttuneisuus arvioidaan luokka-asteikolla 1–5, jossa 1 tarkoittaa eniten ja 5 vähiten muuttunutta. Katkoviivalla on merkitty ennustettu keskitarkka muuttuneisuus, harmaalla epätarkka muuttuneisuus.

Vedenlaatutuloksia on käytettävissä voimajohtoreittien alueelta vain Pahkapurosta, joka muuttuu alempana Pahkajokeksi. Pahkapuroa on tutkittu vuosina

2014–2022 tiiviisti (Taulukko 10-1). Tulosten perusteella vesi on ruskeaa ja runsashumuksista. Ravinnetaso on vaihdellut voimakkaasti ollen pienimmillään karujen ja suurimmillaan erittäin rehevien vesien tasoa. Veden pH-taso on selvästi happaman puolella.

Taulukko 10-1. Pahkapuron vedenlaatu vuosina 2014–2022. (Suomen ympäristökeskus 2023d).

	Happi mg/l	pH	Alkalin. mmol/l	S-joht. mS/m	Väri mg/l Pt	COD <sub>Mn</sub> mg/l	Kiintoaine mg/l	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	Fe µg/l
<b>Pahkapuro</b>										
ka	9,6	5,5	0,067	2,3	219	30	7,5	22	592	1973
min	7,4	4,9	0,010	1,3	99	17	0,5	7	310	720
max	11,8	6,6	0,220	6,7	880	63	40	170	1800	7600
n	2	170	135	148	148	167	164	170	171	113

## 10.3 Vaikutusten arviointi

### 10.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset liittyvät johtoalueen puuston poistamiseen ja alueen raivaamiseen sekä voimajohtopylväiden perustusten tekemiseen liittyviin kaivu- ja maanmuokkaustöihin. Perustustöiden kaivualue on yhtä pylvästä kohden yhteensä alle 200 m<sup>2</sup>. Rakentamisvaiheessa lähelle rantaa tulevien työkohteiden ja raivaustöiden vaikutuksesta vesistöjen ylityskohdissa vesistöön voi huuhtoutua kiintoainetta, joka voi aiheuttaa väliaikaista samentumista ja mahdollisesti liettymistä sekä ravinnekuormitusta. Vaikutusten merkitys on kuitenkin vähäinen ja lyhytaikainen. Haitallisia vaikutuksia voidaan välttää johdon suunnitteluvaiheessa sijoittamalla pylväät kauemmas vesistöistä. Kallioisilla paikoilla perustuksen tekeminen voi edellyttää poraamista tai louhimista. Mahdolliset räjäytykset voivat aiheuttaa vesistöön typpikuormitusta.

Johtokäytävien raivaaminen ja kaivutyöt voivat lisätä maan eroosiota ja äärevöittää valumaa läheisiin vesistöihin. Valumavesien mukana vesistöihin voi päätyä kiintoainesta ja ravinteita, millä voi olla osaltaan kalaston elinolosuhteita heikentäviä vaikutuksia. Vedenlaadun muutosten arvioidaan aiheuttavan vesieliöstölle korkeintaan vähäistä ja ohimenevää haittaa. Raivattujen uusien johtokäytävien kasvittumisen myötä eroosion vaikutus vähenee. Herkkien pienvirtavesiympäristöjen eroosiota estetään huolehtimalla, että rantapuustoa ja rannan maapeitettä sitovaa kasvillisuutta poistetaan mahdollisimman vähän. Rantapuuston säilyttämisellä on myönteinen vaikutus virtavesien kalaston ja muun vesieliöstön tilaan.

Kulku rakentamisalueelle tapahtuu pääsääntöisesti olemassa olevia teitä pitkin ja tarvittaessa johtoalueelle tehdään tilapäisiä teitä ja siltoja. Hankevaihtoehdossa VE1 voimajohtoreitin pituus on lyhyempi kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3, joten vaikutukset kohdistuvat vaihtoehdossa VE1 suppeammalle alueelle. Teiden alituskohtiin sijoitettavat rummut suunnitellaan siten, että ne mahdollistavat veden virtauksen ja vesieliöiden liikkumisen nykyisen kaltaisesta heikentämättä alueen kuivatusta. Alueelle mahdollisesti rakennettavat uudet tieosuudet sekä tienvarsiotat voivat edistää alueen kuivatusta, mutta voivat myös johtaa ylivaluman lisääntymiseen. Valunta voi kasvaa hieman puuston poiston ja siitä aiheutuvan haihdunnan vähentymisen kautta. Hydrologiset vaikutukset ovat paikkakohtaisia ja niihin vaikuttavat kunkin paikan maaperä ja vesitaloudelliset olosuhteet. Rakennustöiden yhteydessä mahdollisesti tehtävät ojitukset ja niiden vaikutukset hankealueella ovat verrattavissa metsien kunnostusojitusten vaikutuksiin. Olemassa olevien ojien perkauksen vaikutus valuntaan on vähäinen, mutta uusien ojien kaivamisella voi olla valumaa lisäävä vaikutus.



Hankealueella ja sen ympäristössä on tehty laaja-alaista ojitusta, joten alueen hydrologiset olosuhteet ovat jo muuttuneet luonnontilaiseen metsä- ja suoalueeseen verrattuna. Ojitusten on todettu lisäävän ja äärevöittävän valuntaa (*Palviainen ja Finér 2013*). Tutkimustiedon (mm. *Palviainen ja Finér 2013, Nieminen ym. 2017*) perusteella voidaan olettaa, että ojitusten seurauksena ravinne- ja kiintoainekuormitus hankealueella sijaitseviin sekä hankealueen alapuolisiin vesistöihin on lisääntynyt luonnontilaisiin metsä- ja suoalueisiin verrattuna.

Metsätalouden aiheuttaman muutoksen on arvioitu näkyvän kokonaisvesitasessa vasta, kun valuma-alueen pinta-alasta on käsitelty noin 15–20 % (*Koivusalo ja Laurén 2011*). Voimajohtoon rakennustöiden aikana raivattava alue on 39–62 metriä leveä riippuen siitä, sijoittuuko rakennettava voimajohto olemassa olevan johdon viereen vai raivataanko uutta maastokäytävää. Reittien pituudet ovat eri vaihtoehdoissa 11–15,5 km. Enimmillään raivattava pinta-ala on siten alle 1 km<sup>2</sup>. Voimajohto sijoittuu usealle valuma-alueelle, joista Pahkajoen valuma-alueen pinta-ala on 94,1 km<sup>2</sup>, Korpiojan valuma-alueen pinta-ala 39,8 km<sup>2</sup> ja Kiviojan valuma-alueen pinta-ala 74,1 km<sup>2</sup>. Hankealueella tehtävien rakennustöiden ei siten arvioida vaikuttavan alueen kokonaisvesitaseseen.

Rakennustöiden aiheuttamien vaikutusten ei arvioida heikentävän hankealueen tai läheisten vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa tai vaarantavan vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista. Muilla toiminnoilla kuten rakennusaikaisilla kuljetuksilla ei katsota olevan vaikutuksia pintavesiin.

Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on hankealueella pieni tai hyvin pieni. Happamat sulfaattimaat huomioidaan kaikessa maankäytön suunnittelussa (*MMM ja YM 2011*) ja myös ennakoimattomiin happamuushaittoihin varaudutaan.

### **10.3.2 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.

### **10.3.3 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.

### **10.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0**

Vaihtoehdossa VE0 voimajohtoa ei rakenneta eli reittivaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 rakentamiseen liittyvät vaikutukset eivät toteudu.

## 10.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuisto liitetään nykyisten voimajohtojen rinnalle rakenteilla olevaan Eltoneva-Alajärvi 400 kV -voimajohtoon eli uutta voimajohtoa ei rakenneta. Mikäli uutta voimajohtoa ei toteuteta, nykytilasta poikkeavia pintavesivaikutuksia ei aiheudu.

Voimajohtojen reittivaihtoehdot (VE1, VE2 ja VE3) kulkevat osittain olemassa olevien voimajohtojen rinnalla ja lisäksi kaikissa vaihtoehdoissa rakennetaan uutta maastokäytävää. Vaihtoehdossa VE1 uutta maastokäytävää on tarve rakentaa n. 1,5 km ja vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 noin 6–6,5 km. Rakennettaessa uutta voimajohtoa olemassa olevan voimajohdon rinnalle, raivattavan maastokäytävän leveys on kapeampi kuin tehtäessä uutta maastokäytävää, mikä vähentää vaikutuksia. Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset jäävät siten vähäisemmäksi kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3, mutta ero vaihtoehtojen kesken ei ole suuri.

Olemassa oleva voimajohto kulkee Katajajärven ja Kalettomanjärven välitse. Vaihtoehto VE1 sivuaa molempia järviä, vaihtoehto VE2 Katajajärveä ja vaihtoehto VE3 Kalettomanjärveä. Katajajärven ja Kalettomanjärven kohdistuvien vaikutusten osalta vaihtoehdoilla ei arvioida olevan merkittävää eroa.

Virtavesien osalta kaikki reittivaihtoehdot ylittävät Pahkajoen ja Kallionalustanpuron. Vaihtoehdot VE2 ja VE3 ylittävät lisäksi Kiviojan ja vaihtoehdot VE1 ja VE2 Kato-ojan. Lisäksi vaihtoehto VE3 ylittää Jouhipuron. Kaikissa reittivaihtoehdoissa vaikutukset pintavesiin ovat paikallisia, vähäisiä ja lyhytaikaisia, eikä vaihtoehdoilla arvioida olevan merkittävää eroa vaikutusten merkittävydessä.

Sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on hankealueella pieni tai hyvin pieni. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyden osalta eri vaihtoehdoilla ei ole eroa.

Taulukko 10-2. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen				Positiivinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1 VE2 VE3	VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

## 10.5 Arvioinnin epävarmuudet

Pahkajoen vedenlaadusta on saatavilla runsaasti tietoa. Muista hankealueen pintavesistä on saatavilla vain vähän vedenlaatutietoa ja myös vesieliöstöstä on vain vähän tietoa käytettävissä. Hankkeen aiheuttamien pintavesivaikutusten vähäisyyden perusteella arviointi voitiin tehdä riittävällä tarkkuudella.

## 10.6 Vaikutusten lieventäminen

Vesistöihin kohdistuvat vaikutukset minimoidaan sijoittamalla voimajohtopylväät etäälle vesistöistä ja huomioimalla vesistöt työn aikana. Kaivutöistä

aiheutuvaa maanpinnan eroosiota ja kiintoaineen sekä ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin voidaan vähentää ajoittamalla työt mahdollisuuksien mukaan routa-aikaan, mikä vähentää maaperän rikkoontumista ja sitä kautta vesistövaikutuksia. Rakennusvaiheessa käsiteltävät maa-ainekset sijoitetaan siten, etteivät ne kastuessaan aiheuta ylimääräistä kiintoainekuormitusta pintavesiin.

Vesistöjen ylityksissä käytetään olemassa olevia teitä ja uusien väliaikaisten teiden rakentaminen pyritään minimoimaan. Vanhojen teiden kunnostuksissa sekä uusien väliaikaisten teiden sekä siltojen rakentamisessa huomioidaan, ettei rakentaminen saa heikentää alueen kuivatusta. Tierummut vesistöylitysten kohdalla mitoitetaan siten, että ne eivät aiheuta padotusta tai estä vesieliöstön liikumista. Töiden aikana voidaan käyttää soveltuvia vesiensuojelun toimenpiteitä (esim. laskeutusaltaat).

Herkkien pienvirtavesiympäristöjen eroosiota voidaan estää huolehtimalla, että rantapuustoa ja rannan maapeitettä sitovaa kasvillisuutta poistetaan mahdollisimman vähän. Voimajohtot tulee pyrkiä linjaamaan ensisijaisesti purojen ja jokien syvempien suvanto-osuuksien yli.

Hanketoimija selvittää mahdollisuuksia tehdä kunnostustoimenpiteitä (kalataloudellinen kunnostus) Kiviojan ja Pahkajoen alueella, jossa on havaittu kunnostustarve (*Keski-Pohjanmaan kalatalousalue 2021*).

Happamat sulfaattimaat huomioidaan kaikessa maankäytön suunnittelussa (*MMM ja YM 2011*) ja varaudutaan myös ennakoimattomiin happamuushaittoihin. Rakennusvaiheessa happamien sulfaattimaiden 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.

## 11 ILMASTO

### YHTEENVETO

- Voimajohtohanke aiheuttaa päästöjä sekä hiilinielun ja -varaston piene-  
nemistä elinkaarensa aikana. Uusiutuvan sähkön toimittaminen sähkö-  
verkkoon tuottaa toisaalta positiivisia vaikutuksia ilmastolle.
- Riippumatta hankevaihtoehdosta, suurin osa hankkeen elinkaaren pääs-  
töistä aiheutuu toiminnan aikaisista sähkönsiirtohäviöistä.
- Eroa hankevaihtoehtojen päästöihin tuovat reittien pituudet, koska mitä  
pidempi voimajohtoreitti on, sitä enemmän rakentamisessa käytetään  
päästöjä aiheuttavia materiaaleja. Puuston ja maaperän hiilinieluihin ja -  
varastoihin vaikuttavat voimajohtoreitin sijoittuminen. Jos voimajohto si-  
joittuu aiemman voimajohtoalueen viereen tai puuttomalle maalle (esim.  
pelloille), kaadettavan puuston määrä oli vähäisempää ja aiheuttaa vä-  
hemmän hiilinielun ja -varaston menetystä.
- Hankevaihtoehtojen kokonaispäästöt elinkaaren aikana ovat
  - VE1: 30,0 ktCO<sub>2</sub>e
  - VE2: 37,7 ktCO<sub>2</sub>e
  - VE3: 44,4 ktCO<sub>2</sub>e
  - VE0: 3,5 ktCO<sub>2</sub>e
- Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vuosittaiset päästöt suhteessa Hal-  
suan vuoden 2021 päästöihin ovat 1,4–2,1 % ja suhteessa Keski-Pohjan-  
maan vuoden 2021 päästöihin 0,05–0,08 %. Hankkeen päästöt vuotta  
kohden vastaavat 37–55 suomalaisen keskimääräistä hiilijalanjälkeä, kun  
suomalaisen hiilijalanjäljeksi arvioidaan 10 tCO<sub>2</sub>e/vuosi.
- Hanke on Halsuan ja Keski-Pohjanmaan ilmastotavoitteiden mukainen,  
sillä se edistää uusiutuvan energian tuotantoa ja päästöhyvitysten tuotta-  
mista. Kokonaiskuvassa hankkeella on positiiviset vaikutukset kasvihuo-  
nekaasupäästöjen hillinnässä, riippuen kuitenkin myös hankkeeseen lin-  
kittyvän tuulivoimahankkeen elinkaaren vaikutuksista.
- Mikäli voimajohtohanketta ei toteuteta, sähkö toimitetaan verkkoon Hal-  
suan tuulivoimapuiston läheisyyteen rakennettavien sähköasemien  
kautta. Tällöin rakentamisesta aiheutuva päästö on voimajohtojen vas-  
taavaa pienempi eikä hankkeen toteuttamisesta aiheutuva hiilinielun tai -  
varaston pieneminen toteudu. Uusiutuvan sähkön toimittaminen käy-  
tettäväksi sähköverkkoon tuottaa positiivisia vaikutuksia ilmastolle.
- Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), Eltoneva–Alajärvi-voimajohto ei siir-  
tyisi osaksi kantaverkkoa eikä rengaskytkentäinen verkko toteutuisi. Pa-  
himmassa tapauksessa uusiutuvan energian lisäämiseen liittyviä positiivi-  
sia ilmastovaikutuksia jää toteutumatta, kun liityntäkapasiteettia ei ole  
riittävästi alueen tuulivoimahankkeille.

### 11.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hanke edistää uusiutuvan sähkön siirtoa verkkoon, jolloin välillisesti vältetään fossiilisia polttoaineita käyttävästä energiantuotannosta aiheutuvat päästöt il-  
maan.

Voimajohdossa käytettävien materiaalien valmistuksesta, kuljettamisesta sekä  
voimajohdon rakentamisesta ja muusta kulkemisesta syntyy päästöjä.



Hankkeen rakennusvaiheessa voimajohdon vaatimilta alueilta raivataan puustoa, jolloin menetetään metsän hiilinielua. Jatkossa menetetään hiilinielun lisäksi verrattuna siihen, että puusto olisi jäänyt kasvamaan. Vaikutusten arvioinnissa on laskettu näistä aiheutuva menetetty hiilinielu yhteensä.

Hankkeen toteutusvaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 ilmastovaikutuksia on arvioitu laskemalla hankkeen elinkaaren hiilijalanjälki eli sen elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt. Laskennassa on kolme osakokonaisuutta:

1. **Osien ja materiaalien valmistaminen, sekä rakentaminen**, joka sisältää rakennusvaiheen pääasialliset materiaa livirrat ja kuljetuksen ja rakentamisen aikana syntyvien jätteiden kuljetuksen sekä rakentamisen polttoaineenkulutuksen.
2. **Toiminta-aika**: erityisesti sähkönsiirto sekä lisäksi huoltoon liittyvät merkittävimmät materiaa livirrat, liikenne ja energiankulutus.
3. **Käytöstä poisto**: energian- ja polttoaineenkulutus sekä merkittävimpien materiaa livirtojen kuljetus jätteenkäsittelyyn ja kierrätykseen.

Nollavaihtoehdossa (VE0) uutta voimajohtoa ei rakenneta, vaan Halsuan tuuli-voimapuistossa tuotettu sähkö syötetään jo rakenteilla olevaan voimajohtoon kahden sen varteen rakennettavan sähköaseman kautta. VE0:n päästöt muodostuvat sähköasemien rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston päästöistä. Hankkeen positiiviset vaikutukset syntyvät kaikilla hankevaihtoehdoilla (VE0, VE1, VE2 ja VE3).

Hiilijalanjälkilaskelmien perusteella on arvioitu hankkeen vaikutuksia ilmastonmuutokseen. Lisäksi on tarkasteltu toimenpiteitä, joilla hankkeen suorita tai epäsuorita päästöjä voidaan lieventää. Tulokset on suhteutettu alueellisiin päästöihin ja ilmastotavoitteisiin.

Lisäksi on arvioitu, miten hanke voi sopeutua ilmastonmuutokseen. Sopeutumisella tarkoitetaan suunnitelmia ja toimenpiteitä, joilla varaudutaan ilmastonmuutoksen 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)

Arvioinnin on suorittanut DI Maiju Lahtinen.

### 11.1.1 Hankkeen hiilijalanjälki

Ilmastovaikutuksia arvioitiin laskemalla hankkeen elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt eli hankkeen elinkaaren hiilijalanjälki. Laskennan hiilijalanjälki kuvaa hankkeen vaikutusta ilmakehään.

Hankkeen päästölaskennassa huomioitiin hiilidioksidin (CO<sub>2</sub>) lisäksi muut kasvihuonekaasupäästöt, joita ovat metaani (CH<sub>4</sub>), typpioksiduuli (N<sub>2</sub>O) ja ns. F-kaasut. Laskennan tulokset ilmoitetaan hiilidioksidiekvivalentteina (CO<sub>2</sub>e), jossa kaikki laskentaan sisältyvät kaasut ovat yhteismitallistetussa muodossa. Tästä luvusta muodostuu hankkeen hiilijalanjälki.

Laskennan osakokonaisuudet on jaettu rakennusvaiheen, käytön ja käytöstä poiston päästöihin. Laskentamenetelmänä on sovellettu standardia SFS-EN 15978:2011 Sustainability of construction works (Assessment of environmental performance of buildings, calculation method) ja sen vertautuvuus osa-alueisiin on esitetty seuraavassa taulukossa 11-1.

Taulukko 11-1. Laskentaan sisällytetyt päästölähteet ja niiden vertautuvuus standardiin.

Osio	Sisältää	Vertautuvuus standardiin
Rakentamisen aikaiset päästöt	Materiaalivirtojen päästöt (raaka-aineiden kaivaminen ja valmistaminen)	A1–A3
	Materiaalikuljetukset työmaalle	A4
	Rakentamisen ja puuston hakkuun polttoaineen kulutus	A5
Toiminnan aikaiset päästöt	Sähkönsiirron energiahäviöt	B1
	Ylläpito (materiaalin ja polttoaineen kulutus) ja korjaamisesta syntyvän jätteen kuljetus. Puuston raivaamisen polttoaineen kulutus.	B2–B3
Toiminnan päättymisen jälkeiset päästöt	Purkamisen polttoaineen kulutus	C1
	Purettujen materiaalivirtojen kuljetus ja käsittely	C2–C3

Voimajohtovaihtoehtojen pituus ja käytettävän alueen leveys laskentaa varten saatiin hankkeesta vastaavalta. Merkittävä osa lähtötiedoista on koostettu luonnonvarojen hyödyntämistä käsittelevästä luvusta 18, julkisista lähteistä (mm. *EFLA 2018*) ja AFRY Finland Oy:n aiempiin vastaavantyyppisiin hankkeisiin tekemien laskelmien pohjalta. Käytettyjen päästökerrontien lähteet on esitetty alla (Taulukko 11-2).

Taulukko 11-2. Laskentaan sisällytetyt päästölähteet ja niiden päästökerrontien lähteet.

Päästölähde	Käytetty tietolähde
<b>Ilmajohtona toteutettava voimalinja (VE1, VE2, VE3)</b>	
Kaapeli	EPD. Teräsvahvistetut alumiinijohtimet (AACSR). Sveid Conductor. From Midal Cables. Saatavilla: <a href="https://api.environdec.com/api/v1/EPDLibrary/Files/63766e80-7e1f-485f-a985-efa9816fa31f/Data">https://api.environdec.com/api/v1/EPDLibrary/Files/63766e80-7e1f-485f-a985-efa9816fa31f/Data</a>
Murske	CO2 data, 2023. Rakentaminen. Crushed rock. Konservatiivinen arvo. <a href="https://co2data.fi/rakentaminen/reports/Infra-crushed-rock-2.pdf">https://co2data.fi/rakentaminen/reports/Infra-crushed-rock-2.pdf</a>
Teräspylväs	CO2 data, 2023. Rakentaminen. Steel structure, load bearing truss, beam, column, pile, made of structural tube and section, coated or COR-TEN surface. Konservatiivinen arvo. <a href="https://co2data.fi/rakentaminen/reports/Metal-steel-excluding-stainless-steel-1.pdf">https://co2data.fi/rakentaminen/reports/Metal-steel-excluding-stainless-steel-1.pdf</a>

Päästölähde	Käytetty tietolähde
Teräsbetoni	CO2 data, 2023. Rakentaminen. Concrete pile RTB-300. Conservative value. <a href="https://co2data.fi/rakentaminen/reports/REPORT%20-%20CONCRETE_1.00.008.pdf">https://co2data.fi/rakentaminen/reports/REPORT%20-%20CONCRETE_1.00.008.pdf</a>
Eristinketjut	CO2 data, 2023. Rakentaminen. Steel profile and grill, light-weight, galvanized. Konservatiivinen arvo. <a href="https://co2data.fi/rakentaminen/reports/Metal-steel-excluding-stainless-steel-1.pdf">https://co2data.fi/rakentaminen/reports/Metal-steel-excluding-stainless-steel-1.pdf</a>
Maadoituskupari	CO2 data, 2023. Rakentaminen. Copper wire. Konservatiivinen arvo. <a href="https://co2data.fi/rakentaminen/reports/Metal-Copper-3.pdf">https://co2data.fi/rakentaminen/reports/Metal-Copper-3.pdf</a>
Nosturi, kaivinkone, hakkuukoneet, moottorisaha, raivaussaha	VTT Lipasto, 2016. Päästöt ka v. 2016.
Maansiirtoauto (32t)	CO2 data, 2023. Infrarakentamisen päästötietokanta. 100 % katuajo.
Puuston kaadon ja keräyksen nopeus	FAO 2022. Felling, Production rate, table 9./Extraction, productivity, table 10. <a href="https://www.fao.org/3/y2698e/y2698e09.htm">https://www.fao.org/3/y2698e/y2698e09.htm</a>
Maatuulivoiman elinkaaren päästöt	Ecoinvent 3.9. Electricity production, wind, <1MW turbine, onshore – FI – electricity, high voltage. (Tämä on hyvin lähellä IPCC:n ilmoittamaa mediaanipäästökerrointa tuulivoiman elinkaarelle).
<b>Sähköasemat (VE0)</b>	
Materiaalit (teräs, betoni, sähkökojeet)	CO2 data, 2023. Rakentaminen. Tietokannasta päästökertoimet seuraaville: Betoni C50/60, Teräsprofiili ja -verkko (kevytrakenteinen, sinkitty), teräsrakenne (kantava rakenne, pinnoitettu tai COR-TEN-pinta), sähkökeskus.
Jakelukuorma-auto (15t)	CO2 data, 2023. Rakentaminen. Jakelukuorma-auto 15t, 100 % maantie.
Maansiirtoauto (32t)	CO2 data, 2023. Infrarakentamisen päästötietokanta. 100 % katuajo.
SF6-kaasu	GHG Protocol. Global Warming Potential Values. AR5, 100-year time horizon.

### Voimajohdon rakentaminen

Laskennassa huomioitiin suurimmat materiaalivirrat, jotka koostuvat ilmajohdon tapauksessa teräspylväistä, teräsbetonista, kaapeleista, murskeesta (60 % tiestöön, 40 % pylväisiin), eristinketjuista ja maadoituskuparista. Materiaalit voimajohdon rakentamista varten arvioitiin kuljetettavan 120 kilometrin säteeltä. Päästökertoimet laskentaa varten on kerätty Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannasta (CO2data.fi-palvelu), EPD-kortista,

Ecoinventista sekä VTT:n Lipastosta. Materiaalien päästöistä arvioitiin A1–A3 moduulien tasoiset päästöt.

Rakennusmateriaalien määrät ja työkoneiden (kaivinkone ja nosturi) käyttötunnit ovat etukäteisarvioita, jotka on kerätty aiemmissa laskennoissa sekä julkisista lähteistä. Rakennusmateriaalien määrät arvioitiin luvussa 18 ja murskeen määrä vastaavantyyppisen hankkeen lähtötietojen perusteella. Rakentamisessa kuluva työkoneiden käyttöaika arvioitiin ilmajohdolle norjalaisen voimajohtopylväiden LCA-raportin pohjalta (*EFLA 2018*). Koneiden käyttöajoiksi arvioitiin samat kuin lähteessä eli kaivinkoneen käyttöajaksi 40 t/pylväs ja nosturin käyttöajaksi 8 t/pylväs.

Voimajohtoalueen metsänhakuun hiilijalanjälki laskettiin arvioidun hakattavan puuston kuutiomäärän ja FAO:n arvioidun hakkuunopeuden mukaisesti. Ilmajohtoalueen hakkuu oletettiin suoritettavan maata pitkin metsätyökoneella ja reunavyöhykkeen latvomisen ilmasahauksella moottorisahan avulla. Maakaapelialueen hakkuu oletettiin suoritettavan maata pitkin metsätyökoneella ilman reunavyöhykkeitä.

### **Käyttöaika**

Sähkönsiirtohäviöistä aiheutuvat päästöt arvioitiin perustuen tuulipuiston tulevaan sähköntuottoon. Häviön kertoimena käytettiin Suomessa syntyvää häviösähkön osuutta 1,5 % (*Fingrid 2023d*). Päästökertoimena käytettiin Ecoinventissa julkaistua suomalaisen maatuulivoiman elinkaaren aikaista päästökerointa.

Ilmavoimajohdon korjaamisesta aiheutuva materiaalikulutus ja jätteen määrä arvioitiin niin, että terästä, kaapeleita, haruksia ja eristeketjuja täytyy vaihtaa yhteensä 1 % voimajohdon rakentamiseen kuluneista materiaaleista per käyttövuosi. Arvio perustuu aiemmassa laskennassa tehtyyn arvioon rakentamiskoitsijan kanssa ja sen suuruus perustuu teräspylväiden suureen massaan. Samalla periaatteella arvioitiin myös nosturia tarvittavan huoltoihin 1 % verrattuna rakentamisen tarpeeseen per käyttövuosi. Materiaalien päästöistä arvioitiin A1–A3 moduulien tasoiset päästöt. Vaihdetut materiaalit arvioitiin kuljetettavan jätekeskukseen Alajärvelle (72 km). Materiaalien valmistuksen osalta käytettiin samoja päästökertoimia kuin rakentamisen aikaisissa vaikutuksissa.

Voimajohdon tarkastuksista aiheutuvia päästöjä ei arvioitu.

Johtoalueen aluskasvillisuuden raivaus oletettiin tehtävän 8,5 vuoden välein ja reunavyöhykkeiden latvomisen 17,5 vuoden välein. Laskennassa raivaus arvioitiin tehtävän raivaussahalla ja latvomisen ilmasahauksella moottorisahan avulla.

### **Käytöstä poisto**

Purkamiseen kuluva polttoaineen kulutus arvioitiin olevan EFLA:n (2018) raportissa esitetyn Statnetin arvion mukainen. Raportissa purkamisen polttoaineen kulutus arvioitiin olevan 20 % rakentamiseen kuluva polttoaineen kulutuksesta. Tässä työssä purkamisen oletetaan tapahtuvan samoilla työkoneilla kuin rakentaminen eli nosturilla ja kaivinkoneella, ja arvioitu polttoaineen kulutus sisältää myös mahdolliset pienimuotoiset maisemointityöt. Syntyvän purkujätteen määräksi oletettiin pääasiassa yhtä paljon materiaalia kuin mitä käytettiin rakentamiseen, pois lukien kuitenkin käytetty teräsbetoni ja murske. Kyseinen rajaus tehtiin, koska oletettiin ettei kaikkea teräsbetonia pystytä kaivamaan pois maasta, joten sen mahdolliseksi keräysasteeksi arvioitiin 10 % rakentamiseen käytettävästä määrästä. Murske oletettiin jätettävän maahan. Kerätyt materiaalivirrat arvioitiin toimitettavan jätekeskukseen noin 72 kilometrin etäisyydelle Alajärvelle.



## VE0

Vaihtoehtona VE0 arvioitiin tilanne, jossa Halsuan tuulivoimapuisto liitetään sähköverkkoon rakenteilla olevan voimajohdon kautta. Liityntää varten rakennetaan kaksi sähköasemaa, joiden hiilijalanjälki on määritetty tässä arvioissa. Arvio on tehty aiemman tuulivoimapuiston hiilijalanjälkilaskennan perusteella, mikä on skaalattu tähän hankkeeseen soveltuvaksi.

Sähköasemien hiilijalanjälkeen sisältyy rakentamisen ajalta materiaalit (0,388 tCO<sub>2</sub>e/GWh,a) sekä niiden kuljetus (0,01 tCO<sub>2</sub>e/GWh,a), käytön ajalta SF<sub>6</sub>-kaasun haihtumisen suorat päästöt (haihtuvaa kaasua 0,8 kg/vuosi/sähköasema) sekä käytöstä poiston ajalta materiaalien kuljetukset käsittelyyn (materiaaleja arviolta 164 t/sähköasema).

### 11.1.2 Hankkeen hiilinielut ja -varastot sekä niiden menetys

Voimajohtoreitin rakentaminen edellyttää johtoalueen puuston raivausta ja reunavyöhykkeen puuston latvomista. Hiilitase poistuu ja kasvaa elinkaaren aikana (Taulukko 11-3). Johtoaukea pidetään avoimena raivaamalla sitä 7-10 vuoden välein voimajohdon elinkaaren ajan (80 vuotta).

Taulukko 11-3. Hiilitaseen poistuminen ja kasvaminen hankkeessa.

Hiilitase	Syntytapa
Hiilitaseen poistuminen tai kasvu - puustossa - maaperässä	Hiilinielua ja mahdollisesti -varastoa poistuu kun: puustoa hakataan tiestöiltä, voimalapaikoilta, voimalinjojen johtoaukealta ja latvotaan reunavyöhykkeeltä. Maaperän hiilitase myös pienenee esitellyillä alueilla riippuen maanmuokkauksesta.
	Aluskasvillisuuden kasvu sitoo hiiltä hieman johtoaukealta.

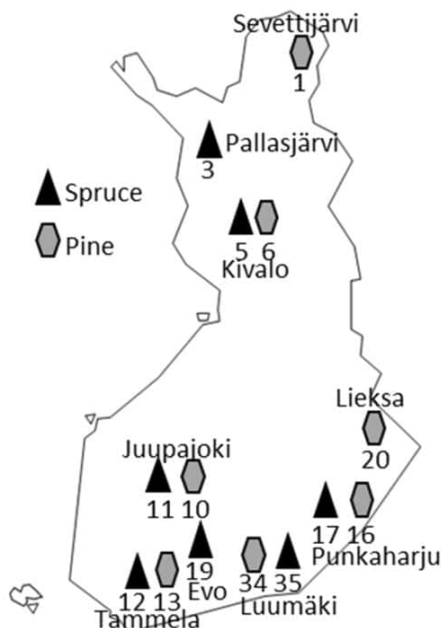
Puuston hakkuusta johtuvat hiilivarastojen ja -nielujen menetykset on laskettu Luonnonvarakeskuksen metsävaratilastojen perusteella (*Luonnonvarakeskus 2023a*) sekä harvapuustoisten maiden osalta Luonnonvarakeskuksen *Suomen metsät 2009-2013 ja niiden kehitys 1921-2013* liitetaulukon kitumaan tietojen perusteella (*Korhonen ym. 2017*). Puuston hehtaarimäärät on määritetty Corine Land Cover -aineistojen avulla. Käytettyinä Luonnonvarakeskuksen tilastoina olivat puuston keskitilavuus metsämaalla sekä kitumaalla (m<sup>3</sup>/ha) sekä puuston vuotuinen kasvu metsämaalla sekä kitumaalla (m<sup>3</sup>/ha/vuosi). Oletuksena on, että puusto on alueen keskiarvon kokoista ja ikäistä puustoa. Metsävaratilastot koskivat Keski-Pohjanmaan aluetta ja kitumaan tilastot Etelä-Pohjanmaan aluetta, Keski-Pohjanmaan tietojen puuttuessa niiden osalta.

Muita puuston laskennassa käytettyjä lukuarvoja olivat:

- Havupuiden tiheys on noin 0,76 t/m<sup>3</sup> ja lehtipuiden tiheys on noin 0,75 t/m<sup>3</sup> (*useita lähteitä, mm. Lehtonen ym. 2004*).
- Noin 50 % puun biomassasta on hiiltä
- Puustoon sitoutuvan hiilidioksiidiin suhde hiilidioksiidiin on 3,7 (*IPCC 2007*)
- Keski-Pohjanmaan puustosta havupuiden osuus on noin 82 % ja lehtipuiden osuus 18 % (*Luke 2023a*)

Maaperän hiilivarastojen muutosta on tutkittu pitkällä aikavälillä eri puolilla Suomea sijaitsevilla metsäkoilla (Kuva 11-1). Maaperän hiilivaraston määritykset on

tehty vuosina 1995, 2006 ja 2016 osana yleiseurooppalaista YK:n metsäohjelmaa (ICP Forests, Intensive monitoring of forest ecosystems). Tutkimuksessa on myös selvitetty, mitkä muutokset ja tekijät vaikuttavat maaperän hiilivaraston muutokseen.



Kuva 11-1. Tutkimuksessa mukana olleet metsiköt (Lindroos ym. 2022)

Varttuneiden kuusi- ja mäntyvaltaisten metsiköiden, joissa puuston tilavuus kasvaa, maaperä on hiilinielä. Maaperän hiilivaraston pienenemistä aiheuttavat sekä luontaiset tuhot että puuston poisto. Tutkimuksen mukaan kuusikon metsämaan hiilivarasto oli suurempi kuin männikön metsämaan, ja kaiken kaikkiaan todettiin, että suuri karikkeen määrä korreloi metsämaan hiilivaraston koon kanssa. Keskimääräinen tulos metsämaan (orgaaninen kerros ja kivennäismaan yli 40 cm) hiilivaraston vuosittaiselle kasvulle oli 36 grammaa neliometrillä. Lisäksi todettiin, että metsämaan hiilivaraston kasvua nopeutti metsikön kasvillisuuteen liittyvän eloperäisen aineksen suurempi määrä ja kasvupaikan suurempi ravinteisuus. (Lindroos ym. 2022)

Tutkimuksessa myös havaittiin, että kivennäismaan pintaosa orgaanisen kerroksen alla oli merkittävä hiilivarasto, jonne kertyi hiiltä, kun metsikkö ikääntyy. Metsämaan hiilivaraston pieneneminen todistettiin kahdessa tutkimuskohteena olleessa metsikössä, joissa puuston määrä oli vähentynyt luontaisten tuhojen ja niitä seuranneiden hakkuiden seurauksena. Kuitenkin edelleen tarvitaan lisätutkimusta, jotta saadaan selville avohakkuun jälkeisen maaperän hiilivaraston kehitys, kuten kuinka kauan maaperän hiilivarasto pienenee ja aiheuttaa päästöjä hakkuun jälkeen. (Lindroos ym. 2022)

Tämän hankkeen osalta maaperän hiilinielua ei oleteta menetettävän kokonaan, mutta maaperän hiilitase kuitenkin pienenee todennäköisesti jollain tasolla. Pieneenemiseen vaikuttavat puuston avohakkuu ja pylväspaikkojen maanmuokkaus. Toisaalta palautumiseen vaikuttaa aluskasvillisuuden kasvu. Maaperän hiilitaseeseen vaikuttaa myös maatyypin (esim. kivennäismaa tai turvema) vaikutus. Oletettavasti maaperän hiilen poistuma on suurempaa turvemaalla, sillä maaperän hiilestä arviolta 80 % on sitoutunut turvemaahan (Luonnonvarakeskus 2023b). Toisaalta kivennäismaametsien määrä on pinta-alallisesti suurempaa. Tarkkaa arviota maaperän hiilitaseesta on vaikea antaa, sillä tutkimus aiheesta on vielä kesken. Sen vuoksi

tuloksissa on esitetty arvioitu laskennallinen arvio maaperän hiilinielun menetyksestä. Laskenta perustuu edellä esitettyyn tutkimukseen ja siinä pohja-arvona on kivennäismaan hiilivaraston vuosittainen kasvu.

## 11.2 Nykytila

Hankealue sijaitsee keskiborealisella ilmastovyöhykkeellä (*Ilmatieteen laitos 2022a*). Alueen keskilämpötila vuonna 2021 oli 3,0 °C. Lukema oli 0,6 astetta vuosien 2000–2021 keskiarvoa matalampi. Vuotuinen sademäärä vuonna 2021 oli noin 670,2 mm, joka oli hieman korkeampi kuin vuosien 1991–2021 keskiarvo (106 % keskiarvosta). (*Ilmatieteen laitos 2022b*)

Tulevaisuudessa Keski-Pohjanmaan ilmaston arvioidaan lämpenevän kuluvaan vuosisadan aikana noin 1,9 – 5,5 °C verrattuna vertailukauteen 1981-2010. Jaksolla 1991-2020 ilmasto on jo lämmennyt 0,6 °C verrattuna vuosiin 1981-2010. Vuotuisten sademäärien arvioidaan olevan tulevan vuosisadan aikana 620-700 millimetriä. (*Ilmasto-opas 2023*)

### 11.2.1 Kansainväliset, kansalliset ja alueelliset tavoitteet

Ilmastomuutoksen hillitsemiseksi työtä tehdään useilla tasoilla. EU:n ilmasto-  
politiikka pohjaa YK:n ilmastosopimukseen, sitä täydentävään Kioton pöytäkirjaan ja Pariisin ilmastosopimukseen. Eurooppalainen ilmastolaki astui voimaan kesällä 2021. EU on sitoutunut vähentämään kasvihuonepäästöjä vähintään 55 % vuodesta 1990 vuoteen 2030 ja tavoitteena on olla ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä. Ilmastolain myötä tavoitteet ovat laillisesti sitovia. Päästövähennystavoitteet pannaan toimeen niin sanotulla Fit for 55 -lainsäädäntöehdotuspaketilla, joka hyväksyttiin heinäkuussa 2021. (*Ympäristöministeriö 2023a*)

Kansallinen uudistettu ilmastolaki (423/2022) astui voimaan 1.7.2022. Lain mukaan Suomen on pyrittävä vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään vähintään 90 % vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoteen 1990. Sanna Marinin hallitus on asettanut tavoitteeksi, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja hiilinegatiivinen pian sen jälkeen. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi ilmastolakiä päädyttiin uudistamaan. Uuden ilmastolain mukaan vuoteen 2030 mennessä kasvihuonekaasupäästöjä on vähennettävä vähintään 60 prosenttia ja vuoteen 2040 mennessä vähintään 80 prosenttia verrattuna vuoteen 1990. Laki laajeni koskemaan myös maankäyttösektoria ja siihen on lisätty hiilinielujen vahvistamista koskeva tavoite. (*Ympäristöministeriö 2022a & 2023b*)

Keski-Pohjanmaan maakunnalle on tehty ilmastotiekartta vuodelle 2035, jossa on asetettu tavoitteet Keski-Pohjanmaan kunnille. Halsuan päästövähennystavoite vuodelle 2035 on 50 % vuoden 2005 päästöjen tasosta. Halsualle asetetut ilmastotoimenpiteet koskevat mm. energiatehokkuutta, fossiilittomien energioiden käyttöönottoa, liikenteen siirtymistä uusiutuvaan energiaan, maidon tuotannon ja sitä kautta maanviljelyn hiilineutraalisoitumista sekä jätteiden synnyn minimointia ja kierrätyksen tehostamista. Isona osana suunnitelmaa on myös päästöhyvityksien tuottaminen kunnassa esimerkiksi tuulivoiman, aurinkopaneelien ja biokaasun avulla. (*Keski-Pohjanmaan liitto 2021*)

## 11.3 Yleiset ennusteet ilmastomuutoksen aiheuttamista vaikutuksista

### RCP-skenaariot

Ilmastomuutosennusteet on laadittu globaalilla tasolla ja niiden perustana käytetään arvioita ilmaston kasvihuonekaasujen ja pienhiukkasten pitoisuuksien

kehittymisestä tulevana vuosikymmeninä. Ennusteiden muodostamista varten on laadittu vaihtoehtoisia päästöskenaarioita, joissa on kuvattu kasvihuonekaasujen ja pienhiukkasten päästöjen ja pitoisuuksien mahdollisia muutoksia. Vuosina 2013–2014 julkaistussa hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneelin arviointiraportissa esitetyt arviot ilmastonmuutoksen tulevasta kehityksestä perustuvat RCP-skenaarioihin (Representative Concentration Pathways). (Lehtonen 2020)

RCP-skenaarioita on yhteensä neljä. Eri RCP-skenaarioissa kasvihuonekaasujen maailmanlaajuisten päästöjen oletetaan kehittyvän seuraavasti:

- RCP8.5-skenaario: kasvihuonekaasupäästöjen kasvu jatkuu nopeana tulevaisuudessakin.
- 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.
- RCP2.6-skenaario: päästöt kääntyvät jyrkkään laskuun jo vuoden 2020 jälkeen ja ovat vuosisatamme lopulla lähellä nollassa. (Ilmasto-opas 2017)

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

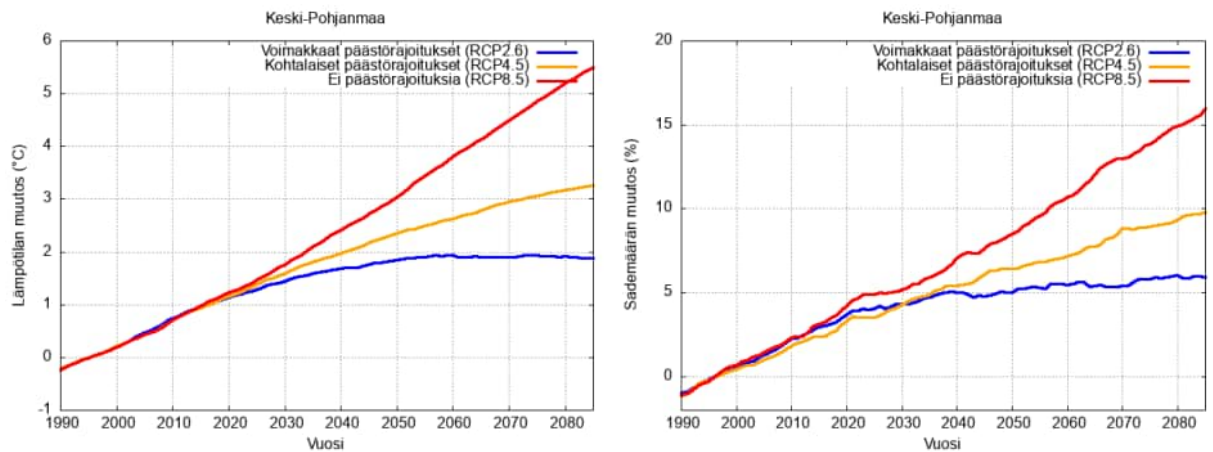
### Sään muutokset

Ilmastonmuutoksen 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) Alla olevissa kuvissa (Kuva 11-2 & Kuva 11-3) on esitetty ilmastonmuutoksen arvioidut muutokset Keski-Pohjanmaalla.

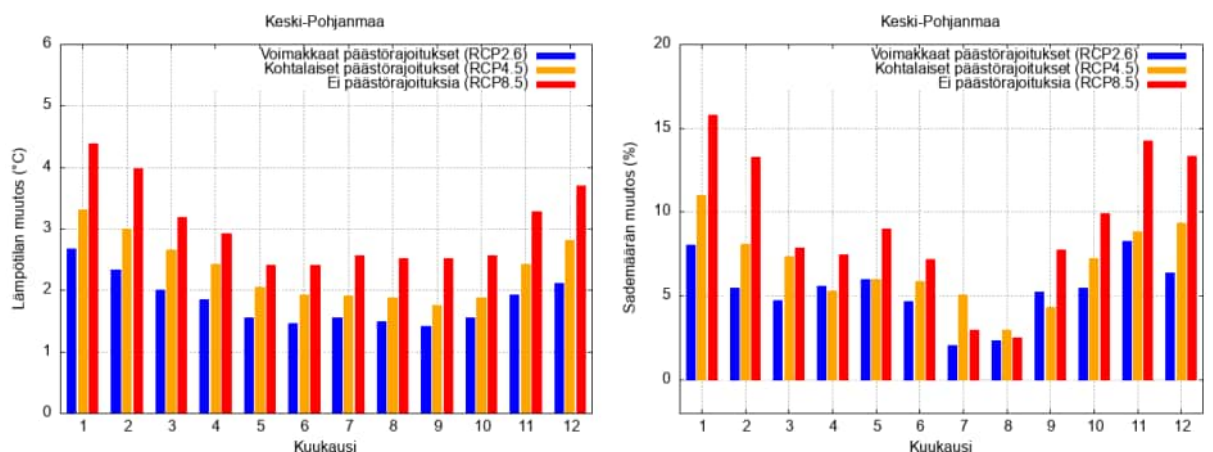
Suomen ilmastopaneelin vuonna 2021 julkaisemaan raporttiin koostettujen tietojen mukaisesti Keski-Pohjanmaan ilmasto muuttuu 2050-luvulle mentäessä alla esitetyin tavoin. Tähän mennessä Keski-Pohjanmaan ilmasto on jo lämmennyt 0,6 °C (verrattaessa ajanjaksoja 1991-2020 ja 1981-2010) (Gregow ym. 2021):

- Keskilämpötila kasvaa kaikkina vuodenaikoina, merkittävimmin talvella, keväällä ja syksyllä.
- Talvi lyhenee noin 40–50 vuorokautta ja muut vuodenaajat pidentyvät 10–30 vuorokaudella.
- Vuorokauden ylin lämpötila kasvaa kaikkina vuodenaikoina. Huomattavin kasvu on talvella, keväällä ja syksyllä.
- Vuorokauden alin lämpötila kasvaa kaikkina vuodenaikoina. Huomattavin kasvu on talvella, keväällä ja syksyllä.
- Pakkaspäivien määrä vähenee.
- Lumen määrä vähenee huomattavasti.
- Sadepäivien määrä talvella kasvaa ja kesällä vähenee.
- Rankkasateiden voimakkuus kasvaa.
- Tuulen nopeus talvella ja keväällä kasvavat.
- Roudan määrä vähenee huomattavasti.





Kuva 11-2. Vuotuisen keskimääräisen lämpötilan arvioidut muutokset Keski-Pohjanmaalla erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2100 asti. Muutokset ovat verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon. (Gregow H. ym. 2021)



Kuva 11-3. Arvioidut sademäärän muutokset Keski-Pohjanmaalla kuukausittain v. 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 puolella Suomea, tulvariskin tyypistä johtuen. 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 pohjoisempina muutokset voivat olla lähitulevaisuudessa melko pieniä ja muutoksen suunta on epävarma. (Gregow ym. 2021)

Suomessa on 22 merkittävää tulvariskialuetta. Merkittävät tulvariskialueet valitaan ELY-keskusten tekemien tulvariskiarviointien perusteella. (Tulvakeskus 2023) Keski-Pohjanmaa ei ole merkittävää tulvariskialuetta ja tulvariski arvioidaan pysyvän lähes ennallaan vuoteen 2050 mennessä. Lumen väheneminen pienentää kevättulvia, mutta toisaalta kylmempien kelien hydytulvien riski

kasvaa, kun jääkantta 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 sekä leviämiseen. Ilmatieteenlaitos on mallintanut ilmastonmuutoksen ja metsänhoidon vaikutuksia metsäpaloihin tulevaisuudessa maanpintamallien avulla. (*Ilmatieteenlaitos 2021*)

Vuosisadan loppuun asti ulottuvat tarkastelut osoittavat, että metsäpalariski tulee kasvamaan tulevana vuosikymmeninä. Metsäpalariski kasvaa sekä Etelä- että Pohjois-Suomessa, kun metsäpohjan hienojakoinen paloaines kuivuu nopeammin. Muutos on selkein alkukesästä aikaisemmasta lumen sulamisesta johtuen, 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*)

## **11.4 Vaikutusten arviointi**

### **11.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset**

Rakentamisen aikaiset päästöt voimajohdon rakentamisen osalta on esitetty taulukossa 11-4. Päästöt koostuvat materiaaleista ja rakentamisen ja hakkuun polttoaineen kulutuksesta. Suurimmat päästöt rakentamisessa syntyvät materiaaleista (noin 90 %). Rakentaminen aiheuttaa voimajohdon elinkaaren kokonaispäästöistä 8–11 % hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3.

*Taulukko 11-4. Voimajohdon rakentamisen aikaiset päästöt.*

<b>Hankevaihtoehto</b>	<b>Päästöt tCO<sub>2</sub>e</b>
<b>VE1</b>	1 169
<b>VE2</b>	1 543
<b>VE3</b>	1 673
<b>VE0</b>	512

### **11.4.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset**

Voimajohdon käytön aikaiset päästöt sisältävät sähkönsiirtohäviöiden päästöt, voimajohdon korjaamiseen tarvittavien materiaalien valmistuksen, niiden kiertäykseen kuljetuksen päästöt, korjaamisen, sekä johtoalueen ja reunavyöhykkeiden raivaamisen päästöt. Sähköaseman toiminnan aikaiset päästöt sisältävät SF<sub>6</sub>-kaasun haihtumisen ilmakehään. Toiminnan aikaiset päästöt ovat voimajohdon elinkaaren (VE1, VE2, VE3) aikaisista päästöistä 89–92 % riippuen hankevaihtoehdosta. Voimajohdon elinkaaren aikana (80 vuotta) aiheutuvat toiminnan aikaiset päästöt on esitetty taulukossa 11-5.

Taulukko 11-5. Voimajohdon toiminnan aikaiset päästöt.

Hankevaihtoehto	Päästöt tCO <sub>2</sub> e
<b>VE1</b>	13 666
<b>VE2</b>	13 725
<b>VE3</b>	13 747
<b>VE0</b>	3 008

### 11.4.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Käytöstä poiston vaikutuksiin lukeutuvat voimajohdon purkamiseen kuluvan polttoaineen kulutus sekä purkamisesta syntyvien materiaalien kuljetus lähimpään jätekeskukseen. Sähköaseman tapauksessa päästöihin sisältyy purettujen materiaalien kuljetus jätekeskukseen. Alla olevassa taulukossa 11-6 on esitetty käytöstä poiston päästöt. Käytöstä poiston päästöt muodostavat 0,1–0,2 % voimajohdon elinkaaren (VE1, VE2, VE3) päästöistä.

Taulukko 11-6. Voimajohdon toiminnan päättymisen jälkeiset päästöt.

Hankevaihtoehto	Päästöt tCO <sub>2</sub> e
<b>VE1</b>	18
<b>VE2</b>	24
<b>VE3</b>	28
<b>VE0</b>	4

### 11.4.4 Hiilinielujen ja -varaston menetys

Hankkeen vuoksi joudutaan hakkaamaan puustoa voimajohtojen rakentamista varten. Voimajohtoaikella kasvillisuus pääsee kasvamaan, mutta se raivataan keskimäärin kahdeksan vuoden välein eli kasvava kasvillisuus on keskimäärin 4-vuotiaista. Kasvava aluskasvillisuus on otettu huomioon hiilinielun menetyksessä. Hakattavan puuston hehtaari- ja kuutiomäärät on esitetty taulukossa 11-7. Vaihtoehdossa VE0 ei oleteta hakattavan puustoa.

Taulukko 11-7. Laskennallisesti arvioidut hakattavien puuston hehtaari- ja kuutiomäärät.

	VE1		VE2		VE3	
<b>Havumetsä</b>	10	ha	18	ha	44	ha
	688	m <sup>3</sup>	1 201	m <sup>3</sup>	2 935	m <sup>3</sup>
<b>Sekametsä</b>	8	ha	13	ha	9	ha
	655	m <sup>3</sup>	1 040	m <sup>3</sup>	745	m <sup>3</sup>

	VE1		VE2		VE3	
<b>Harva- puustoinen alue</b>	45	ha	55	ha	35	ha
	774	m <sup>3</sup>	943	m <sup>3</sup>	590	m <sup>3</sup>

Arvioidut metsän hiilinielujen ja -varastojen menetys on esitetty taulukossa 11-8. Hiilimenetystä on tarkasteltava seuraavanlaisesti: puuston hiilinielun menetys kuvaa hiilidioksidin määrää, jonka sitoutumista ei tapahdukaan koska sitova puu on hakattu hankkeen vuoksi. Sen todennäköisyys on suhteellisen varmaa, ellei hankkeen vuoksi tehdä hiilensidontatoimenpiteitä muualla. Puuston hiilivaraston menetys puolestaan riippuu siitä, mihin käyttötarkoitukseen hakattavaa puustoa käytetään. Jos puu käytetään tuotteeseen, hiili on sitoutuneena niin pitkään kuin tuote on käytössä ja sitä ei polteta. Kun tuote poltetaan, se vapauttaa hiilen ilmakehään ja tuote ei toimi enää hiilivarastona. Metsän maaperän hiilinielun menetys on puolestaan laskettu kappaleessa 11.1.2 esitetyn mukaisesti ja se kuvaa tilannetta, jossa maaperän hiilensitomiskyky menetetään kokonaisuudessaan hankkeen elinkaaren aikana. Todennäköisesti hiilinielua ei menetetä tämän hankkeen kohdalla kokonaan ja luvun todenmukaisuus riippuu hakatun alueen käytöstä. Esimerkiksi tiestöjen alla oleva maa tuskin pystyy sitomaan hiiltä, jos sen päällä on tiestörakenteita. Toisaalta voimalinjojen alueella hiilitaseeseen voivat vaikuttaa mm. maaperän tyyppi, avohakkuu, uudelleen kasvava aluskasvillisuus, karikkeen määrä ja vesitase, mikä monimutkaistaa maaperän hiilitaseen arviointia.

Turvemaan vaikutusta maaperän hiilivaraston menetykseen on vaikea vielä arvioida, mutta kuvan 8-1 perusteella eniten paksua turvekerrosta sijoittuu VE3:n reitille. Ohutta turvekerrosta on melkein yhtä paljon jokaisella hankevaihtoehdolla (VE1, VE2, VE3).

*Taulukko 11-8. Hankkeen aiheuttama hiilinielujen ja -varastojen menetys hankkeen elinkaaren aikana. Tuloksia tulkittaessa on huomioitava, että puuston hiilinielun menetys on todennäköistä, kun taas puuston hiilivaraston menetys riippuu puun käyttöä vasta. Maaperän hiilinielun menetyksen määrittäminen on vaikeampaa monen asian vaikutuksesta johtuen, joten laskenta on tehty edellä esitetyillä skenaariolla yliarvioin.*

Hankevaihtoehto	Puuston hiilinielun menetys, tCO <sub>2</sub>	Puuston hiilivaraston menetys, tCO <sub>2</sub>	Metsän maaperän hiilinielun menetys, tCO <sub>2</sub>
<b>VE1</b>	9 678	2 943	2 519
<b>VE2</b>	14 595	4 425	3 398
<b>VE3</b>	19 535	5 941	3 454

#### 11.4.5 Hankkeen positiiviset vaikutukset

Hankkeen kaikki vaihtoehdot tuottavat positiivisia vaikutuksia ilmastolle, sillä uusiutuvan sähkön avulla vähennetään Suomen riippuvuutta fossiilisista polttoaineista ja pienennetään kasvihuonekaasupäästöjen syntyä. Laskennan oletuksena on, että hankkeella tuotettava sähkö korvaa fossiilisia sähköntuotantotapoja. Tässä hankkeessa on laskettu kaksi vaihtoehtoa positiivisen ilmastovaikutuksen määrälle: sähkön päästökertoimen nykytilaan verraten ja sähkön päästökertoimen lineaariseen ennustukseen verraten. Sähkön päästökertoimenä tai sen pohjana on käytetty Energiaviraston ilmoittamaa jäännösjakamaa, joka

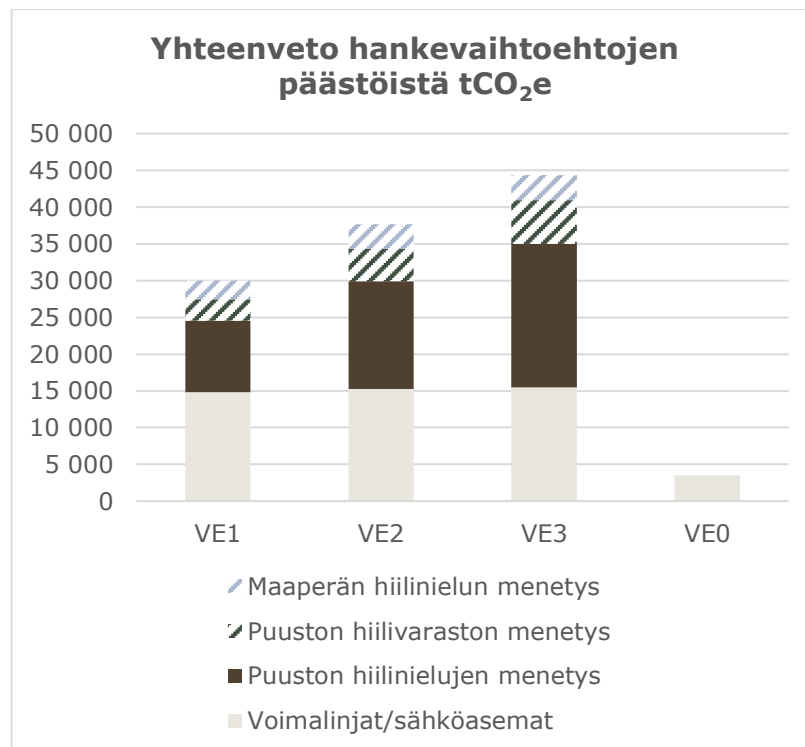


kuvaa sähköverkon alkuperävarmentamattoman sähkön päästöjä. Nykytilaan verrattuna positiivisessa vaikutuksessa on arvioitu, että sähkön päästöt pysyvät vuoden 2021 tasolla vuoteen 2035 asti, jonka jälkeen sähköverkon oletetaan olevan hiilineutraali. Ennuste puolestaan perustuu lineaariseen ennusteeseen, jossa Suomen sähköverkon hiilijalanjälki pienenee vuosi vuodelta ja saavuttaa hiilineutraaliuden vuonna 2035.

Nykytilaan verrattuna hankkeen positiiviset vaikutukset ovat 1 200 ktCO<sub>2e</sub> ja ennusteeseen verrattuna 302 ktCO<sub>2e</sub>, kun sähköverkolla siirretään noin 640 GWh vuodessa. Arvioinnissa on epävarmuuksia, sillä tulevaan kehitykseen vaikuttavat mm. sähkön tuotantojakauman kehitys ja sähkön kulutuksen kasvu.

## 11.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Alla olevassa kuvassa 11-4 ja taulukossa 11-9 on esitetty yhteenveto hankevaihtoehtojen päästöistä. Mukana ovat myös epävarmat puuston hiilivarastojen ja maaperän hiilinielun menetys, joiden päästöjen toteutumisesta ei ole varmuutta ja näin ne voivat aiheuttaa epävarmuutta elinkaaren kokonaishiilijalanjälkeen. Kuten tuloksista nähdään, voimajohtojen päästöt eivät tuota eri hankevaihtoehtoissa suurta eroavaisuutta. Suurempi vaikutus kokonaispäästövaikutuksiin syntyy puuston poistosta, jonka vaikutuksesta menetetään puuston hiilinieluvaikutusta noin 10 000–20 000 tCO<sub>2e</sub> riippuen hankevaihtoehdosta.



Kuva 11-4. Hankevaihtoehtojen elinkaaren vertailu (tCO<sub>2e</sub>).

Taulukko 11-9. Hankevaihtoehtojen elinkaaren päästöt.

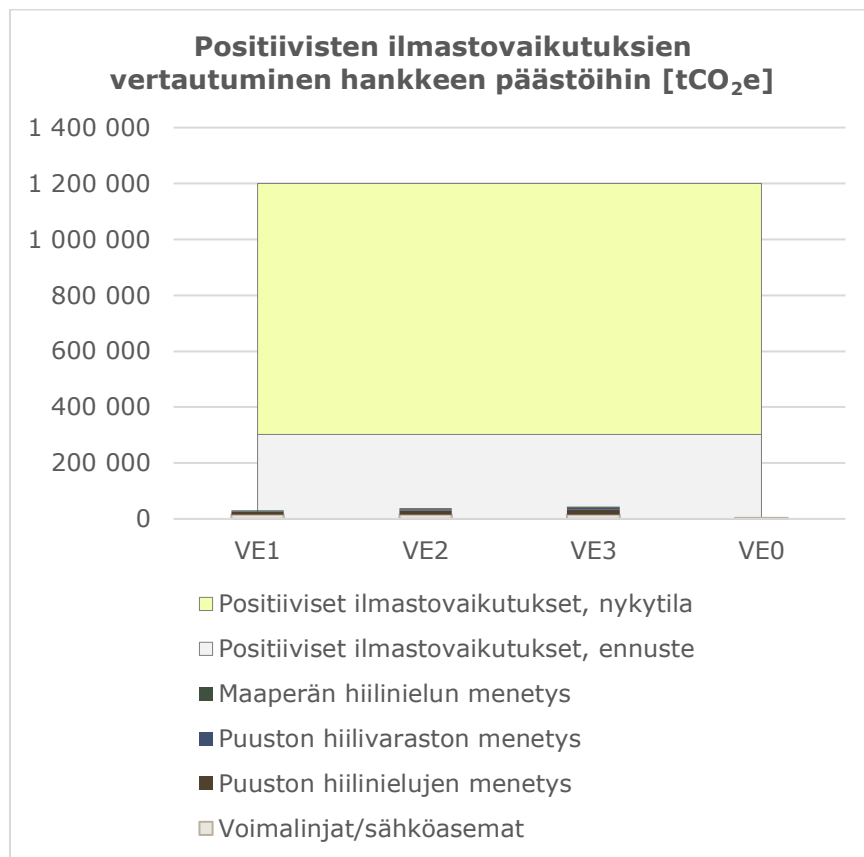
\*Puuston hiilivaraston ja maaperän hiilinielun menetykset eivät välttämättä toteudu, joten niiden mukaan laskeminen voi aiheuttaa yliarviota.

[ktCO <sub>2</sub> e]	Voima- johto	Puuston hiilinielu- jen me- netys	Puuston hiiliva- raston mene- tys*	Maape- rän hiili- nielun mene- tys*	Edelliset yhteensä
<b>VE1</b>	14,9	9,7	2,9	2,5	30,0
<b>VE2</b>	15,3	14,6	4,4	3,4	37,7
<b>VE3</b>	15,4	19,5	5,9	3,5	44,4
<b>VE0</b>	3,5	0	0	0	3,5

Hankevaihtoehtojen päästöt vuotta kohden ovat 1,4–2,1 % Halsuan vuoden 2021 päästöistä, jotka olivat 25,9 ktCO<sub>2</sub>e. Keski-Pohjanmaan päästöistä (716,6 ktCO<sub>2</sub>e vuonna 2021) hankevaihtoehtojen päästöt ovat vuotta kohden 0,05–0,08 %. (Hiilineutraalisuomi 2023)

Hankkeen toteuttaminen edesauttaa Keski-Pohjanmaan ja Halsuan ilmastotavoitteiden toteuttamista, sillä se edistää tavoitteiden mukaisesti uusiutuvan energian tuotantoa ja lisää kunnalle päästöhyvitysten tuottoa.

Hankkeen positiiviset vaikutukset hahmottuvat verrattaessa hiilijalanjälkeä tilanteeseen, jossa kyseistä määrää tuulisähköä ei tuoteta eikä sähkönsiirtoa tapahdu (Kuva 11-5). Tällä tasolla tarkasteltuna hankkeen päästöt ovat pienemmät kuin hankkeesta saatavat positiiviset vaikutukset, joten hankkeella on positiivisia vaikutuksia ilmastoon sen pienentäessä kulutettavan sähkön hiilijalanjälkeä ja lisätessä uusiutuvan sähkön määrää sähköverkossa. On kuitenkin huomioitava, että lisäksi tässä vertailussa pitäisi huomioida myös hankkeeseen linkittyvien tuulivoimapuistojen elinkaaren aikaiset päästöt, jotta tarkastelu olisi kattavampi. Lisäksi arvioinnin epävarmuutena on tulevan sähköntuotantoajan ennustaminen.



Kuva 11-5. Positiivisten ilmastovaikutuksien vertautuminen hankkeen päästöihin.

Kaikki hankevaihtoehdot arvioidaan olevan ilmaston kannalta positiivisesti merkittävä, koska ne edesauttavat vihreää siirtymää. Valtakunnallisesti sähköntarve todennäköisesti kasvaa ja ilmaston kannalta on positiivista, että sähköntuotantoa siirrytään tuottamaan uusiutuvilla energiamuodoilla. Hankkeen vaikutusten merkittävyyden herkkyys ja suuruus on kuvattu taulukossa 11-10. Kohteen herkkyys kaikissa vaihtoehdoissa on arvioitu kohtalaiseksi, sillä hanke toteuttaa välillisesti esimerkiksi ilmastolain myötä asetettuja tavoitteita. "Välillisesti" tarkoittaa tässä tapauksessa sitä, että hanke ei itsessään tuota sähköä, mutta se mahdollistaa uusiutuvan energian tuotantoa. Muutoksen suuruus on positiivinen kaikissa vaihtoehdoissa ja sen määrä on arvioitu VE1, VE2 ja VE3 tapauksissa kohtalaiseksi ja VE0:ssa suureksi hankkeen hiilijalanjäljen suuruuden mukaisesti. VE0:ssa muutoksen positiivinen suuruuden syynä on sen resurssitehokkuus (ja samalla pienempi hiilijalanjälki) verrattuna muihin hankevaihtoehtoihin, koska siinä sähkönsiirto saadaan aikaiseksi toteuttamisvaiheessa olemassa olevilla voimajohdoilla.

Toisaalta uuden voimajohdon rakentamista voivat puoltaa muut asiat. Yksi merkittävä seikka on, että hankkeen toteuttamatta jättäminen vaikeuttaisi Fingridin kantaverkon kehittämistä koskevia suunnitelmia. Tällöin Eltoneva–Alajärvi-voimajohto ei nimittäin siirtyisi osaksi kantaverkkoa eikä rengaskytkentäinen verkko toteutuisi. Rengaskytkentäisen verkon yhtenä etuna olisi, että se parantaisi tuulivoimahankkeiden liitettävyyttä kantaverkkoon. Nollavaihtoehto voi tätä kautta pahimmassa tapauksessa johtaa siihen, että uusiutuvan energian lisäämiseen liittyviä positiivisia ilmastovaikutuksia jää toteutumatta, kun liittynäkapasiteettia ei ole riittävästi alueen tuulivoimahankkeille.

Taulukko 11-10. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen				Positiivinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen							VE1 VE2 VE3	VE0	
	Suuri									
	Erittäin suuri									

### 11.5.1 Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen ja niihin sopeuttaminen

Ilmastonmuutoksen seurauksena alueen ilmasto lämpenee ja luonnon ääri-ilmiöt lisääntyvät. Mahdollisia vaikutuksia hankealueelle voivat olla helle-, palo- ja myrskyriskit sekä routa- ja lumipeitteisen ajan vähentyminen. Ilmastonmuutoksen aiheuttama suurempi sadanta tuo lisäpainetta valumilta ja tulvilta varautumiseen. Suurempi veden valuma on hyvä huomioida voimalinjan suunnittelussa ja rakentamisessa.

Helleriski lisää esimerkiksi rakennusvaiheessa polttoainevarastojen paloriskiä. Maastopalo puolestaan voi uhata voimajohtoja ja voi sen osalta aiheuttaa sattuessaan ennen muuta taloudellista vahinkoa, ekologisten yhteyksien kaventumista ja metsiin sitoutuneen hiilen päästöjä ilmakehään. Paloja voidaan ennaltaehkäistä vastuullisella polttoainekäsittelyllä sekä johtoalueen ja reunavyöhykkeen puuston asianmukaisella ylläpidolla. Palon sattuessa kunnossa olevat huoltotiet auttavat palon sammutuksessa.

Myrskyjen lisääntyminen lisää riskiä voimajohtopylväiden kaatumisesta tai puiden kaatumisesta johtimien päälle. Ennaltaehkäisevänä toimintana voimajohtot suunnitellaan kestävämmän tulevia myrskyjä ja riittävät suojavyöhykkeet estävät puiden kaatumista johtimien 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 ilmastonmuutoksen yleisellä tasolla lisäävän sään ääri-ilmiöitä ja siitä mahdollisesti seuraavia ongelmia (esim. palovaara ja myrskyt). Jos rakentamisessa otetaan huomioon ilmastonmuutoksen vaikutuksiin varautuminen, ilmastonmuutoksella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia hankkeen kannalta.

## 11.6 Vaikutusten lieventäminen

Kasvihuonekaasupäästöihin voidaan vaikuttaa hankkeen rakentamisessa, huollossa ja purkamisessa käytettävillä polttoaineilla ja esimerkiksi logistiikan huolellisella suunnittelulla. Vähäpäästöisiä raskaalle kalustolle soveltuvia



polttoaineita ovat esimerkiksi uusiutuva diesel ja biokaasu. Rakennusmateriaalien tehokkaalla käytöllä ehkäistään turhaa materiaalityöntä ja logistiikkaa. Mikäli mahdollista, merkittävimmät vaikutusten lieventämiset saadaan käyttämällä vähäpäästöisiä materiaaleja, mutta ennen käyttöä on varmistettava niiden turvallisuudesta ja käytettävyydestä rakentamisessa. Mahdollinen vähäpäästöinen materiaali voisi esimerkiksi olla vähähiilinen betoni. Myös esimerkiksi soran tai louheen uusiokäytöllä voidaan välttää murskauksesta aiheutuvia päästöjä.

## 11.7 Arvioinnin epävarmuudet

Arviointi on pyritty toteuttamaan yliarviona ja kaksoislaskentaa on vältetty. Arvioinnin epävarmuuksia on jo esitetty aiemmassa tekstissä, joten alla niistä merkittävimmät.

Voimajohdon laskennassa hyödynnettiin Norjassa tehtyä LCA-tutkimusta, jonka arvoja on tarkistettu aiemmassa hiilijalanjälkilaskennassa suomalaiselta voimalinjarakentajalta. Voimajohdossa käytetyt soran materiaalmäärät ja muut oletukset työkonoiden pohjautuvat pitkälti näihin aiemmin saatuihin tietoihin ja voi olla, että eri hankkeissa käytetään eri työtapoja.

Maaperän hiilinielun laskennassa epävarmuutta tuo alueella sijaitsevat eri maatyypit ja maaperän vesitase, jotka vaikuttavat maaperän hiilitaseeseen eli hiilen vapautumiseen ja sitoutumiseen.

Positiivisten vaikutusten laskennan epävarmuutena on tulevan sähköntuotantorakenteen arviointi sekä sen elinkaarinäkökulman puuttuminen. Nyt ennuste on toteutettu lineaarisella arviolla, joka voi erota toteutuvasta sähköntuotannon päästöistä ja se perustuu oletukseen, että verkossa oleva sähkö on hiilineutraalia vuonna 2035.

## 12 ILMANLAATU

### YHTEENVETO

- Ilmanlaadun hankealueella arvioidaan olevan hyvä, koska lähiympäristössä ei ole merkittävää ilmapäästöjä aiheuttavaa toimintaa.
- Hanke aiheuttaa rakentamisen aikana *vähäisiä kielteisiä* ilmanlaatuvaikutuksia alueella. Rakentamisen aikana hiukkaspäästöjä aiheutuu työkonoiden ja kuljetuskaluston pakokaasupäästöistä sekä pölyämisen muodossa, kun sähkönsiirtoreitillä tehdään maanrakennustöitä. Vaikutukset rajoittuvat hankealueen läheisyyteen ja kuljetusreiteille noin vuoden ajalle.
- Voimajohdon käyttöaikana negatiivisia ilmanlaadun vaikutuksia ei synny kuin hyvin pienimuotoisesti huoltotoimenpiteistä. Jos siirrettävällä sähköllä korvataan fossiilista sähkön tuotantoa muualla, vältetään savukaasupäästöjen syntymistä polttolaitoksilla. Energiantuotantolaitosten ilmapäästöt riippuvat pitkälti tuotantomäärän tarpeesta ja laitteistojen kehityksestä ja päivityksistä. Yleisesti energiantuotannon ilmanlaatuun vaikuttaville päästöille on kuitenkin suhteellisen tiukat raja-arvot.
- Hankevaihtoehtoilla VE1, VE2 ja VE3 ei käytännössä merkittäviä eroavaisuuksia ilmanlaatuvaikutusten kannalta.

### 12.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia ilmanlaatuun on tarkasteltu erityisesti hankkeen rakentamisen ja käytöstä poiston ajalta, koska liikenne ja maanrakennus aiheuttavat hiukkaspäästöjä hankealueella ja sen lähistöllä.

Maanrakennuksessa syntyvät pölypäästöt ovat pääosin suhteellisen suurikoista pölyä. Hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) ja pienhiukkasten (PM<sub>2,5</sub>) osuudet muodostuvasta pölystä ovat pieniä. Pienempien kokoluokkien hiukkaspäästöt ovat peräisin liikenteen ja työkoneiden pakokaasupäästöistä. Pakokaasupäästöt koostuvat mm. hiilimonoksidista (häkä), hiilivedyistä, typen oksideista, rikkidioksidista, hiilidioksidista ja hiukkasista. Toiminnan aikana hiukkaspäästöjä syntyy vain pienimuotoisesti huoltoliikenteestä.

Vaikutukset ilmanlaatuun on arvioitu asiantuntijatyönä. Pakokaasujen aiheuttamia ilmanpäästöjä ei laskettu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi. Arvioinnin on suorittanut DI Maiju Lahtinen.

## 12.2 Nykytila

Keski-Pohjanmaan ilmanlaadun seuranta on osa Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntien ilmanlaadun alueellista seurantaa. Seuranta sisältää happamoittavien päästöjen ja hiukkaspäästöjen tarkkailun. Keski-Pohjanmaan päästöt ovat alhaisemmat Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakuntien päästöihin verrattuna. Tarkkailun mukaan Keski-Pohjanmaan happamoittavat päästöt (typen oksidit ja rikkidioksidit) ilmaan ovat pitkällä aikavälillä pääasiassa vähentyneet. Myös hiukkaspäästöt ovat Keski-Pohjanmaalla vähentyneet pitkällä aikavälillä. *(Ympäristöhallinto 2017a ja b)*

Hankealueella ilmanlaadun arvioidaan olevan hyvä, koska lähiympäristössä ei ole merkittävää päästöjä aiheuttavaa toimintaa.

## 12.3 Vaikutusten arviointi

### 12.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheessa aiheutuu pölyämistä ympäristöön, kun sähkönsiirtoreitillä tehdään maanrakennustöitä noin vuoden ajan. Sähkönsiirtoreitillä maanrakennustöitä tehdään osa kerrallaan edeten, jolloin tietyllä osalla pölyämistä tapahtuu vain lyhytaikaisesti. 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. Rakentamista varten todennäköisesti kaivetaan maa- ja kiviainesta, mistä aiheutuu lähialueelle pölyämistä. Kiviaineksen oton yhteydessä tullaan tekemään myös murskausta. Maa- ja kiviainesten ottoaikasta ei ole varmuutta, mutta ne pyritään hankkimaan lähialueelta. Kuljetusreiteillä, erityisesti hankealueen läheisillä sorapintaisilla teillä, saattaa aiheutua lievää pölyhaittaa lähimmille asuinrakennuksille.

Pakokaasujen aiheuttamia ilmanpäästöjä ei laskettu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi. Rakentamisen aikana raskaan liikenteen määrän arvioitiin kasvavan hankealueen läheisyydessä (luku 19.3.1).

### 12.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset ilmanlaatuvaikutukset ovat hyvin vähäisiä, sillä niitä aiheutuu lähinnä johto- ja reunavyöhykkeiden raivauksista/latvomisesta.

### 12.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Käytöstä poiston vaikutukset ilmanlaatuun arvioidaan olevan hieman vähäisemmät kuin rakentamisen aikana, koska esimerkiksi rakennettu tiestö jää paikalleen ja pylväiden perustukset saatetaan jättää osittain paikoilleen. Tällöin jätemateriaalikuljetuksia tarvitaan vähemmän ja kuljetuksista aiheutuvia

pakokaasupäästöjä ja pölyämistä muodostuu vähemmän. Ilmanlaatua heikentävät vaikutukset arvioidaan melko vähäisiksi, paikallisiksi ja väliaikaisiksi.

### 12.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta alueen ilmanlaatuun. Jos siirrettävällä sähköllä kuitenkin korvataan polttamiseen perustuvaa sähkön tuotantoa muualla, hankkeen toteuttamisella vältetään savukaasupäästöjen syntymistä polttolaitoksilla, sillä ne päästävät muun muassa rikin ja typenoksideja (*Ympäristöhallinto 2017a*). Yleisesti energiantuotannon ilmanlaatuun vaikuttaville päästöille on kuitenkin suhteellisen tiukat raja-arvot.

## 12.4 Vaikutusten vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaikutusten kohteena olevan alueen herkkyys muutoksille arvioidaan kokonaisuutena *kohtalaiseksi*. Hankealueen ilmanlaatu on nykyisellään hyvä ja hankealueen ympärillä on jonkin verran asutusta. Ilmanlaatuvaikutusten suuruus arvioidaan *vähäiseksi kielteiseksi*, ja vaikutukset rajoittuvat suurelta osin rakentamisvaiheeseen. (Taulukko 12-1)

Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 välillä on käytännössä vain pieniä eroavaisuuksia. Voimajohtoreitti VE1 on lyhin (8,5–11 kilometriä), jolloin sen materiaalitarve on pienin. VE2 (12–14,5 kilometriä) ja VE3 (10,5–15,5 kilometriä) asettuvat materiaalitarpeiltaan lähelle toisiaan. Materiaalimäärät vaikuttavat ilmanlaatuun käytännössä kuljetusten määrän ja niiden aiheuttamien pakokaasujen kautta.

Taulukko 12-1. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen			Ei muutosta		Positiivinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen				VE1 VE2 VE3	VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

## 12.5 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 põlyn leviämistä ympäristöön.

## 12.6 Vaikutusten lieventäminen

Teiden pölyämistä on mahdollista vähentää kastelulla kuivina ajanjaksoina ja käyttämällä alueella olevia päällystettyjä teitä silloin kuin se on mahdollista. Maa-ainesten osalta kaivuun välttäminen vähentää kaivuun ja murskauksen polttoainepäästöjä sekä põlypäästöjä, jos vastaavasti voidaan hyödyntää jo käytettyjä maa-aineksia. Maa-ainekuljetusten põlypäästöjä 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.

## 13 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

### YHTEENVETO

- Voimajohtoreittivaihtoehtojen metsät ovat metsätalouskäytössä olevia kangasmetsiä, voimakkaasti ojitettuja puustoisia soita ja turvemaita. Vanhaa metsää ei juurikaan esiinny. Voimajohtoreittien alueella ja läheisyydessä sijaitsee lisäksi luonnontilaisia laajoja ja avoimia soita, joiden keskiosat ovat säilyneet ojitamattomina. Reitin varrelle sijoittuu myös Purolan kylä, jonka alueella on viljely- ja laidunnuskäytössä olevina peltoaukeita sekä asuin- ja lomarakennusten pihapiirejä.
- Voimajohtovaihtoehdot ylittävät muutamia jokia tai puroja sekä sijoittuvat kahden metsälakikohteen läheisyyteen.
- Voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat pääosin olemassa olevaan ja osittain uuteen johtokäytävään, joiden alueella luonto on nykyisellään eriasteisesti muuttunutta.
- Voimajohtoreiteillä ja lähiympäristössä on kaksi soidensuojelun täydennysohjelmaan lukeutuva kohdetta. Natura 2000 -verkon kohteet ja muut suojelualueet sijoittuvat etäämmälle.

### 13.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen välittömät ja välilliset luontovaikutukset sekä vaikutusten merkittävyys on arvioitu pohjautuen olemassa olevaan tietoon sekä maastokaudella 2022 tehtyihin selvityksiin (AFRY Finland Oy 2022a, liite 5). Arvioinnissa on huomioitu hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Vaikutusarvioinnissa erityistä huomiota on kiinnitetty luonnonsuojelulain suojeltuihin luontotyyppeihin ja vesiluontotyyppeihin (lähteet, norot, pienet lammet ja järvet), puroihin sekä metsälain 10 §:n tarkoittamiin metsäluonnon monimuotoisuuskohteisiin. Lisäksi on huomioitu uhanalaiset luontotyypit sekä uhanalaiset, suojeltavat, harvalukuiset tai muutoin huomionarvoiset eliölajit. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu myös hankkeen laajempialaiset vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen, luonnonalueiden pirstoutumiseen sekä ekologisiin yhteyksiin.

Voimajohdon reittivaihtoehdoilla on tehty luontoselvityksiä sekä kasvillisuuden että elämistön osalta (AFRY Finland Oy 2022a, liite 5). Kaikki maastoselvitykset on tehty kokeneiden luontokartoittajien työnä. Hankkeen vaikutuksia luonnonympäristöön, luontotyyppeihin ja suojellisesti huomioitaviin lajeihin on arvioitu luontoselvityksen tulosten perusteella. Selvityksille ei nähty täydennystarvetta vuonna 2023. Selvitystulokset on raportoitu kokonaisuudessaan luontoselvitysraportissa (Liite 5).

Voimajohtoreittien (VE1, VE2, VE3) kasvillisuutta ja luontotyyppejä selvitettiin maastossa kolmena maastopäivänä 21.–22.6. ja 11.8.2022. Lisäksi kasvillisuutta ja luontotyyppejä havainnoitiin muiden alueelle tehtyjen selvitysten yhteydessä. Selvitykset arvioidaan riittäviksi voimajohtoreittivaihtoehtojen vaikutusarviointia varten. Selvityskohteena oli koko voimajohtoreitin hankealue ja



erityisesti sen hetkisen hankesuunnitelman mukaiset voimajohtolinjaukset lähiympäristöineen sekä suunnitellut sähköasemat. Selvitys on laadittu alustavien voimajohtoreittien perusteella, jonka aluerajaus poikkeaa hieman tässä YVA-selostuksessa käsiteltävästä voimajohtoreitistä. Tehdyt selvitykset kattavat kuitenkin kokonaan voimajohtovaihtoehtojen VE1–VE3 reitit. Voimajohtolinjaukset kartoitettiin noin 100 metrin leveydeltä reittivaihtoehtojen keskilinjan molemmin puolin. Hankkeessa tarkastellut voimajohtoreitit sijoittuvat valtaosin metsätalouskäytössä oleville metsäalueille, joilla ei ole erityisiä luontoarvoja.

Maastossa jokaisesta voimajohtoreittivaihtoehdosta kirjattiin kasvillisuuden kuvaus. Lisäksi maastokäyntien aikana kartoitettiin hankealueen kasvillisuuden yleispiirteet, luonnonsuojelulain (4:29 §) suojellut luontotyytit, vesilain (2:11 § ja 3:2 §) luonnontilaisina säilytettävät vesiluontotyytit ja purot, metsälain (10 §) erityisen tärkeät elinympäristöt, uhanalaiset luontotyytit (*Kontula & Rautio 2018* mukaan), mahdolliset suojelluudelta huomioitavien lajien esiintymispaikat, haitallisten vieraslajien esiintymät sekä muut luonnon monimuotoisuuden kannalta huomionarvoiset kohteet.

Aineistona on hyödynnetty myös Kettukangas–Hanhikankaan tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehtoa SVE3 varten vuonna 2022 tehtyjä maastaselvityksiä kasvillisuuden ja eläimistön nykytilasta (*AFRY Finland Oy 2022b*). Selvitys sisältää tarkastelun Halsua–Eltoneva -välin, johon Halsuan voimajohtohankeen vaihtoehto VE3 pääosin sijoittuu. Selvitykset kattoivat kokonaisuudessaan VE3-reitin muuttuneen aluerajauksen.

Lisäksi nykytilakuvauksessa on hyödynnetty vuosina 2014, 2019 ja 2022 Lestijärvi–Alajärvi -voimajohtolle, Halsuan tuulivoimapuistolle ja Ahvenlamminkankaan sähköaseman alueelle tehtyjä luontoselvityksiä, joista vastasi FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy (*2014, 2019a, 2019b ja 2022*).

Luontokohteisiin ja lajeihin kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty kokeneiden biologien toimesta, ympäristöhallinnon laatimien ohjeiden mukaisesti. Ohjeistuksena on käytetty muun muassa Suomen ympäristökeskuksen uutta ohjeistusta "Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi" (*Mäkelä & Salo 2021*).

Erityistä huomiota on kiinnitetty voimajohtorakenteiden ja -reittien sijoittumiseen luontoarvokohteisiin nähden. Lisäksi on huomioitu sekä luonnonympäristössä tapahtuvat pysyvät muutokset että rakentamisaikaan rajoittuvat vaikutukset. Myös toiminnan loppumisen jälkeiset vaikutukset luontoon on huomioitu.

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu voimajohtovaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 suorat ja epäsuorat vaikutuskanavat. Voimajohtohankealueella luontoon kohdistuvia vaikutuksia ovat muun muassa kasvillisuuden poistaminen ja/tai muuttuminen, mahdolliset muutokset rakennusalueiden lähiympäristöjen vesitaloudessa, eliöstön elinympäristöjen muuttuminen ja reunavaikutus. Arviointityössä on hyödynnetty muista vastaavista hankkeista kertyneitä kokemuksia.

Vaikutusten arvioinnin on laatinut FM biologi Terhi Alsila.

## 13.2 Nykytila

Voimajohtoreittivaihtoehdot (VE1–VE3) sijoittuvat Pohjois-Hämeen (Tb) eliömaakuntaan, Pohjanmaan keskiborealiselle metsäkasvillisuusvyöhykkeelle (3a) ja suokasvillisuutensa puolesta Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasoiden vaihettumavyöhykkeelle (*Maanmittauslaitos 2023*).

Yleispiirteisesti voimajohtoreittien kasvillisuus muodostuu pääasiassa havupuuvaltaisista kangasmetsistä sekä voimakkaasti ojitetuista puustoisista soista ja

turvemaista (Kuva 13-1). Kivennäismailta löytyy sekä mänty- että kuusivaltaista metsää ja paikoin myös lehtipuustoisia sekametsiä. Pääosin metsät ovat talousmetsinä hoidettuja ja puusto on nuorta sekä tasaikäistä. Hakkuuaukkoja, taimikoita ja nuoria kasvatusmetsiä on alueella paljon. Varttunutta ja vanhaa puustoa on paikoin, mutta vanhat, runsaslahopuustoiset metsät puuttuvat lähes kokonaan. Voimakkaasti ojitettujen soiden lisäksi voimajohtoreittivaihtoehtojen reiteillä ja läheisyydessä on myös muutamia luonnontilaisia laajoja avosoita, kuten Ahvenlamminneva, Ärmätinneva, Hautaneva ja Katajajärvenneva (Kuva 13-2). Näiden soiden keskeiset osat ovat ojittamatta ja ovat siten tärkeitä monimuotoisuuden kannalta. Reittien varrelle sijoittuu myös soita (esimerkiksi Lulloneva, Ärmätinneva ja Hautaneva), jotka on rajattu soiden suojelun täydennysehdotuksen kohteina (*Metsähallitus 2023*).

Voimajohtoreittien varrella sijaitsee Purolan kylä, jossa ympäristö on ihmisvaihutteinen, mikä näkyy muun muassa viljely- ja laidunnuskäytössä olevina peltoaukeina, talojen pihapiireinä ja loma-asuntoina (Kuva 13-3).

Voimajohtoreitit sijoittuvat pääosin olemassa olevien voimajohtojen ja rakenteilla olevan voimajohdon rinnalle, Katajajärvenneva–Purola -väliä lukuun ottamatta vaihtoehtoissa VE2 ja VE3. Niissä VE2 sijoittuu olemassa olevan voimajohtokäytävän länsipuolelle ja VE3 sen itäpuolelle. Reittivaihtoehto VE1 sijoittuu uuteen maastokäytävään hieman alle 1,5 kilometrin matkalla Katajajärven pohjoispuolella ja olemassa olevan voimajohdon rinnalle Kalettomanjärven länsipuolelta alkaen. Reittivaihtoehto VE2 sijoittuu uuteen maastokäytävään Katajajärvennevalta Lehtokankaalle Isokosken peltoaukeamien kautta. Itäpuolella vaihtoehtojen VE3 reitti poikkeaa olemassa olevasta maastokäytävästä Kalettomanjärven itäpuolelta Purolan kylän peltoaukeamien kautta Lehtokankaalle, jossa se yhtyy olemassa olevaan maastokäytävään.



Kuva 13-1. Ojitettua turvemaata, jossa kasvatusmetsää.





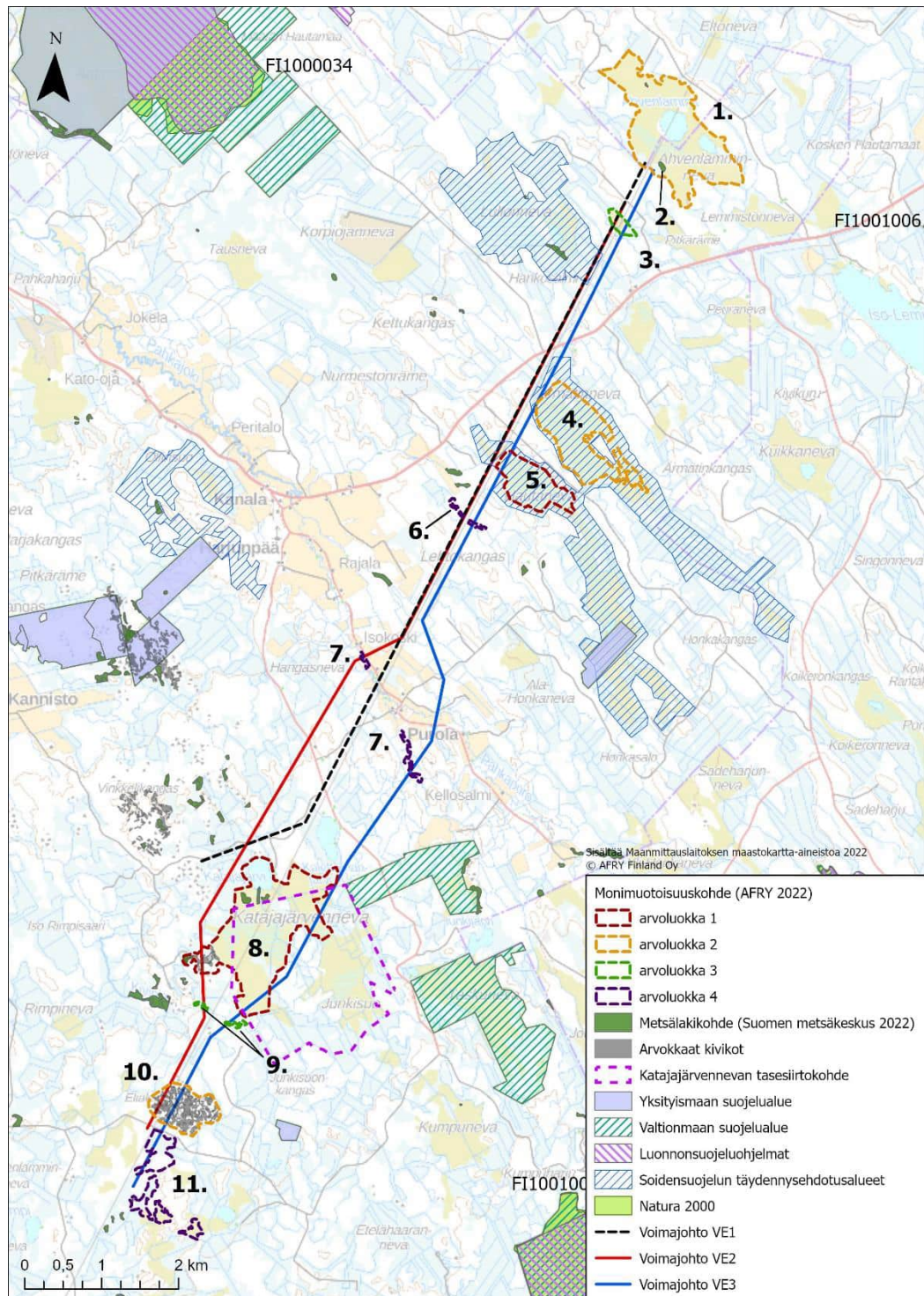
*Kuva 13-2. Hautanevan (vas) ja Katajajärvennevan (oik) luonnontilaista suota.*



*Kuva 13-3. Purolan kylän laidunmaata.*



### 13.2.1 Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoiset lajit



Kuva 13-4. Voimajohtoreittivaihtoehtojen (VE1, VE2, VE3) alueella ja niiden läheisyydessä sijaitsevat metsälain 10 §:n tarkoittamat metsäluonnon erityisen arvokkaat elinympäristöt, Natura 2000 -alueverkoston kohteet, muut luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelmien aluerajaukset, soidensuojelun täydennyssehdotuksen kohteet, metsien suojeluun liittyvät tasesiirron kohteet sekä monimuotoisuuskohteet (Suomen metsäkeskus 2022, Suomen ympäristökeskus 2023, Maanmittauslaitos 2023, Valtionneuvosto 2023, AFRY Finland Oy 2022a). Numerot kartalla viittaavat taulukon 13-2 kohdenumeroihin.



Voimajohtoreiteillä ei sijaitse luonnonsuojelulain 29 §:n mukaisia suojeltuja luontotyypppejä.

Voimajohtoreittien läheisyyteen ei sijoitu Natura 2000 -verkoston kohteita (*Ympäristöhallinto 2023*), luonnonsuojeluohjelmien aluerajauksia tai yksityismaan luonnonsuojelualueita. Lähin valtionmaiden suojelualue on *Taskunevan* (ESA302959) luonnonsuojelualue noin 110 metriä reittivaihtoehdon VE3 keskilinjan itäpuolella. Voimajohtoreiteillä ja lähiympäristössä on kaksi soidensuojelun täydennysohjelmaan lukeutuva kohdetta: *Lullonneva* (kohde 11082) ja *Ärmätinneva-Hautaneva* (kohde 11086). Muut luonnonsuojelualueet sijaitsevat etäämmällä.

Voimajohtoreittien läheisyydessä noin 100 metrin säteellä sijaitsee kaksi Metsäkeskuksen rajaamaa metsälain 10 §:n mukaista erityisen tärkeää elinympäristöä (*Suomen metsäkeskus 2023*). Tyypiltään ne ovat kangasmetsäsaareke ja pienvesistön välitön lähiympäristö. Maastonselvityksissä havaittiin muutamia kohteita, jotka voidaan lukea metsälain 10 § mukaisiksi erityisen tärkeiksi elinympäristöiksi. Näitä ovat voimajohtoreiteillä sijaitsevat pienialaiset luonnontilaisen kaltaisten purojen lähiympäristöt sekä laajat uhkurakka-alueet, joista osa on rajattu geologisesti arvokkaina (*GTK 2023*). Alueella on myös useampia pienialaisia rakka-alueita.

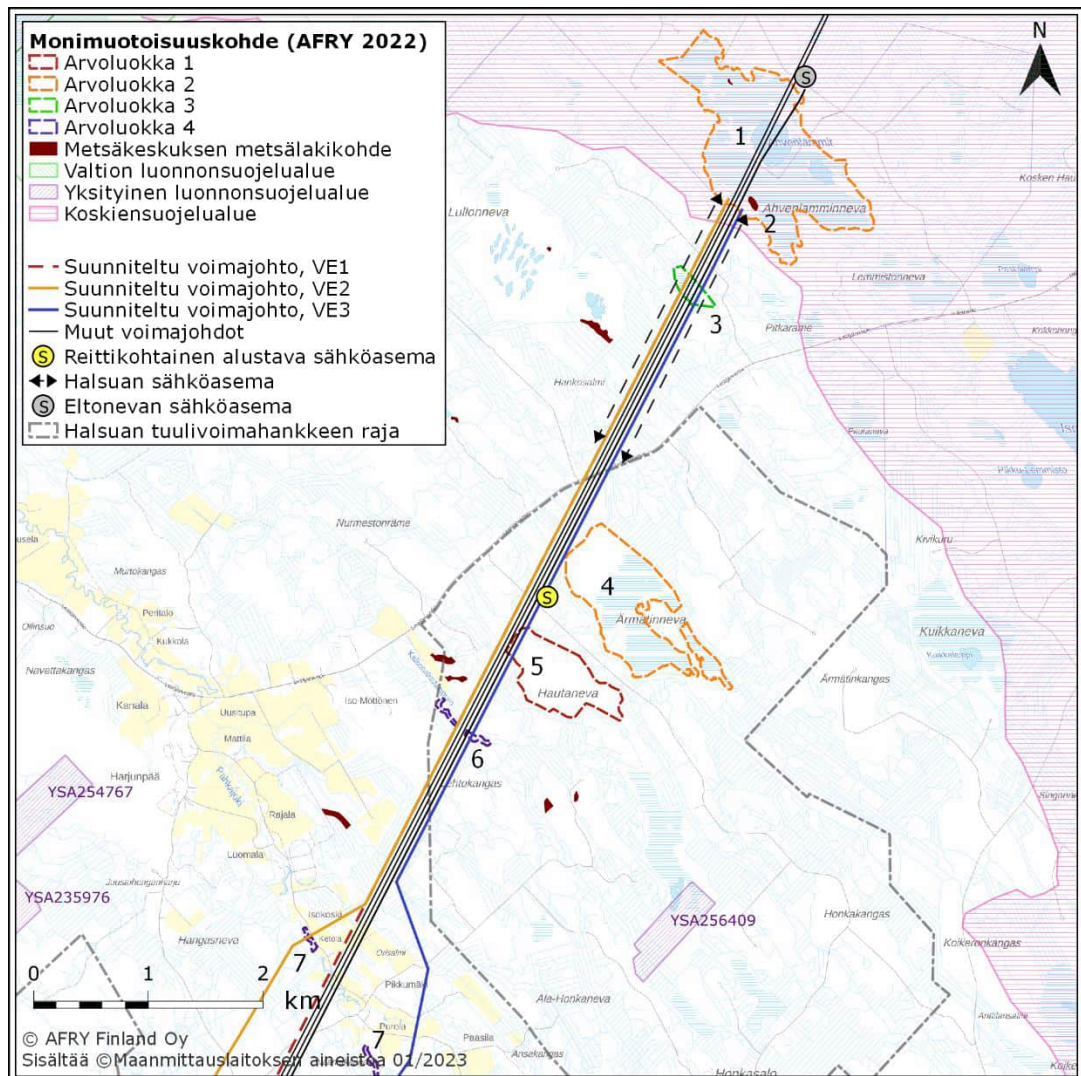
Voimajohtoreiteillä ei sijaitse vesilain 2:11 §:n mukaisia luontotyypppejä, kuten lähteitä tai pieniä, alle hehtaarin kokoisia lampia. Maastonselvitysten yhteydessä voimajohtoreiteillä tai niiden läheisyydessä ei havaittu noroja. Voimajohtoreittien kanssa risteää neljä vesilain 3:2 §:n mukaista luonnontilaista puroa tai pientä jokea. Kaikkien reittivaihtoehtojen alitse virtaa kaakkois-luoteissuunnassa Kallionalustanpuro. Voimajohtovaihtoehdon VE1 ja VE2 reitit risteävät lisäksi Pahkajoen kanssa. Pahkajoen yläjuoksulla joki haarautuu luonnontilaisiksi Jouhipuroksi ja Pahkapuroksi, joiden molempien uoma risteää VE3-reitille. Ete-lämmässä VE2- ja VE3-reiteille sijoittuu vielä Kiviojan puro.

Voimajohtoreittivaihtoehtojen arvokkaat kasvillisuus- ja luontotyyppikohteet on esitetty kartoilla (Kuva 13-4, Kuva 13-5 ja Kuva 13-6), taulukoissa 13-1 ja 13-2 sekä kuvattu tarkemmin luontonselvityksessä (liite 5).

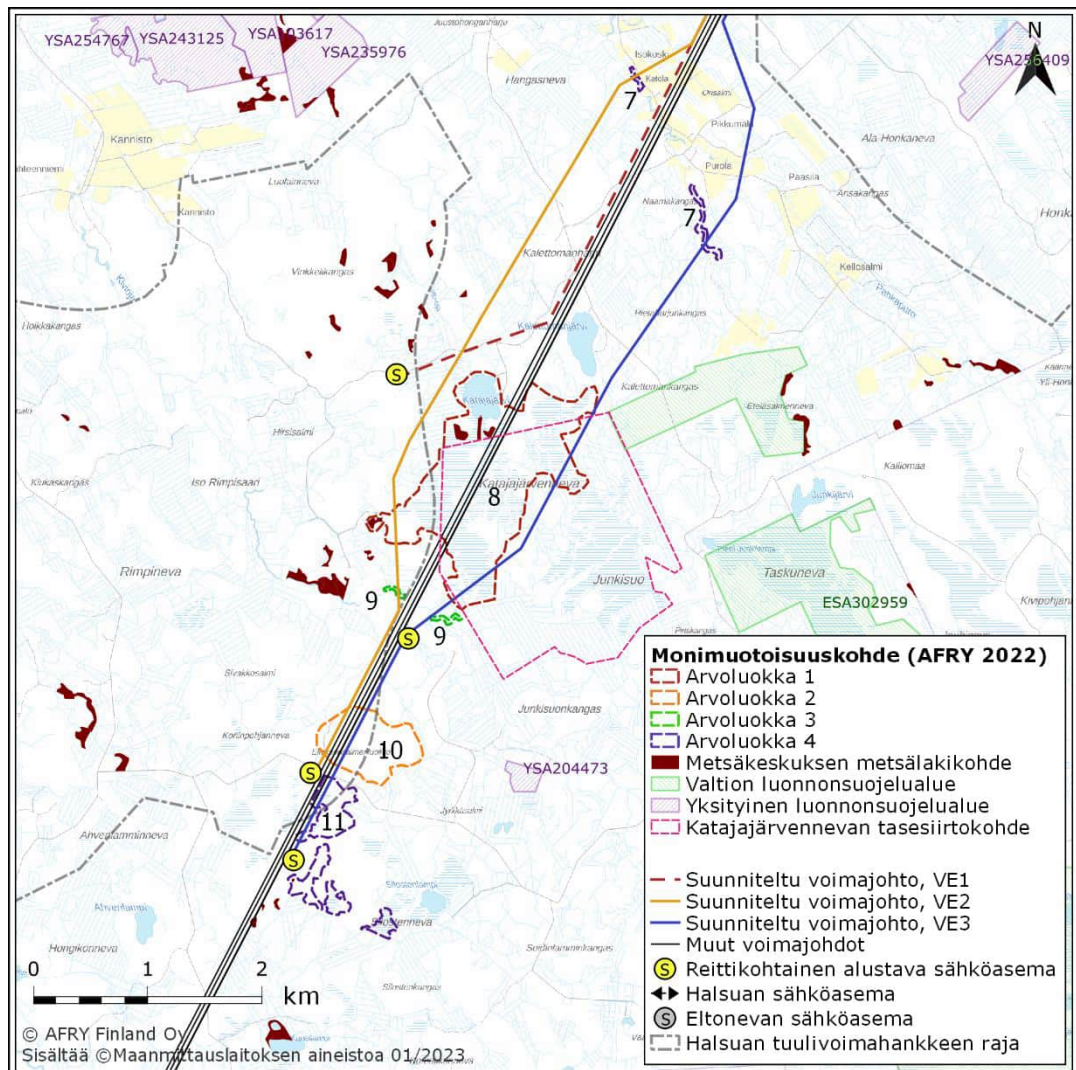
Voimajohtoreittien alue kuuluu uhanalaisten luontotyyppien osalta Etelä-Suomen tarkastelualueeseen (*Kontula & Raunio 2018*). Alueen metsät ja turvemaat ovat enimmäkseen metsätaloustaloudessa tai voimakkaasti ojitettuja, eivätkä kuulu huomioitaviin luontotyyppihin. Maastonselvityksissä havaitut uhanalaiset tai silmälläpidettävät luontotyypit sijoittuvat pääosin luonnontilaisemmille avosoille, kivikkoalueille sekä luonnontilaisen purojen ja jokien läheisyyteen. Reitien varrella havaitut uhanalaiset kasvillisuustyypit on listattu taulukkoon 13-1.

*Taulukko 13-1. Voimajohtoreittien selvitysalueella esiintyvien kasvillisuustyyppien uhanalaisuus Kontula & Raunion (2018) mukaan. CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä. Säilyviä (LC) kasvillisuustyyppijä ei ole merkitty ylös erikseen.*

<b>Luontotyyppi</b>	<b>EteläSuomi</b>	<b>Koko maa</b>
<b>Suotyypit</b>		
Lettoräme	CR	VU
Rimpiletto	CR	VU
Keskiboreaaliset aapasuot	EN	EN
Rimpineva	EN	LC
Rimpinevaräme	EN	LC
Sararäme	EN	VU
Lyhytkorsineva	VU	LC
Saraneva	VU	NT
Kalvakkaneva	VU	NT
Kalvakkaräme	VU	NT
Lyhytkorsiräme	VU	NT
Isovarpuräme	VU	NT
Tupasvillaräme	VU	NT
Pallosararäme	VU	NT
Keidasräme	NT	LC
<b>Metsät</b>		
Varttuneet kuivahkot kankaat	EN	VU
Tuoreet keskiravinteiset lehdot	VU	VU
Kuivat keskiravinteiset lehdot	NT	NT
<b>Sisävedet ja rannat</b>		
Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	EN	VU



Kuva 13-5. Voimajohtovaihtoehtojen reiteillä ja niiden läheisyydessä sijaitsevat metsälain 10 §:n tarkoittamat metsäluonnon erityisen arvokkaat elinympäristöt, Natura 2000 -alueverkoston kohteet, muut luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelmien aluerajaukset, soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteet ja monimuotoisuuskohteet (Suomen metsäkeskus 2022, Suomen ympäristökeskus 2023, AFRY Finland Oy 2022a, Maanmittauslaitos 2023). Suunnittelualan pohjoisosassa. Numerot kartalla viittaavat taulukon 13-2 kohdenumeroihin.



Kuva 13-6. Voimajohtovaihtoehtojen reiteillä ja niiden läheisyydessä sijaitsevat metsälain 10 §:n tarkoittamat metsäluonnon erityisen arvokkaat elinympäristöt, Natura 2000 -alueverkoston kohteet, muut luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelmien aluerajaukset ja soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteet ja monimuotoisuuskohteet (Suomen metsäkeskus 2022, Suomen ympäristökeskus 2023, AFRY Finland Oy 2022a, Maanmittauslaitos 2023). Suunnittelualan eteläosa. Numerot kartalla viittaavat taulukon 13-2 kohdenumeroihin.



*Taulukko 13-2. Hankkeen vaikutusalueella sijaitsevat luontoarvoiltaan merkittävät kohteet ja niiden uhanalaisuus (CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, RT = alueellisesti uhanalainen, EVA = Suomen kansainvälinen erityisvastuulaji) sekä maastonselvityksissä havaittujen monimuotoisuuskohteiden arvoluokka Mäkelä & Salo 2021 mukaan (AFRY Finland Oy 2022a ja 2022b, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014 ja 2019, Suomen metsäkeskus 2022).*

Nro	Kohde ja sen koko	Kuvaus ja sijainti suhteessa hankkeeseen	Lakiperuste ja uhanalaisuus	Arvoluokka
1	Ahvenlammit ja Ahvenlamminneva 128 ha	<p>Kaksi pientä järveä ja ympäröivä ojittamaton avosualue metsäsaarekkeineen. Avoimella ojittamattomalla suolla sijaitsevat kangasmetsäsaarekkeet lukeutuvat mahdollisiksi metsälain 10 § mukaisiksi metsäluonnon erityisen tärkeiksi elinympäristöiksi. Vuoden 2022 selvityksissä suon pohjoispuolella Ahvenlamminkaalla havaittiin valkohedokkia.</p> <p>Alue on merkitty Keski-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavassa luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeäksi alueeksi ja maakunnallisesti tärkeäksi suoalueeksi, jonka maankäytössä tulee huomioida luontoarvojen säilyminen.</p> <p>Halsuan sähköasemaa suunnitellaan alueen eteläpuolelle. VE1, VE2 ja VE3 sijoittuvat alueen eteläosaan noin 25–55 metrin matkalla.</p>	Metsälaki 10 §, naurulokki (NT), laulujoutsen (luontodirektiivilaji, EVA), sara-neva (VU), valkohedokki (rauhoitettu koko maassa)	Luokka 2
2	Ahvenlamminneva 0,6 ha	Kangasmetsäsaareke (Metsäkeskus 2022) noin 70 m Halsuan sähköaseman suunnittelualueen pohjoispuolella ja yli 90 metriä VE1–VE3.	Metsälaki 10 §	Luokka 3
3	Pieni nimen suon 6 ha	<p>Luonnontilaisen kaltainen pieni suo. Suon avoin osuus on tyypiltään oligotrofista kalvakkanevaa, joka vaihtuu reunoille kalvakkarämeeksi ja rahkamäätäiseksi tupasvillarämeeksi. Suon reunaosassa kalvakkarämeellä lettomähkää.</p> <p>Suon ympärillä mäntyvaltaisella turvemaalla ojituksia, jotka vaikuttavat koko kohteeseen kuivattaen sitä ja heikentäen sen luonnontilaa. Etenkin soiden reunalla puiden kasvu on lisääntynyt ojituksen myötä. Heikentyneestä luonnontilasta huolimatta kohde on monimuotoisuutta turvaava kohde (arvoluokka 3).</p> <p>Reittivaihtoehdot ylittävät kohteen noin 175 m matkalla.</p>	Kalvakkaneva ja -räme, tupasvillaräme (VU), lettomähkä (RT)	Luokka 3

Nro	Kohde ja sen koko	Kuvaus ja sijainti suhteessa hankkeeseen	Lakiperuste ja uhanalaisuus	Arvoluokka
4	Ärmätinneva 52 ha	<p>Laaja suokokonaisuus avoimista nevoista ja nevarämeistä, jossa esiintyy laajasti vetisiä, mesotrofisia rimpää ja kuljualtaita, joiden välisillä kermeillä kitukasvuisia mäntyjä. Rimpinevarämettä ja rimpilettoa. Lisäksi sararämettä, minetrofista lyhytkorsinevaa ja suon laidoilla isovarpu- ja pallosararämettä. Laitojen ojitukset eivät ole juurikaan heikentäneet alueen luonnontilaa. Kenttäkerroksessa mm. ruskopiirtoheinää ja lettomähkää. Suopunakämmeköitä (FCG 2019), ei havaittu vuonna 2022 suunniteltujen voimajohtojen johtoalueella. Laitamien kasvillisuus suopursu- sekä juolukkavaltaista, ja vuoden 2019 selvityksissä on havaittu valkolehdokkia (FCG 2019).</p> <p>Laitojen ojituksista huolimatta suon luonnontila ei ole juurikaan heikentynyt ja se on lajistonsa ja luontotyypin puolesta arvokas monimuotoisuuskohte. Arvoluokaltaan erityisen tärkeä luontokohde (arvoluokka 2).</p> <p>Soidensuojelun täydennysohjelma, maakuntakaavan luontokohde.</p> <p>Voimajohtoreitti VE3 sijoittuu suojelurajaukselle noin 815 metrin matkalta.</p>	<p>Rimpiletto (CR), rimpinevaräme ja sararäme (EN), lyhytkorsineva, isovarpuräme ja pallosararäme (VU)</p> <p>Suopunakämmekä (NT, rauhoitettu Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntien eteläpuolella), valkolehdokki (rauhoitettu koko maassa), ruskopiirtoheinä (NT)</p>	Luokka 2
5	Hautaneva 42 ha	<p>Luonnontilainen nevarämeystelmäinen suo, jossa lyhytkorsinevaa, osittain kuivunutta rimpistä saranevaa ja tupasvillarämeitä. Paikoin myös kosteampaa ja ravinteisempaa keidasrämettä. Runsaasti erikokoisia ja vetisiä kuljulampareita, joiden rannoilla melko paljon sarakasvillisuutta ja keskellä turvemättäitä.</p> <p>Avoimet nevat ovat säilyneet pääosin melko luonnontilaisina ympäröivistä ojituksista huolimatta, mutta muuten suolla näkyy ojitusten kuivattava vaikutus muun muassa rahkoittumisena ja mättäiden lisääntymisenä. Luonnontilaisempi suo rajautuu avoimeen voimajohtokäytävään ja ympäröivään nuoreen mäntyvaltaiseen kasvatusmetsään, jossa esiintyy ojituksia. Voimajohtokäytävän alueella suoympäristö on lyhytkorsinevan ja rahkarämeen muuttumaa. Alueella havaittiin vuoden 2022 selvityksissä viitasammakoita, on alue laidansäädännöllä turvattu kohde (arvoluokka 1).</p>	<p>Metsälaki 10 §</p> <p>Lyhytkorsineva, saraneva, tupasvillaräme (VU), keidasräme (NT), viitasammakko (EU:n luontodirektiivi IV-liite)</p>	Luokka 1

Nro	Kohde ja sen koko	Kuvaus ja sijainti suhteessa hankkeeseen	Lakiperuste ja uhanalaisuus	Arvoluokka
		<p>Soidensuojelun täydennysohjelma, maakuntakaavan luontokohde.</p> <p>Reitit VE1 ja VE2 ylittävät rajauksen noin 350 metrin ja VE3 410 metrin matkalla.</p>		
6	<p>Kallionalustanpuro 1 ha</p>	<p>Pieni luoteeseen virtaava puro, jonka uoma on luonnontilainen. Sijoittuu kivennäismaalle Hautanevan suon eteläpuolelle ja virtaa nykyisen voimajohtoon alitse. Puron uoman varressa lehtipuuvaltaista nuorta puustoa. Ympäristössä kasvaa pääasiassa melko nuoria kasvatismänniköitä. Tyypiltään metsät ovat tuoreita ja kuivahkoja kankaita. Voimajohtokäytävän alueella maasto on voimakkaasti muuttunutta.</p> <p>Puron uoma on kivinen, vesi on kirkasta ja virtaus on runsas. Reunoilla kasvaa juolukkaa, kultapiiskua, suo-orvokkia, talvikkia, oravanmarjaa, mesimarjaa ja kurjenjalkaa.</p> <p>Puron välitön lähialue ei täytä metsälain (10 §) erityisen tärkeiden elinympäristöjen kriteerejä, sillä reunakasvillisuuden luonnontila on muuttunutta. Puron uoma on kuitenkin luonnontilainen, ja sen säilymisen vaarantaminen on luvanvaraista (vesilaki 3:2 §). Monimuotoisuuden kannalta huomionarvoinen kohde, mutta muuttuneen luonnontilan johdosta luokitellaan monimuotoisuutta tukevaksi kohteeksi (arvoluokka 4).</p> <p>Voimajohtoreitit (VE1–VE3) ylittävät kohteen.</p>	<p>Metsälaki 10 §, vesilaki 3:2 §</p> <p>Havumetsävyöhykkeen puro (EN, VU)</p>	Luokka 4
7	<p>Pahkajoki/puro 0,75 ha</p>	<p>Purolan kylän läpi virtaa luoteeseen pienikokoinen, paikoin uomaltaan leveä ja luonnontilainen Pahkajoki, joka saa alkunsa kylän alueella Pahkapurosta ja Jouhipurosta. Joen ja purojen uomat ovat luonnontilaisia ja kivisiä. Virtaus on voimakas ja vettä on uomassa runsaasti, paikoitellen esiintyy pieniä koskipaikoja. Joen varrella viljelyskäytössä olevia peltoja, laidunmaita ja niittyjä sekä maataloja ja kesäasuntoja. Ympäriällä pääasiassa tuoreita nuorehkoja kasvatismännikköjä, mutta paikoin myös lehtomaisia piirteitä.</p> <p>Puron välitön lähialue täyttäneen metsäisiltä osin metsälain (10 §) erityisen tärkeiden elinympäristöjen kriteerit. Puron uoman luonnontilan ja sen uoman</p>	<p>Metsälaki 10 §, vesilaki 3:2 §</p> <p>Havumetsävyöhykkeen puro (EN, VU)</p>	Luokka 4

Nro	Kohde ja sen koko	Kuvaus ja sijainti suhteessa hankkeeseen	Lakiperuste ja uhanalaisuus	Arvoluokka
		<p>säilymisen vaarantaminen on luvanvaraista (vesilaki 3:2 §). Alueella näkyy ihmisvaikutus, joka on osittain vaikuttanut joen varren luonnontilaan. Alue on kuitenkin monimuotoisuuden kannalta huomionarvoinen ja monimuotoisuutta tukeva kohde (arvoluokka 4).</p> <p>Voimajohtoreitit (VE1-3) ylittävät kohteen.</p>		
8	Katajajärvenneva 175 ha	<p>Lähes puuton, laaja luonnontilainen suoalue, jossa esiintyy runsaasti eri kokoisia kuljuja, allikoita ja lampareita. Kapeilla kermeillä ja pienillä kivennäismaan saarekkeilla kasvaa kitukasvuisia mäntyjä. Alueella on myös runsaasti rimpipintoja, joista osa oli kuivana kartoitusajankohdalla. Keskiosaa tyypiltään kuljunevan ja keidasrämeen kaltainen. Etelässä Teemunkuolinpaikalla ja koillisessa Katajajärvenneva vaihettuu kuivemmaksi rahkarämeeksi ja puuttomaksi lyhytkorsinevaksi, jossa rimmet olivat pääosin kuivahkoja. Alueen läpi kulkee leveä voimajohtokäytävä, jonka alueella suoympäristö on paikoin muuttunutta ja turpeessa näkyy työkoneiden telaketjun jälkiä. Voimajohto ylittää useita allikoita ja lampareita. Suon lounaisreunalla ja eteläosissa laajoja uhkurakkoja, joiden välissä rimpinevarämeitä ja vetistä ruohoista rimpinevaa, joka vaihettuu kohti suon keskiosia lyhytkorsinevana.</p> <p>Suomen metsäkeskus (2022) on rajannut Katajajärven eteläpuolen alueelta kolme metsälain (10 §) erityisen tärkeää elinympäristöä, joista yksi on pienvesistön välitön lähiympäristö ja kaksi muuta kangasmetsäsaarekkeita. Katajajärvennevan lounaisreunalla on geologisesti arvokas uhkurakka-alue (Geologian tutkimuskeskus 2022), josta Suomen metsäkeskus (2022) on rajannut myös osan erityisen tärkeänä karukokankaita vähätuottoisempaan alueena (ML 10 §).</p> <p>Laaja suoalue on monimuotoisuuden kannalta monipuolinen ja arvokas kohde, jolla on uhanalaisia ja silmälläpidettäviä luontotyyppisiä. Suolla havaittiin lisäksi vuoden 2022 maastokaudella runsaasti viitasammakoita sekä vaarantuneita ja silmälläpidettäviä suolintuja, kuten taigametsähanhia ja valkovikloja. Uhanalaisten luontotyyppien puolesta alue on erityisen tärkeä luontokohde</p>	<p>Metsälaki 10 §</p> <p>Taigametsähänhi (VU), valkoviklo (NT)</p> <p>Lyhytkorsineva (VU), saraneva (VU), kalvakaneva (VU), rimpinevaräme (EN, VU) rimpineva (EN, LC), keidasräme (NT LC), viitasammakko (EU:n luontodirektiivi IV-liite)</p>	Luokka 1



Nro	Kohde ja sen koko	Kuvaus ja sijainti suhteessa hankkeeseen	Lakiperuste ja uhanalaisuus	Arvoluokka
		(arvoluokka 2), mutta viitasammakoiden esiintyminen nostaa alueen lainsäädännöllä turvatuksi kohteeksi (luokka 1). Reitti VE2 ylittää kohteen noin 300 metrin ja VE3 noin 780 metrin matkalla.		
9	Kivioja 1,7 ha	Uomaltaan luonnontilainen, vaihtelevan levyinen, kivinen puro, jonka veden virtaus on voimakasta, ja se virtaa idästä länteen Eliaksen Kämppäkankaan läpi. Puron varrella esiintyy paikoitellen pienialaisia koivuvaltaisia lahoppuustoisia tuoreita ja kuivia keskiravinteisia lehtoja. Puronvarsilehdot ovat osittain muutteita. Muutoin metsät ovat tuoreita mäntykankaita. Alueella esiintyy runsaasti myös erikokoisia uhkurakkoja. Suomen metsäkeskus (2022) on rajannut Kiviojan välittömästä läheisyydestä neljä metsälain (10 §) mukaista erityisen tärkeää elinympäristöä. Tyypiltään ne ovat pienvesistöjen välittömiä lähiympäristöjä ja karukkokankaita vähätuottoisempia alueita. Metsälakikohteet sijaitsevat yli 400 metrin etäisyydellä voimajohtovaihtoehdoista VE2 ja VE3. Kiviojan varrella esiintyvät pienialaiset lehdot täyttävät myös metsälain (10 §) kriteerit. Lisäksi puron oma on luonnontilainen, jolloin sen muuttaminen on vesilain (3:2 §) perusteella luvanvaraista. Monimuotoisuuden kannalta Kiviojan ympäristö voisi olla erityisen tärkeä luontokohde (arvoluokka 2), mutta muuttuneilta osiltaan se laskee monimuotoisuutta turvaavaksi kohteeksi (arvoluokka 3). Voimajohtoreitit VE2 ja VE3 ylittävät kohteen.	Metsälaki 10 §, vesilaki 3:2 §  Metsähavuvyöhykkeen puro (VU), tuore keskiravinteinen lehto (VU), kuiva keskiravinteinen lehto (NT)	Luokka 3
10	Eliaksensalmenuolikot 57 ha	Maisemallisesti edustava ja luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokas vähäpuustoinen rakkakivilouhikko. Erityisen tärkeä luontokohde (arvoluokka 2). Reitin VE2 sähköasema sijoittuu rajaukselle. Voimajohto VE2 risteää kohteen kanssa noin 455 metrin pituudelta ja VE3 risteää kohteen kanssa noin 565 metrin matkalta.	Metsälaki 10 §	Luokka 2
11	Tallinkehänkangas 15 ha	Kivennäismaalle sijoittuva mäntykangas, jossa puusto jopa lähemmäs 100 vuotta vanhaa. Sekapuuna kasvaa eri-	Metsälaki 10 § Tupasvillaräme (VU, NT),	Luokka 4

Nro	Kohde ja sen koko	Kuvaus ja sijainti suhteessa hankkeeseen	Lakiperuste ja uhanalaisuus	Arvoluokka
		<p>ikäisiä koivuja. Myös melko runsaasti sekä pystyssä että maassa olevia kääpäisiä eri lahoamisvaiheessa olevia puita. Kivennäismaan kenttäkerros on mustikkavaltainen tuore kangas. Kankaalla paikoin soistumia ja paikoin seisovaa vettä. Ympäriällä nuorta kasvatusmännikköä, mutta paikoin myös pienilaisia varttuneita kuivahkoja kankaita.</p> <p>Pohjoispuolelle kivennäismaan reunalle sijoittuu isovarpuräme. Suo vaihettuu keskeemmällä rahka- ja tupasvillarämeeksi, jossa rimpipintoja ja pieniä allikoita. Suoalueen luonnontilaa heikentää osittain länsipuolella sijaitseva voimajohtokäytävä, jonka alueella suo on voimakkaasti muuttunutta, sekä ympäröivät ojitukset.</p> <p>Monimuotoisuuden kannalta huomionarvoinen kohde, mutta muuttunut luonnontila ja metsätalouskäyttö heikentävät osittain alueen arvoa. Monimuotoisuutta tukeva kohde (arvaluokka 4). VE3 ylittää kohteen kahdessa kohdassa, yhteensä noin 350 metrin matkalla.</p>	varttunut kuivahko kangas (EN, VU)	

Voimajohtoreittien alueelta on dokumentoitu aiemmin vuonna 2019 ja 2021 tehdyissä selvityksissä havaintoja huomionarvoisista kasvilajeista (Taulukko 13-3), joista osa sijoittuu voimajohtojen reitille tai niiden läheisyyteen (*FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2019 ja 2022*). Alueelta ei ole tehty muita havaintoja muista huomionarvoisista kasvilajeista (*Suomen Lajitietokeskus 2022*). Kesän 2022 maastonselvityksissä alueella havaittiin muutamia suojelullisesti huomioitavia kasvilajeja, joiden havaintopaikat on esitelty tarkemmin luotoselvitysraportissa (Liite 5). Voimajohtoreittien alueilla ei ole havaintoja vieraslajeista (*Vieraslajit.fi 2022*), mutta komealupiinia havaittiin paikoin teiden varsilla vuoden 2022 selvitysten aikana.

*Taulukko 13-3. Voimajohtoreittivaihtoehtojen vuoden 2022 ja aiemmissa maastonselvityksissä havaitut suojelullisesti huomioitavat kasvi- ja sienilajit (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2022, 2019a/b ja 2014, Suomen Lajitietokeskus 2022). Uhanalaisuus: Hyvärinen ym. 2019 (CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä); alueellisesti uhanalaiset (RT) 2020: Ympäristöhallinto 2022c; Suomen kansainvälinen erityisvastuulaji (EVA).*

Laji	Suojelustatus	Havaittu, vuosi	Havaintopaikka
<b>lettomähkä</b> <i>Selaginella selaginoides</i>	LC, RT	2019, 2022	Ahvenlamminneva, Ärmätinneva

Laji	Suojelustatus	Havaittu, vuosi	Havaintopaikka
<b>rimpivihvilä</b> <i>Juncus stygius</i>	LC, RT	2019, 2022	Ärmätinneva, Katajajärvenneva
<b>ruskopiirtoheinä</b> <i>Rhynchospora fusca</i>	NT, RT	2019	Ärmätinneva
<b>suopunakämmekä</b> <i>Dactylorhiza incarnata subsp. incarnata</i>	NT, rauh*	2019	Ärmätinneva
<b>vaaleasara</b> <i>Carex livida</i>	LC, RT, EVA	2019, 2022	Ahvenlamminneva, Ärmätinneva, Katajajärvenneva
<b>valkolehdokki</b> <i>Platanthera bifolia</i>	LC, rauh**	2022	Ahvenlamminneva

\*rauhoitettu Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntien eteläpuolella

\*\* rauhoitettu koko maassa

### 13.3 Vaikutusten arviointi

Halsuan voimajohtohankkeen toteutusvaihtoehtojen (VE1, VE2, VE3) arvioidut vaikutukset verrattuna nykytilanteeseen ja hankkeen toteuttamatta jättämiseen (VE0) on tehty taulukossa Taulukko 5-3 kuvattujen kriteerien mukaan.

#### 13.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamisen aikaiset ympäristövaikutukset ovat tyypillisesti paikallisia ja tilapäisiä. Voimajohdosta aiheutuvat kasvillisuusvaikutukset keskittyvät pääasiassa rakennusvaiheeseen. Pitkäaikaiset vaikutukset kohdistuvat uusille pylväspaikoille, raivattaville ja avoimena pidettäville johtoaukeille sekä säännöllisesti käsiteltävän johtoaukean reunavyöhykkeelle. Metsäalueilla merkittävin muutos on johtoaukean muuttuminen puuttomaksi niillä reittiosuoksilla, joilla nykyinen johtoalue laajenee tai voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään. Kasvillisuus- ja eliöstövaikutukset ovat suurimmat niiltä osin, joissa voimajohto sijoittuu kokonaan uuteen maastokäytävään samalla pirstoen aiemmin yhtenäisiä alueita ja nostaa reunavaikutuksen osuutta. Suunnitellut voimajohtoreitit sijoittuvat noin 4–9,5 km matkalla Fingridin olemassa olevien Pirkkala-Alajärvi 400 kV ja Pyhänselkä-Alajärvi 400 kV -voimajohtojen rinnalle. Samaan johtokäytävään on rakenteilla myös Eltoneva-Alajärvi 400 kV -voimajohto, joka valmistuu 2024. Uutta maastokäytävää raivataan vaihtoehdosta riippuen 1,5–6,5 km, jolloin vaikutus maastoon on pienempi kuin voimajohtojen sijoituessa kokonaan uuteen johtokäytävään. Suunniteltujen voimajohtojen sijoituessa olemassa olevien voimajohtojen rinnalle tulee johtoalue levenemään 39 metriä, josta avoimena pidettävä osuus on 29 metriä. Poistuva metsäpinta-ala on kuitenkin varsin pieni ja sijoittuu kapeaksi kaistaleeksi nykyisen johtoalueen reunaan. Uuteen maastokäytävään sijoituessaan voimajohtoalueen maankäyttötarve on noin 62 metriä, josta avoimena pidettävä johtoaukea on noin 42 metriä.

Rakentamisesta voi aiheutua välillisiä vaikutuksia lisääntyvän reunavaikutuksen vuoksi. Voimajohdolle raivattavan ja puuttomana pidettävän johtoaukean lisäksi

läheisyyteen syntyy reunavaikutteista ympäristöä. Reunavaikutuksen arvioidaan yltävän keskimäärin 2–3 puun pituuden verran sulkeutuneeseen metsään, mikä vastaa noin 50 metriä (Päivinen ym. 2011). Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityyppisten ympäristöjen välillä. Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on verrattain vähäistä (Kuva 13-7). Peitteisillä alueilla reunavaikutus voi ulottua useiden kymmenien metrien etäisyydelle. Hankealueelle sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on yleisesti hyvin reunavaikutteista ja avointa runsaiden pienten päätehakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi. Tämän perusteella vaikutukset tavanomaiselle metsälajistolle arvioidaan vähäiseksi.



Kuva 13-7. Reunavaikutuksen todettuja ulottuvuuksia eri lajiryhmissä ja pienilmastossa (Bentrup 2008).

Maaperää muokataan pylväiden sijoituspaikoilla, joilta kasvillisuus häviää pysyvästi. Lisäksi kasvillisuus kuluu ja voi vaurioitua työkoneiden kulkureiteillä sekä paikasta riippuen lajikoostumus voi muuttua. Rakentamisen jälkeen osa alueista palautuu vähitellen ennalleen. Herkimpiä kasvillisuuden kulumiselle ovat hyvin karut ja toisaalta hyvin rehevät tai kosteat kasvupaikat, kuten kalliot, lehdot, suot ja vesistöjen rannat.

Avosoilla ja harvapuustoisilla soilla voimajohtopylväiden väliin jäävän johtoalueen kasvillisuus ei juuri muutu. Puustoisilla soilla puuston poisto lisää etenkin rahkoittumista sekä varpujen ja heinien kasvua. Pylväspaikkojen läheisyydessä kasvillisuus muuttuu kosteuden suhteen vaatimattomamman lajiston eduksi. Etenkin luonnontilaisten soiden, kuten Ahvenlammin-, Ärmätin-, Hauta- ja Kattajajärvennevan, ja Eliaksensalmenluolikoiden läheisyydessä työkoneilla liikkuminen ja rakentaminen voivat johtaa myös kasvillisuuden kulumiseen, avoimuuden ja sitä kautta paahteisuuden ja kuivumisen lisääntymiseen. Työkoneilla liikkuminen voi vaikuttaa paikallisesti myös soiden vesitalouteen. Mikäli rakentamistyöt suoritetaan roudan aikaan, kasvillisuusvauriot jäävät avosoilla lieviksi. Voimajohton rakentamisella arvioidaan olevan kohtalaisia vaikutuksia suoalueilla. Alueella esiintyy runsaasti näiden luontotyyppien kaltaisia alueita, jolloin näiden luontotyyppien suotuisa suojelutaso ei hankkeen takia vaarannu. Paikallisesti luonnon monimuotoisuus voi vähentyä hieman.

Voimajohtoreitin ja pylväspaikkojen rakentamisaikainen maanmuokkaus aiheuttaa pölyämistä, jonka laatu on verrattavissa kiviainestuotantoon silloin, jos pylväspaikan perustuksia varten edellytetään louhintaa. Kiviainestuotantoon verrattaessa pylväspaikkojen rakentamisessa pölyämistä aiheuttaman toiminnan kesto jää varsin lyhytaikaiseksi ja paikalliseksi.

Mahdollisella vähäisellä ja lyhytaikaisella pölyämisellä ei arvioida olevan heikentäviä vaikutuksia huomionarvoisille luontotyypeille. Työkoneista aiheutuvat pakokaasupäästöt jäävät kaikkiaan vähäiseksi eikä niillä arvioida olevan merkittävää vaikutusta luontotyyppien kannalta.



Voimajohtovaihtoehdot ylittävät muutamia virtavesiä ja sijoittuvat luonnontilaisten purojen ja jokien läheisyyteen. Voimajohdon pylväitä ei sijoiteta vesistöön tai niiden ranta-alueille, joten ne eivät vaikuta vesistöjen elinympäristöihin. Voimajohdon rakentamisesta aiheutuva kiintoaineksen ja ravinteiden liukeneminen vesistöihin on todennäköisesti hyvin vähäistä ja lyhytaikaista.

Joihinkin paikallisesti arvokkasiin luontokohteisiin hankkeella on suuria kielteisiä vaikutuksia, sillä johtoalue levenee niin, että kohde tai merkittävä osa siitä jää johtoalueelle. Kohteet häviävät, kun puusto kaadetaan, tai niiden ominaispiirteet muuttuvat ratkaisevasti esim. maanmuokkauksen myötä. Vaikka joitakin kohteita häviää rakentamisen seurauksena, ei vaikutus välttämättä ole kovin merkittävä laajemman alueen tarkastelussa. Useimmat kohteista ovat paikallisesti arvokkaiksi arvioituja pienialaisia monimuotoisuuskohteita. Vastaavan tyyppisiä kohteita on useimmissa tapauksissa lähialueilla muitakin. Lieviksi arvioidut kielteiset vaikutukset johtuvat johtoalueen levenemisestä kohteen suuntaan, niin että vähäinen osa siitä jää johtoalueelle tai johtoalueen ulottuminen kohteen lähelle voi reunavaikutuksen takia muuttaa kohteen ominaispiirteitä.

Voimajohtorakentamisella on myös myönteisiä vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen. Säännöllisten raivausten takia avoimina pysyvät johtoaukeat voivat toimia korvaavina tai vaihtoehtoisina elinympäristöinä niittyjen vähenemisestä kärsineille lajeille ja ojituksen seurauksena ahtaalle ajettulle soiden päiväperhosille ja kasveille (*Kuussaari ym. 2003, Hiltula ym. 2005*). Lisäksi niin sanotut pioneerilajit eli kasvillisuuden ensimmäisten kehitysvaiheiden lajit ja avoimiin ympäristöihin sopeutunut lajisto voi hyötyä avoimuuden ja paahteisuuden lisääntymisestä.

Kokonaisuutena voimajohtoreitin rakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen arvioidaan vähäisiksi, sillä johtoreitin kasvillisuus on pääosin seudulle tyypillistä metsäluontoa, jolla ei esiinny nykyisellään juurikaan luonnontilaisuutta. Alueen metsät ovat talousmetsiä ja monia kosteikkoja on ojitettu tehokkaasti, joten voimajohtoreitin vaikutukset kohdistuvat tavanomaiseen luontoon. Reittien varrella on lisäksi ihmisvaikutteisia alueita, kuten peltoaukeita ja maaseututaajamaa Puroalan alueella. Voimajohtovaihtoehtojen reiteille sijoittuu osittain luonnontilaisia suoalueita, joihin kohdistuu suoria ja epäsuoria vaikutuksia. Voimajohtojen rakentaminen voi muuttaa soita elinympäristöinä etenkin vaihtoehtoisissa VE2 ja VE3.

### **13.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset**

Toiminnan aikana voimajohdon johtoaukean kasvustoa raivataan säännöllisesti ja reunavyöhykkeen puustoa käsitellään ajoittain koneellisesti tai henkilötyövoimalla. Raivaus ja reunavyöhykkeen puuston käsittely toteutetaan tarvittaessa huomioiden voimajohdon välittömässä läheisyydessä sijaitsevat luontoarvot.

### **13.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset**

Voimajohtoa purettaessa aiheutuu samantyyppisiä väliaikaisia häiriövaikutuksia kuin rakentamisaikana, kun kaivetaan maata pylväspaikoilla ja johtoalueella liikutaan työkoneilla.

Rakenteiden purkamisen jälkeen voimajohtoalueen luontotyyppit ja kasvillisuus saavat ennallistua takaisin luonnonympäristöksi, mikä tapahtuu eri kasvupaikatyypeillä eri nopeudella. Palautuminen riippuu myös voimajohtoalueen maankäytöstä purkamisen jälkeen.

### 13.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Nollavaihtoehdossa hanke liitetään parhailaan rakenteilla olevaan 400 kV:n El-toneva–Alajärvi-voimajohtoon, joka sijoittuu olemassa olevien voimajohtojen rinnalle, Pyhänselkä–Alajärvi-johdon itäpuolelle. Uutta voimajohtoa ei rakenneta. Muutoksia nykytilaan voi tapahtua muiden hankkeiden tai toimintojen, kuten metsätaloustoimien, seurauksena. Nollavaihtoehdossa alueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ei kohdistu vaikutuksia.

## 13.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Taulukkoon 13-4 on koottu Halsuan voimajohtohankkeen toteutusvaihtoehtojen (VE1, VE2 ja VE3) arvioidut vaikutukset kasvillisuuteen ja luontokohteisiin verrattuna nykytilanteeseen ja hankkeen toteuttamatta jättämiseen (VE0). Arviointi on tehty taulukossa 5-3 kuvattujen kriteerien mukaan.

Taulukko 13-4. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen				Positiivinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1	VE0				
	Kohtalainen		VE3	VE2						
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Voimajohtohankkeella on kolme reittivaihtoehtoa VE1, VE2 ja VE3, joista VE1 on noin 8,5–15 km, VE2 12–14,5 km ja VE3 10,5–15,5 km pitkä. Kaikki reittivaihtoehdot sijoittuvat pääosin olemassa olevaan voimajohtokäytävään ja osittain myös uuteen johtokäytävään, joiden alueella luonto on nykyisellään eriasteisesti muuttanut. Voimajohtojen reitillä esiintyy talousmetsää, luonnontilaisia avosoita, hakkuita ja maaseututajamaa. Hankevaihtoehtojen välillä on eroavaisuuksia alueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvissa vaikutuksissa.

Paikallisesti arvokkaiksi arviotuihin luontokohteisiin kohdistuu haitallisia vaikutuksia kaikissa vaihtoehdoissa. Osalle pienialaisia monimuotoisuuskohteita hankkeella on kielteisiä melko suuria kielteisiä vaikutuksia, sillä johtoalue levenee niin, että kohde tai merkittävä osa siitä jää johtoalueelle. Suurimpaan osaan monimuotoisuuskohteista kohdistuu vähäisiä tai kohtalaisia vaikutuksia, kun johtoalue levenee niiden suuntaan.

Voimajohtovaihtoehdon VE1 reitille sijoittuu vaihtoehdoista vähiten luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita kohteita, joiden herkkyys arvioidaan vähäiseksi. VE1-reitti risteää kolmen monimuotoisuuskohteen kanssa ja sivuaa kahta noin 80–170 metrin etäisyydeltä. Eniten haitallisia vaikutuksia kohdistuu reitin alkupäässä sijaitsevalle pienelle nimettömälle suolle, joka sijaitsee jo nykyisinkin leveän johtoaukean alla. Muille kohteille voimajohtohankkeen rakentamisen arvioidaan kohdistavan korkeintaan vähäisiä haitallisia vaikutuksia. Purolan asutuksen kierron alueella erityiset luontoarvot sijoittuvat virtavesien alueelle.

Vesistöjen ylityspaikoilla purojen ja jokien luonnontila on jo ennestään muuttunut, jolloin ympäristöön ei juurikaan kohdistu heikentäviä vaikutuksia. Voimajohton pohjoispää sijoittuu pieniltä osin Ahvenlamminnevan suon rajaukselle, mutta vaikutuksien arvioidaan olevan vähäisiä, sillä suon arvokkaimmat ja luonnontilaisimmat osuudet sekä rauhoitetut valkolehdokit sijaitsevat etäämmällä alueesta. Voimajohto sijoittuu, olemassa olevan voimajohton länsipuolelle ja riittävän etäälle Ärmätinneva-Hautaneva suokokonaisuudesta, jolloin soihin kohdistuu lähinnä vähäisiä rakentamisen aikaisia epäsuoria vaikutuksia. Voimajohton VE1 kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi.

Voimajohtovaihtoehto VE2 reitti risteää yhteensä kuuden monimuotoisuuskohteen rajauksen kanssa pienentäen niiden pinta-alaa sekä sijoittuu Ärmätinnevan ja Hautanevan rajauksien läheisyyteen. Kohteiden herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, sillä osa kohteista on luonnontilaisen kaltaisia. VE2 johtokäytävä sijoittuu reitin pohjoisosasta Isokoskelle asti VE1 kanssa samaan suunniteltuun johtokäytävään. VE2:n vaikutukset edellä mainittuihin monimuotoisuuskohteisiin ovat samat VE1-vaihtoehdon kanssa. Voimajohto risteää pieniltä osin (n. 1,5 ha) eteläosassa Katajajärvennevan lounaisosan kanssa, jonne kohdistuu etenkin rakentamisaikaisia suoria vaikutuksia. Haittoja aiheutuu arvokkaille suokasvillisuustyypeille, suon linnustolle ja aluekokonaisuuden ekologiselle jatkuvuudelle sekä luonnonmaisemalle. Uuden voimajohton alueelle sijoittuvat suoluontotyypit on Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarviointissa luokiteltu Etelä-Suomessa vaarantuneiksi. Lisäksi suunnitellulla reitillä on viitasammakoille potentiaalisia elinympäristöjä. Eteläosassa voimajohton VE2 reitti risteää Eliaksensalmenluolikon kanssa, joka on maisemallisesti edustava ja geologisesti hyvin merkittäväksi arvioitu uhkurakka-alue (*GTK 2023*). Kokonaisuudessaan voimajohton VE2 kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaiseksi, vaikka VE2 sijoittuu osittain olemassa olevan johtoalueen rinnalle.

Reittivaihtoehto VE3 varrelle ja läheisyyteen sijoittuu eniten arvokkaita monimuotoisuuskohteita, joiden herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, sillä osa kohteista on luonnontilaisen kaltaisia. VE3 pienentää yhteensä yhdeksän kohteen pinta-alaa ja aiheuttaa kohteille rakentamisen aikaisia suoria vaikutuksia. Lisäksi VE3-reitti sijoittuu Ärmätinnevan rajauksen välittömään läheisyyteen. Voimajohtoreitin VE3 vaikutukset ovat reitin pohjoisosassa pääosin samat kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 lukuun ottamatta Ärmätinnevan ja Hautanevan soita, joihin se kohdistaa enemmän haitallisia vaikutuksia. Voimajohtoreitti VE3 sijoittuu olemassa olevan voimajohton itäpuolelle leventäen johtoaluetta soiden luonnontilaisille osuuksille. Molemmat suot on rajatut lisäksi soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteina (*Metsähallitus 2023*). Ärmätinnevan osalta johtoalue sijoittuu luonnontilaisen alueen reunalle, mutta Hautanevalla johtoaukean alueelle sijoittuu vaarantuneita (VU) luontotyyppisiä ja viitasammakoiden asuttamia allikoita ja kuljuja. Etelämpänä reittivaihtoehto VE3 risteää lisäksi Katajajärvennevan ja Junkisuon luonnontilaisen ja kosteiden alueiden kanssa. Alueilla esiintyy silmä-läpidettäviä ja uhanalaisia suoluontotyyppisiä sekä viitasammakoille soveltuvia elinympäristöjä. Voimajohtovaihtoehdon VE3 reitti heikentää siten kokonaisuudessaan luonnontilaisen suoaluekokonaisuuksien ekologista jatkuvuutta sekä luonnontilaa ja -maisemaa. Voimajohton VE3 osalta hankealueen kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin kohdistuvien suorien ja epäsuorien vaikutuksien arvioidaan olevan kokonaisuudessaan melko suuria.

## 13.5 Arvioinnin epävarmuudet

Luonnon prosessit ja yhteydet ekologisessa kokonaisuudessa ovat monimutkaisia eikä niitä ole aina mahdollista tunnistaa perin pohjin. Mahdollisia epävarmuuksia voisivat aiheuttaa esimerkiksi jotkin ennalta arvaamattomat tai välilliset vaikutukset. Voimajohtohankkeen vaikutuskanavat luontoon ovat kuitenkin hyvin tunnistettavissa ja vaikutusarviointit on laadittu kokeneiden asiantuntijoiden toimesta.

Voimajohtoreittivaihtoehtoihin VE1 ja VE3 on tullut pieniä muutoksia vuoden 2022 maastotöiden jälkeen. Muutosten osalta voimajohtojen reittien yleiskuvaukset on tehty alueella tehtyjen luontoselvitysten sekä ilmakehä- ja aineistotulkintojen perusteella. Nykysuunnitelman mukaiset voimajohtoreitit VE1 ja VE3 sijoittuvat pääosin alkuperäisten kaltaisille tai muutoin muuttuneille alueille, joten tarvetta uusille maastotarkastuksille ei nähdä tarpeelliseksi. Hankealueen luontoarvot on saatu kartoitettua tehtyjen maastotöiden aikana ja ne on huomioitu hankesuunnitelmassa. Vaikutusten arviointiin ei arvioida liittyvän epävarmuuksia.

## 13.6 Vaikutusten lieventäminen

Voimajohtohankkeen jatkosuunnittelussa haitallisia vaikutuksia voidaan paikallisesti lieventää pylväiden sijoittelulla. Suunnittelua, rakentamista ja kunnossapitoa varten toimintaa ohjeistetaan arviointiselostuksen ja muiden selvitysten osoittamissa suojeltavissa kohteissa. Arvokkaiden ja herkkien luontokohteiden säilymiseksi laaditaan kohdekohtainen ohjeistus. Tarvittaessa kohteet merkitään maastoon rakentamisajaksi.

Voimajohtohankkeen rakentamisen ja kunnossapidon aikana työmaalla varaudutaan etukäteen mahdollisiin polttoaine- ja kemikaalivuotoihin. Erityisesti korostetaan huolellisuutta pohjavesialueilla ja vesistöjen läheisyydessä. Riskeihin varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen sekä varaamalla työmaalle imeytysmateriaaleja ja ensitorjuntavälineitä.

Kasvillisuudelle aiheutuvaa suoraa mekaanista häiriötä eli maanpinnan rikkoutumista ja kasvillisuuden kulumista voidaan vähentää käyttämällä telapohjaista kalustoa tai ajoittamalla työt talviaikaan, jolloin routa vähentää huomattavasti maaperän rikkoutumista. Tämä korostuu erityisesti toimittaessa turvemailla. Lisäksi rakentamiskalustolla liikkumisen keskittäminen voimajohtohankkeen keskilinjalle ja pylväspaikoille vähentää maaston ja kasvillisuuden kulumista. Luonnon kannalta arvokkaille kohteille laaditaan kohdekohtaiset ohjeet työtavoista ja työajoista rakentamiseen ja kunnossapitoon.

Voimajohtoalueelle voidaan luoda uusia luonnon monimuotoisuuskohteita, jotka voivat hoitotoimien avulla palautua tai tulla uusiksi perinneympäristökohteiksi.

Voimajohtohankkeen maastoseelvitysten yhteydessä hankealueelta ei ole ilmennyt laajempia vieraslajiesiintymiä, jotka tulisi ottaa huomioon.



## 14 LINNUSTO

### YHTEENVETO

- Alueen linnusto on pääosin tavanomaista talousmetsävaltaiselle alueelle.
- Linnustollista merkitystä kohottavat suot, kanalintujen soittimet sekä maa-  
kotkan reviirien läheisyys.
- Vaikutukset alueen linnustoon ovat potentiaalisesti suurimmat avosoiden  
lähettyvillä, jossa sähkönsiirtolinjat voivat muodostaa linnuille törmäys-  
riskin. Myös varttuneempien metsien kohdalle sijoituessaan voimajoh-  
dolla voi olla vaikutuksia metsälinnustoon.
- Vaikutuksien ennakoidaan olevan selvästi pienimmät vaihtoehdossa VE1.
- Vaikutuksia on mahdollista pienentää huomiorakenteilla ja rakentamisen  
ajoittamisella.

### 14.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Voimajohtojen rakentaminen muuttaa pesimälinnuston elinolosuhteita pirstomalla alueen elinympäristöjä sekä aiheuttaa mahdollisia vaikutuksia myös alueen kautta muuttavaan tai alueella muutoin liikkuvaan linnustoon. Johtoaukealle muodostuvat taimikot ja avoimet tai puoliavoimet alueet ovat toisaalta sovelias elinympäristöä joillekin lajeille. Vaikutuksia voi aiheutua lintujen törmäyksistä voimajohtoihin sekä rakentamisen ja toiminnan aikaisesta melusta ja häiriöstä. Törmäysriski kasvaa merkittävien pesimä-, ruokailu- ja levähdysalueiden läheisyydessä. Vaikutusten arvioinnissa keskitytään suojelullisesti arvokkaaseen lintulajistoon ja linnustovaikutuksille herkiksi tiedetyille lajeille.

Voimajohtoreittien linnustoarvoja on arvioitu käyttämällä apuna olemassa olevia avoimia lajitietoaineistoja (*Suomen Lajitietokeskus 2022*) tärkeistä lintualueista (*BirdLife Suomi ry 2022*). Voimajohtoreiteille on tehty keväällä 2022 maastoselvitykset keskittyen kanalintujen soidinpaikkojen selvittämiseen. Työssä on myös hyödynnetty alueella aiemmin tehtyjä linnustoselvityksiä (*FCG Suunnittelu ja tekniikka 2014, 2019a, 2019b*).

Arvioinnista on vastannut FT biologi Petri Lampila.

### 14.2 Nykytila

Voimajohtoreittien merkittävimmät linnustoarvot keskittyvät olemassa olevien tietojen perusteella luonnontilaisille suoalueille, vanhempiin metsälaikkuihin ja vesistöjen rannoille (*Suomen lajitietokeskus 2022*). Lukuun ottamatta edellä kuvattuja alueita, voimajohtoreittien linnusto on tavanomaista, sillä alueiden metsät ovat iältään nuoria tai nuorehkoja sekä lisäksi talousmetsiä on paljon. Suo-  
alueita on myös voimakkaasti ojitettu.

Voimajohtoreittien alueen kanalinnuston soidinpaikkoja on selvitetty vuonna 2022 maastoselvityksillä. Lisäksi kanalintujen soidinpaikkoja on havainnointi myös muiden selvitysten yhteydessä. Selvitysten mukaan voimajohtoreittien alueella teerikanta on vahva. Pyitä, riekkoja ja metsoja alueella on vähemmän. Voimajohtojen läheisyydessä on yksi suurempi teeren soidinpaikka ja ainakin yksi metson reviiri. Metson soidinpaikkoja ei löydetty. (*AFRY Finland Oy 2022b*)

Muuttavan linnuston osalta maan sisäosissa lintujen kevät- ja syysmuutot kulkevat pääasiassa leveänä rintamana. Vesistöt kuitenkin vaikuttavat rintaman muodostelmaan luoden tiivistymiä, kun linnut pyrkivät väistämään niitä

(petolinnut, kurki) tai hakeutumaan niiden luokse (vesilinnut). Lintujen päämuuttoreitit kulkevat meren rannikolla (*Toivanen ym. 2014*).

Vuonna 2019 toteutetun luontoselvityksen mukaan alueen pesimälinnusto koostuu pääasiassa alueellisesti yleisistä ja tavanomaisista talousmetsäalueiden pesimälajeista. Hankealueen pohjoisosiin sijoittuu kuitenkin useampia linnustollista monimuotoisuutta kohottavia kohteita, esimerkiksi avoimia ja kosteita suoalueita sekä pieniä suolampia, joiden alueilla on havaittu useita suojelullisesti arvokkaita lintulajeja myös vuoden 2022 maastoselvityksien aikana. Hankealueen eteläosiin sijoittuu elinympäristöltään yksipuolisempaa ja karumpaa havu-puuvallasta kivennäismaa-alueita sekä ojitettua turvekangasta, joilla linnusto on tavanomaisempaa. (*FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2019a*).

Maakotkan osalta Linjasalmennevan reviiri menee reuna-alueiltaan päällekkäin hankealueen kanssa, sekä elinympäristömallin perusteella että satelliittipaikanne-  
netun yksilön liikkeitä tarkastellen (*FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2019b, 2021a*). Muiden lähialueen reviirien yksilöiden liikkeet eivät todennäköisesti ulotu hankealueelle. Aiempien muuttoselvitysten perusteella hankealueella ei ole havaittu erityisiä muuttolinjoja tai kerääntymisalueita. Kerääntyviä ja lepääviä muuttolintuja voi kuitenkin esiintyä Halsuan luonnontilaisilla soilla. Vuoden 2019 luontoselvityksen mukaan hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole tiedossa olevia muuttolintujen tärkeitä levähdys- tai ruokailualueita (*FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2019a*).

## **14.3 Vaikutusten arviointi**

### **14.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset**

Hankealueen kasvillisuus muuttuu, sillä johtoalueen kasvillisuutta raivataan ajoittain pois. Tämä aiheuttaa pesimäympäristön menetystä tai pirstoutumista metsäisen elinympäristön lajeille. Toisaalta samalla syntyy elinympäristöä avoimia tai puoliavoimia elinympäristöjä suosiville lajeille, esimerkiksi pensastasku (vaarantunut laji) tai pikkulepinkäiselle (lintudirektiivin liitteen I laji). Muutoksen suojelullinen nettoarvo riippuu alkuperäisen elinympäristön laadusta: esimerkiksi muutos nuoresta talousmetsästä voimajohtoauekeaksi on melko neutraali tapahtuma, kun taas vanhan metsän tapauksessa vaikutus on selvästi negatiivinen.

Voimajohtoon rakennustyöt aiheuttavat linnustolle myös häiriötä, varsinkin niiden ajoituessa herkkään pesimäkauteen. Vaste riippuu voimakkaasti lajista.

### **14.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset**

Voimajohto aiheuttaa törmäysriskin linnuille. Riski on suurempi kookkaille ja hitaasti lentäville lajeille. Pienikokoisemmat lajit ovat yleisesti ottaen ketterämpiä lentäjiä ja pystyvät välttämään törmäyksen. Pienemmän massan ansiosta törmäyskään ei ole niin usein kohtalokas.

### **14.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset**

Kun voimajohto puretaan ja johtoalueen raivaus lopetetaan, kasvillisuus ja sitä seuraten eläimistö palautuu hiljalleen luonnontilaan tai tilaan, johon sitä halutaan saattaa metsätaloudellisilla toimenpiteillä. Tällöin myös eläimistö palautuu samankaltaiseksi kuin ympäröivällä alueella.

### 14.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, kuvattuja kielteisiä vaikutuksia ei tapahdu eikä toisaalta synny elinympäristöjä avoimia tai puoliavoimia elinympäristöjä suosiville lajeille. Nykyiset voimajohtokäytävät säilyvät maisemassa.

## 14.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Seuraavaan taulukkoon 14.1. on koottu Halsuan voimajohtohankkeen toteutusvaihtoehtojen (VE1, VE2 ja VE3) arvioidut vaikutukset linnustoon verrattuna nykytilanteeseen ja hankkeen toteuttamatta jättämiseen (VE0). Arviointi on tehty taulukossa 5-3 kuvattujen kriteerien mukaan.

Hankkeen vaikutukset linnustoon ovat luonnollisesti sidoksissa alueen luontokohteisiin ja niiden kasvillisuuteen. Reittivaihtoehtojen vaikutusarviointia luontokohteisiin ja kasvillisuuteen on tehty kappaleessa 13.3. Linnuston osalta korostuvat etenkin reittien VE2 ja VE3 sijainti soiden läheisyydessä, mitä kautta törmäysvaikutuksia saattaa muodostua joihinkin lajeihin. Näitä voidaan kuitenkin lieventää huomiorakenteilla. VE1 sijaitsee käytännössä kokonaan vähäarvoisilla biotoopeilla linnuston suhteen ja on vaikutuksiltaan vähäisin, myös lyhyemmän pituutensa ansiosta.

Taulukko 14-1. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen				Positiivinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1	VE0				
	Kohtalainen			VE2 VE3						
	Suuri									
	Erittäin suuri									

## 14.5 Arvioinnin epävarmuudet

Luonnon prosessit ja yhteydet ekologisessa kokonaisuudessa ovat monimutkaisia, eikä niitä ole yleensä mahdollista täysin tunnistaa. Esimerkiksi kaikkia suojelluista arvokkaita lintuja ei ole mahdollista löytää inventoinneissa. Lisäksi linnusto voi vaihdella vuosien välillä satunnaisesti, syklisesti (esim. kanalinnut, myyriä syövät petolinnut) tai trendinomaisesti (vähenevät/runsastuvat lajit), eikä tätä vaihtelua ole aina mahdollista tunnistaa rajallisessa tarkasteluikkunassa. Epävarmuutta voivat aiheuttaa myös jotkin ennalta arvaamattomat tai välilliset vaikutukset. Tehdyt selvitykset katsotaan kuitenkin riittäviksi, jotta merkittävimmät linnustolliset arvot on tunnistettu ja luotettava vaikutusarviointi on mahdollinen.

Voimajohtojen reitteihin on tullut pieniä muutoksia vuoden 2022 maastotöiden jälkeen, joten voimajohtojen reittien yleiskuvaukset on tehty alueella tehtyjen luontoselvitysten sekä ilmakehän- ja aineistotulkintojen perusteella. Muuttuneet voimajohtoreitit VE1 ja VE3 sijoittuvat pääosin alkuperäisten kaltaisille tai muutoin luonnontilaltaan muuttuneille alueille ja uusille maastotarkastuksille ei nähdä tarvetta. Hankealueen linnustolliset arvot on saatu kartoitettua tehtyjen

maastotöiden aikana sekä olemassa olevan aineiston (myös *AFRY Finland Oy 2022b*) pohjalta, ja ne on huomioitu hankesuunnitelmassa.

## 14.6 Vaikutusten lieventäminen

Vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakentaminen herkimmän pesimäkauden (noin huhti-heinäkuu) ulkopuolelle. Mikäli rakentaminen tuona ajankohdalla on kuitenkin välttämätöntä, se tulee painottaa elämistön kannalta vähäarvoisille kohteille, kuten nuoriin talousmetsiin ja kauas luonnontilaisista suoalueista.

Tarvittaessa suuremman törmäysriskin alueille voidaan voimajohtoihin lisätä huomiorakenteita. Erilaiset liikkuvat rakenteet (esim. FireFly) on todettu tutkimuksissa tehokkaammiksi kuin perinteiset huomiopallot. Silti mikä tahansa rakenne parantaa lintujen väistötodennäköisyyttä.

Alueelta ei ole tunnistettu merkittäviä muuttolintujen kerääntymisalueita, joilla tällaiset rakenteet olisivat tarpeen. Huomiorakenteita kuitenkin suositellaan 1) pesimälinnustoltaan merkittävien Hautanevan ja Katajajärvennevan lähistölle niiltä osin, joilta sähkönsiirtolinjat sijaitsee avoimella alueella ja 2) avoimille alueille, joille maakotkan reviiiri ulottuu.

## 15 MUU ELÄIMISTÖ

### YHTEENVETO

- Alueella esiintyy suojelullisesti arvokkaasta lajistosta ainakin suurpetoja, pohjanlepakoita, metsäpeuroja ja viitasammakoita.
- Liito-oravaa ei ole tavattu inventoinneissa.
- Keskeisimpiä ovat mahdolliset vaikutukset metsäpeuroille, suurpedoille ja viitasammakoille. Viitasammakoiden osalta vaikutusten lieventäminen on mahdollista pylväsijoittelulla.
- Alueella ei sijaitse merkittäviä metsäpeuran vasomisalueita. Vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi.
- Hanke on osin Perhon susireviirin (yksi susipari) reuna-alueella ja vaikutukset reviiiriin ovat epätodennäköisiä.

### 15.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointi on tehty olemassa olevan tiedon sekä hankkeeseen tehtyjen maastoselvitysten pohjalta. Vaikutusten arvioinnissa keskitytään suojelullisesti arvokkaaseen ja EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajistoon sekä metsäpeuraan.

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

Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä (500 m säteellä) on erikokoisia lampia ja rimpipintaisia avosoita, jotka soveltuvat viitasammakoiden elinympäristöiksi, joten reiteillä ja sen lähiympäristössä tehtiin keväällä 2022 viitasammakoselvitys. Lisäksi maastossa on selvitetty liito-oravan esiintymistä. Vaikutusten



arvioinnissa hyödynnetään myös kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten yhteydessä kerättyä tietoa voimajohtoreittien elinympäristöistä. Maastoselvityskohdeiden valinta tehtiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun avulla. Apuna käytettiin olemassa olevia avoimia lajitietoaineistoja suojeltavista ja uhanalaisista lajeista (*Suomen Lajitietokeskus 2022, Luonnonvarakeskus 2022*).

Arvioinnista on vastannut FT biologi Petri Lampila.

## 15.2 Nykytila

Voimajohtoreitin nisäkäslajisto koostuu pääosin metsätalousvaltaisille alueille tyypillisistä lajeista (esim. metsäjänis, hirvi, pikkunisäkkäät), mutta alueilla voi liikkua vanhoja metsiä ja häiriöttömiä alueita suosivia lajeja kuten metsäpeuroja, näätiä ja ahmoja.

### **EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit**

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaiset lajit ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on Suomen luonnonsuojelulain 49 §:n nojalla kiellettyä. Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista voimajohtoreittien alueella voivat levinneisyystietojen mukaan esiintyä ainakin suurpedot (ilves, karhu, ahma) liito-orava, viitasammakko, sauikko, lepakoita (lähinnä pohjanlepakko), koivuhiiri sekä neljä lajia sudenkorentoja. Hanke sijoittuu Perhon susireviirin (yksi susipari) reuna-alueelle.

**Viitasammakoiden** esiintymistä selvitettiin vuonna 2022 käyttäen lähtötietona FCG:n vuoden 2021 aikana tekemää selvitystä. Keväällä 2022 viitasammakoita havaittiin Katajajärven rannoilla ja kahdella suurella luonnontilaisella suolla, Hautanevalla ja Katajajärvennevalla. Aiemmin voimajohtoreiteillä tai niiden läheisyydessä on havaittu vain yksi viitasammakko vuonna 2021 FCG:n tekemässä selvityksessä (*FCG 2022*). Muuten viitasammakoita ei ole havaittu vuosien 2010 ja 2022 välillä (*Suomen Lajitietokeskus 2022*). Voimajohtoreittien läheisyydessä on viitasammakolle soveltuvia elinympäristöjä, mutta alueilla ei ole havaittu keväällä 2022 viitasammakoita tai niiden kutua.

**Liito-oravien** esiintymistä selvitettiin kevään 2022 aikana. Selvityksen mukaan voimajohtoreittien varrelta tai niiden läheisyydestä ei löytynyt liito-oravien papanoita eikä juurikaan lajille soveltuvia pesäpuita. Ainoastaan Purolan kylässä Pahkajoen varrella havaittiin liito-oravalle soveltuva elinympäristö. Aiemmin voimajohtoreiteillä tai sen läheisyydessä ei ole havaittu liito-oravia vuosien 2010–2022 välillä (*Suomen Lajitietokeskus 2022*).

**Lepakoiden** esiintymistä alueella on selvitetty vuonna 2014, jolloin alueella ei havaittu merkittäviä lepakoiden kerääntymiä tai lisääntymiskolonioita. Alueen ei todettu olevan merkittävä lepakoiden esiintymisalue yleispiirteisen selvityksen perusteella. Karu ja yksipuolinen elinympäristö tukee tehtyjä johtopäätöksiä. (*FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2019a*)

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) **suurpedoista** on tehty voimajohtoreitin läheisyydessä havaintoja vuosina 2021–2022 ilveksestä, sudesta ja ahmasta. (*Suomen Lajitietokeskus 2022*). Vuoden 2022 luontoselvitysten yhteydessä havaittiin runsaasti etenkin ilveksen jälkiä, mutta suunnitellun voimajohtoreitin alueella voi liikkua useampia suurpetoja.

**Metsäpeuran** esiintymistä hankealueen ympäristössä on selvitetty vuonna 2021 (*FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2021*). Tämän selvityksen mukaan hankealueen lähistölle sijoittuu useita metsäpeuran vasomis- ja laidunalueita, jotka eivät kuitenkaan ulotu hankealueelle asti. GPS-pannoitettujen yksilöiden

liikkeitä hankealueelle sijoittui jossain määrin, mutta se ei kuitenkaan kuulunut havaintojen kevät- tai kesäaikaisiin tihentymäalueisiin. GPS-aineiston ja lentokonelaskentojen perusteella pääasialliset talvilaitumet sijoittuvat Lappajärven ympäristöön. Halsuan alueella talviaikaisia havaintoja on ollut muutamia, keskittyen muun muassa asutuksen tuntumaan, pelloille. Hankealue sijoittuu kevään ja syksyn aikaiselle Lappajärven ja Lestijärven väliselle vaellusreitille. Maastokaudella 2022 tehtyjen selvitysten yhteydessä alueella ei havaittu metsäpeuroja.

Alueen ollessa rakentamaton sekä metsien vaihtelevan ikärakenteen ja taimikoiden takia alue soveltuu myös hirvälle ja kauriille elinympäristöksi. Lisäksi voimajohtoreittien alueella voi liikkua muitakin tyypillisiä metsäisten alueiden nisäkkäitä kuten metsäjäniksiä, kettuja ja mäyriä.

Muiden kuin mainittujen luontodirektiivin liitteen IVA-lajien osalta hankealueella ei joko katsota olevan lajeille sopivia elinympäristöjä tai esiintymisen olevan epätodennäköistä levinneisyyden takia.

## 15.3 Vaikutusten arviointi

### 15.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

#### Viitasammakko

Viitasammakoita havaittiin kevään 2022 selvityksissä Katajajärven rannoilla ja Katajajärvennevenalla sekä Hautanevenalla. Hautanevenalla viitasammakoita tavattiin lähimmillään noin 45 metrin etäisyydellä VE3-reittivaihtoehdon itäpuolella. Muut voimajohtovaihtoehdot sijaitsevat vähintään 100 metrin etäisyydellä havaintopaikoista.

Katajajärven rannoilla ja Katajajärvennevenalla lähimmät viitasammakkohavainnot sijaitsevat alle 200 metrin päässä VE2-vaihtoehdosta ja noin 375 metrin päässä VE3-vaihtoehdosta, VE1-vaihtoehdo sijaitsee vielä kauempana.

Voimajohtoreittien läheisyydessä oli lisäksi muita lajille soveliallta vaikuttavia elinympäristöjä, mutta kohteilla ei kartoitusaikaan havaittu viitasammakoita tai niiden kutua. Erytisen sopivalta vaikuttavia alueita ovat Ahvenlamminneva ja Ärmätinneva.

Voimajohtopylväiden rakentaminen, mahdollinen teiden rakentaminen ja niihin liittyvä kasvillisuuden raivaus voivat vaikuttaa voimajohtokäytävän läheisiin viitasammakkoalueisiin, vaikka pääsääntöisesti vesistövaikutukset voimajohtorakentamisessa eivät olekaan huomattavia.

#### Liito-orava

Alueelta ei tavattu maastoinventoinneissa liito-oravia eikä alueelta tai lähistöltä ole tiedossa olevia havaintoja lajista. Yksi VE1-reitin varrella sijaitseva metsäalue katsottiin potentiaalisesti lajille sopivaksi, muutoin koko reitin varrella on ainoastaan lajille sopimattomia elinympäristöjä. Vaikka lajille merkittäviä yhteyksiä ei ole tunnistettukaan, uuden maastokäytävän raivaaminen saattaa kuitenkin vaikuttaa lajin levittäytymiseen. Tällä perusteella vaikutukset liito-oravaan arvioidaan vähäisiksi.

#### Lepakot

Alueelta ei ole löydetty lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja tai merkittäviä ruokailualueita. Ainoa alueelta tavattu laji, pohjanlepakko, saattaa jopa hyötyä reunan lisääntymisestä, sillä se tyypillisesti saalistelee erilaisissa

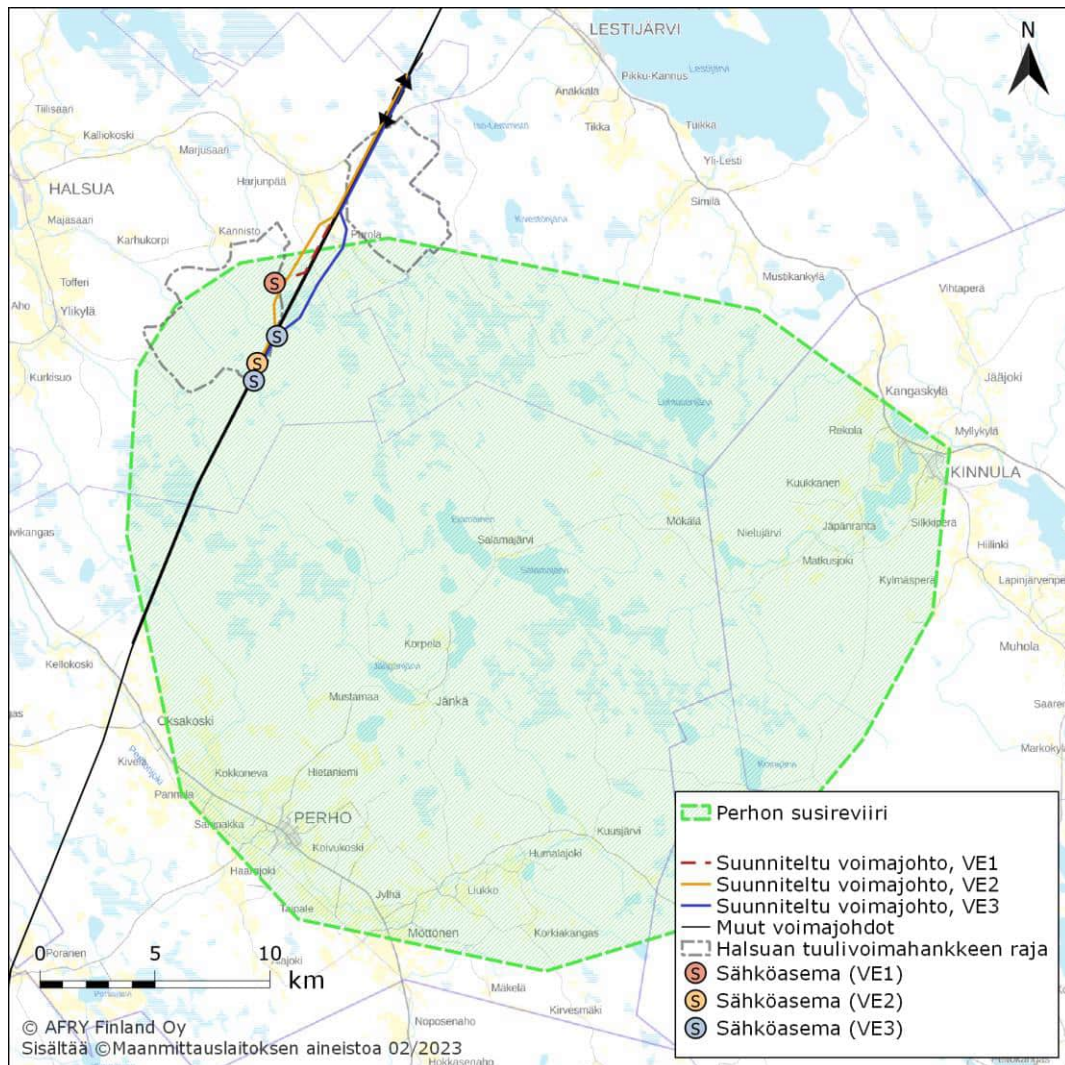
metsän reunan elinympäristöissä. Lepakoihin ei katsota siis kohdistuvan min-käänlaisia vaikutuksia.

### **Suurpedot**

Kaikki neljä suurpetoamme saattavat ajoittain esiintyä hankealueella. Perhon ja Lestijärven välissä on yhden susiparin reviiri (Perhon reviiri), jonka luoteis- ja pohjoisosa sijoittuu pieneltä osin voimajohtoreittien etelä- ja keskiosiin (*Heikkinen ym. 2022*). Alueella ei ole maaliskuussa 2021 ollut pari- eikä laumareviiriä, mutta vuoden 2022 tammi-helmikuussa alueelta tehtiin seitsemän havaintoa kahdesta sudesta.

Sudella, kuten muillakin suurpedoilla on erittäin kookkaat reviirit, joiden kokoon suhteutettuna voimajohtoreitti vaikuttaa ainoastaan hyvin pieneen osaan. Häiriövaikutus saattaa silti olla mahdollinen, erityisesti mikäli rakennustyöt sattuvat sijoittumaan suurpetojen pesäpaikan välittömään läheisyyteen. Pesäpaikkojen sijaintia on lähes mahdotonta paikallistaa, mutta alueella ei ole esimerkiksi jokitörmiä tai vastaavia muodostumia, jotka voisivat olla suden mahdollisia pesäkolon paikkoja. Hankealue on myös aivan reviirin reuna-alueella. Rakentamisen osuminen suurpedon pesimäpaikalle on siis hyvin epätodennäköistä eivätkä pesäpaikat ole pysyviä.

Sudet myös sietävät ihmistoimintaa laajalla reviirillään, kunhan se ei sijoitu pesäpaikan ympäristöön. Esimerkiksi Kalajoelle on muodostunut susireviiri alueelle, jossa on jo ennestään useita tuulivoimapuistoja (*Heikkinen ym. 2022*).



Kuva 15-1. Hankealueen sijoittuminen osin Perhon susireviirin (yksi susipari) reunalueelle (Luonnonvarakeskus 2023c).

### Metsäpeura

Metsäpeura menestyy parhaiten alueilla, joilla on varttuneiden metsien ja luonnontilaisten soiden mosaiikkia, mutta laji voi käyttää myös muunlaisia elinympäristöjä. Metsänpeitteen vähenemisellä voi kuitenkin olla lievää kielteistä vaikutusta lajille.

Myös rakentamisen aikainen häiriö- ja estevaikutus saattaa olla merkityksellistä, mikäli rakentaminen tapahtuu vaellusaikaan. Voimajohtoreittivaihtoehtojen ei arvioida kuitenkaan olevan lajin merkittävällä vaellusreitillä tai lisääntymis- tai laidunalueella (liite 8), joten vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Kotimaista tutkimustietoa on kuitenkin vasta niukasti (katso seuraava kohta).

### 15.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset vaikutukset useimpiin käsiteltyihin eläinlajeihin ovat vähäisiä. Eläimet tottuvat vähitellen paikallaan oleviin rakenteisiin, eivätkä rakenteet vaikuta niiden elämään. Pienikokoisten lepakkolajien, jollaisia kaikki suomalaiset lajit ovat, ei tiedetä törmäilevän merkittävässä määrin (jos ollenkaan) voimajohtoihin. Metsäpeuran osalta välttämäisyyden mahdollisuus on olemassa, sillä joissakin tutkimuksissa porot sukulaisineen ovat väistäneet voimalinjoja (esim.



*Nellemann ym. 2001, Reilers ym. 2007, Plante ym. 2018*). Mainituista kahdessa tuoreimmassa tutkimuksessa vaikutusta ei ole kuitenkaan havaittu. Mikäli metsäpeurat välttelevät voimalinjoja, vaikutusalue kasvaa huomattavasti, samoin mahdollinen estevaikutus vaelluksille. Alueella jo nykyisin olevaa johtokäytävää peurat eivät kuitenkaan tunnu välttävän (liite 8). Toistaiseksi kotimainen tutkimus aiheesta puuttuu, mutta Luonnonvarakeskuksen WINDLIFE-hankkeen odotetaan lähitulevaisuudessa tuovan lisää tietoa metsäpeuran vasteista tuulivoimarakentamiseen. Tämä tieto lienee sovellettavissa myös voimajohtoihin.

### 15.3.3 Toiminnan päättämisen jälkeiset vaikutukset

Kun voimajohto puretaan ja johtoalueen raivaus lopetetaan kasvillisuus ja sitä seuraten eläimistö palautuu hiljalleen luonnontilaan tai tilaan, johon sitä halutaan saattaa metsätaloudellisilla toimenpiteillä. Tällöin myös eläimistö palautuu samankaltaiseksi kuin ympäröivällä alueella.

### 15.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, kuvattuja kielteisiä vaikutuksia ei tapahdu. Olemassa olevat voimajohdot jäävät kuitenkin alueelle.

## 15.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Seuraavaan taulukkoon 15.1. on koottu toteutusvaihtoehtojen (VE1, VE2 ja VE3) arvioidut vaikutukset eläimistöön verrattuna nykytilanteeseen ja hankkeen toteuttamatta jättämiseen (VE0). Arviointi on tehty taulukossa 5-3 kuvattujen kriteerien mukaan.

Voimajohdon reittivaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutuksia luontokohteisiin ja kasvillisuuteen on arvioitu kappaleessa 13.3. Vaikutukset eläimistöön ovat luonnollisesti sidoksissa luontokohteisiin ja niiden kasvillisuuteen. Eläimistön osalta korostuvat etenkin reittien VE2 ja VE3 sijainti soiden ja merkittävien metsäluontokohteiden läheisyydessä. VE1 sijaitsee käytännössä kokonaan vähäarvoisilla biotoopeilla eläimistön suhteen ja on vaikutuksiltaan vähäisin, myös lyhyemmän pituutensa ansiosta.

Taulukko 15-1. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen		Ei muutosta				Positiivinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1	VE0				
	Kohtalainen			VE2 VE3						
	Suuri									
	Erittäin suuri									

## 15.5 Arvioinnin epävarmuudet

Luonnon prosessit ja yhteydet ekologisessa kokonaisuudessa ovat monimutkaisia, eikä niitä ole yleensä mahdollista täysin tunnistaa. Esimerkiksi kaikkia suojellisesti arvokkaita lajeja ei ole mahdollista löytää inventoinneissa. Lisäksi eläimistö voi vaihdella vuosien välillä satunnaisesti, syklisesti (esim. myyriä syövät nisäkkäät) tai trendinomaisesti (vähenevät/runsastuvat lajit), eikä tätä vaihtelua ole aina mahdollista tunnistaa rajallisessa tarkasteluikkunassa. Nisäkkäissä on myös useita erittäin hankalasti inventoitavia lajeja, eikä vasteesta voimajohtoihin ole kovin paljoa tutkimustietoa saatavilla. Epävarmuutta voisivat aiheuttaa myös jotkin ennalta arvaamattomat tai välilliset vaikutukset.

Tehdyt selvitykset katsotaan kuitenkin riittäviksi, jotta merkittävimmät eläimistölliset arvot on tunnistettu ja luotettava vaikutusarviointi on mahdollinen.

Voimajohtojen reitteihin on tullut pieniä muutoksia vuoden 2022 maastotöiden jälkeen, joten voimajohtojen reittien yleiskuvaukset on tehty alueella tehtyjen luontoselvitysten sekä ilmakehän- ja aineistotulkintojen perusteella. Muuttuneet voimajohtoreitit VE1 ja VE3 sijoittuvat pääosin alkuperäisten kaltaisille tai muutoin muuttuneille alueille, joten uusille maastotarkastuksille ei nähdä tarvetta. Hankealueen eläimistön arvot on saatu kartoitettua tehtyjen maastotöiden aikana sekä olemassa olevan aineiston (myös *AFRY Finland Oy 2022b*) pohjalta.

## 15.6 Vaikutusten lieventäminen

Vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakentaminen herkimmän eläinten lisääntymiskauden (noin huhti-heinäkuu) ulkopuolelle. Mikäli rakentaminen tuona ajankohtana on kuitenkin välttämätöntä, se tulee painottaa eläimistön kannalta vähäarvoisille kohteille, kuten nuoriin talousmetsiin ja kauas luonnontilaisista suoalueista. Voimajohtopylväiden sijoittelulla mahdollisimman kauas kohteista voidaan pienentää vaikutuksia viitasammakkoon.

## 16 SUOJELUALUEET

### YHTEENVETO

- Voimajohtoreiteillä tai niiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse Natura 2000 -verkoston alueita. Lähin Natura-alue Hangasneva-Säästöpiirinneva (FI1001010, SAC) sijoittuu noin kolmen kilometrin etäisyydelle.
- Hanketta varten ei ole tarpeen laatia Natura-arviointeja tai selvittää tarkemmin Natura-arviointien tarpeellisuutta, koska Natura-alueet sijaitsevat etäällä hankealueesta eikä niihin arvioida kohdistuvan vaikutuksia.
- Voimajohtoreiteillä ei sijaitse luonnonsuojelualueita tai suojeluohjelmien kohteita. Lähin valtionmaan luonnonsuojelualue Taskuneva sijaitsee 110 metrin etäisyydellä reittivaihtoehdosta VE3. Muut suojelualueet sijaitsevat etäämmällä.
- Voimajohtoreiteille sijoittuu kaksi soidensuojelun täydennysehdotuksen kohdetta: Lullonneva (11082) reiteille VE1 ja VE2, ja Ärmätinneva-Hautaneva (11086) kaikille reiteille (VE1, VE2, VE3).
- Hankkeesta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia suojelualueille.
- Hankkeesta aiheutuu kohtalaisia vaikutuksia kahdelle soidensuojelun täydennysehdotuksen alueelle.

## 16.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Voimajohtohankkeen vaikutukset Natura-alueverkoston kohteisiin, luonnonsuojelualueisiin, luonnonsuojeluohjelmakohteisiin sekä muihin suojelullisesti huomioitaviin alueisiin on arvioitu kokoneiden biologien 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. 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 nähden.

Vaikutusten arvioinnin on laatinut FM biologi Terhi Alsila.

## 16.2 Nykytila

Voimajohtoreittivaihtoehtojen (VE1, VE2, VE3) alueella tai välittömässä läheisyydessä ei sijaitse Natura 2000 -alueita (*Ympäristöhallinto 2023*). Lähin Natura-alue **Hangasneva-Säästöpiirineva** (FI1001010, SAC) sijoittuu noin 3–3,5 kilometriä reittivaihtoehtoista VE2 ja VE3 lounaaseen-etelään. Kohde on sekä linnustollisesti että kasvistollisesti hyvin arvokas ja kuuluu metsäpeuran esiintymisalueisiin.

Viiden kilometrin säteelle sijoittuu yhdeksän luonnonsuojelualuetta, yksi koskiensuojelualue (*Suomen ympäristökeskus 2023*) ja neljä soidensuojelun täydennysohjelman kohdetta (*Metsähallitus 2023*). Voimajohtoreiteille sijoittuu osittain soidensuojelun täydennysohjelmien kohteista kaksi. Lähin luonnonsuojelualue *Taskunevan luonnonsuojelualue* (ESA302959) sijoittuu lähimmillään noin 110 metrin etäisyydelle voimajohtoreitistä VE3.

Lisäksi voimajohtojen alueelle ja läheisyyteen sijoittuu yksi valtion luonnonsuojelualueeksi YVA-ohjelmavaiheen jälkeen varattu kohde *Katajajärvenneva* (Metsien suojeluun liittyvä tasesiirto, *Valtionneuvosto 2023*). Alue (347 ha) siirretään lisätalousarvioehdotuksen mukaan Metsähallituksen peruspääomasta liiketoiminnan käytössä olevasta maa-alueesta suojelualueeksi julkisten hallintotehtävien taseeseen. Voimajohtoreitti VE3 risteää kohderajauksen kanssa noin kahden kilometrin matkalta. Voimajohtoreitti VE1 sijoittuu rajauksesta noin 730 metriä pohjoiseen ja VE2-reitti 290 metriä itään.

Voimajohtoreiteille sijoittuu osittain kaksi geologisesti arvokasta kivikkoa (*Räisänen ym. 2019, GTK 2023*): reitti VE2 risteää noin 160 metrin matkalta uhkurakkakivikon *Katajajärvennevan kivikot* (KIVI-16-013) kanssa ja reitit VE2 ja VE3 ylittävät noin 410–520 metrin matkalla valtakunnallisesti arvokkaan kivikokohteen *Eliaksensalmenluolikot* (KIVI-16-005), joka on myös uhkurakka. Muut geologisesti arvokkaat kohteet sijaitsevat yli 500 metrin päässä reiteiltä.

Voimajohtoreittien ympäristössä sijaitsevat Natura-alueet ja Natura-alueisiin kuulumattomat luonnonsuojelualueet on esitetty seuraavissa taulukoissa Taulukko 16-1 ja 16-2 sekä niiden sijainnit kuvassa 16-2.

*Taulukko 16-1. Kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsevat Natura 2000 -alueverkoston kohteet ja niiden rajauksille sijoittuvat luonnonsuojelualueet ja -suojeluohjelmien kohteet sekä niiden pienin etäisyys voimajohtoreitteihin.*

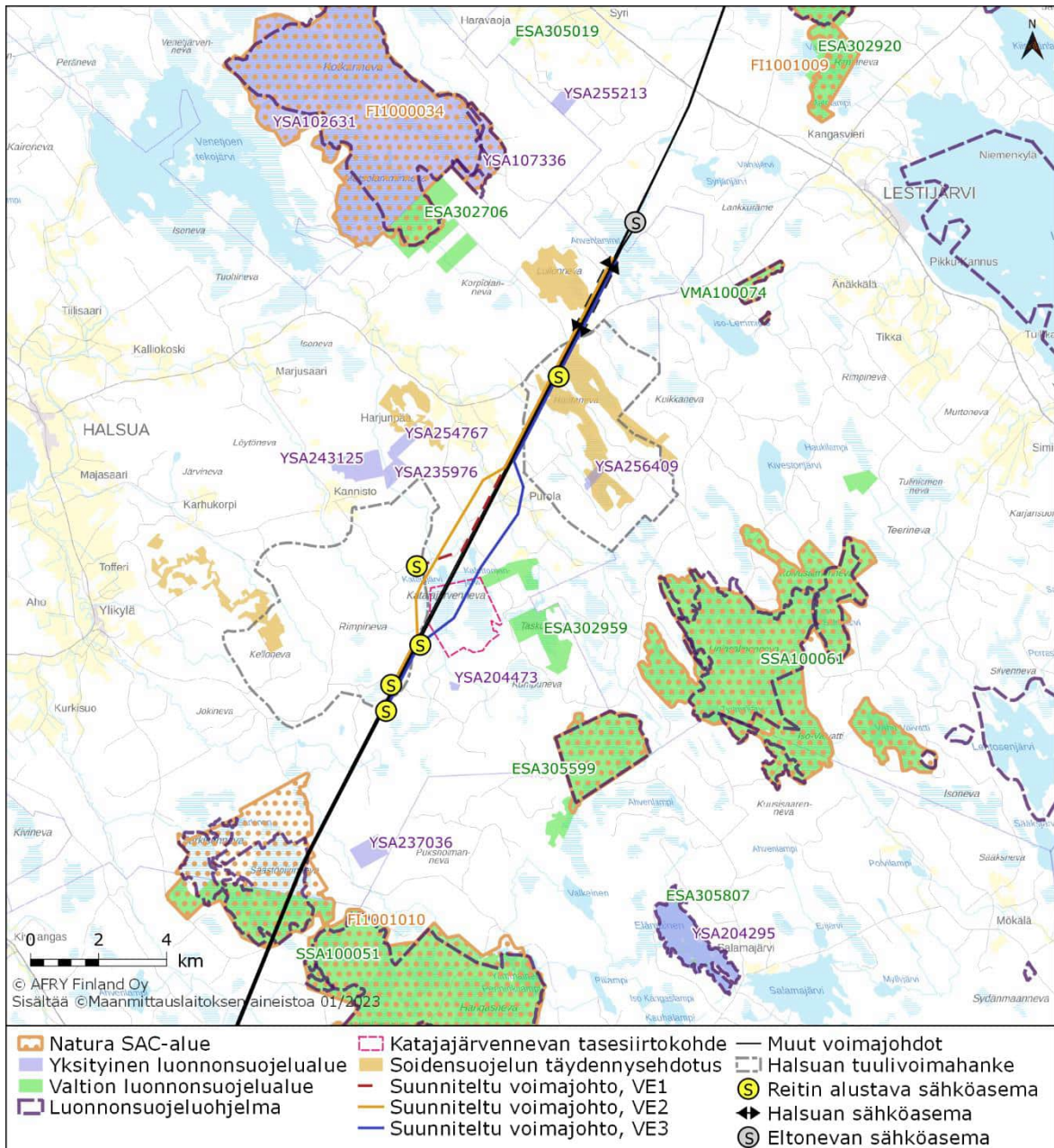
<b>Kohde</b>	<b>Tyyppi</b>	<b>Pienin etäisyys ja suunta voimajohtoreittiin</b>
<p><b>Mattilansaari</b> (FI1001006, SAC, 59 ha)            Valtionmaan suojelualue, Mattilansaaren suojelualue (VMA100074)            Vanhojen metsien suojeluohjelma, Mattilansaari (AMO100110)</p>	Natura-alue, valtionmaan suojelualue, luonnonsuojeluohjelma	VE1, VE2: noin 3,7 km itä VE3: noin 3,6 km itä
<p><b>Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät</b> (FI1000034, SAC, 3 305 ha)            Kotkannevan-Metsolamminnevan luonnonsuojelualue (ESA302706)            Yksityismaan suojelualue, Kotkanneva 2 (YSA107336), Kälviän yhteishirsimetsä (YSA102631)            Vanhojen metsien suojeluohjelma, Pikku-Koppelon metsät (AMO100529)            Soidensuojeluohjelma, Kotkanneva-Metsolamminneva (SSO100312)</p>	Natura-alue, valtionmaan ja yksityismaan suojelualue, luonnonsuojeluohjelma	VE1, VE2: noin 4,3 km luode VE3: noin 4,4 km luode
<p><b>Linjasalmenneva</b> (FI1001012, SAC, 2 656 ha)            Valtionmaan suojelualue, Linjasalmennevan-Tynnyrinnevan soidensuojelualue (SSA100061)            Soidensuojeluohjelma, Linjasalmennevan ojitusrauhotusalue (SSO100326)            Vanhojen metsien suojeluohjelma Piilihaudankangas ja Iso Tynnyrisalo (AMO000090), Karhulamminnevan reuna (AMO000005), Salmijärvet (AMO100111), Vuorenkangas (AMO100112)</p>	Natura-alue, valtionmaan suojelualue, luonnonsuojeluohjelma	VE1: noin 5,5 km itä VE2: noin 5,9 km itä VE3: noin 4,5 itä
<p><b>Linjalamminkangas</b> (FI1001002, SAC, 461 ha)            Valtionmaan suojelualue, Linjalamminkankaan suojelualue (ESA305599)            Vanhojen metsien suojeluohjelma, Linjalamminkangas (AMO100109)</p>	Natura-alue, valtionmaan suojelualue, luonnonsuojeluohjelma	VE1: noin 5,8 km kaakkoon VE2: noin 5 km itä VE3: noin 4,8 km itä
<p><b>Hangasneva – Säästöpiirinneva</b> (FI1001010, SAC, 3 550 ha)            Valtionmaan suojelualue, Hangasnevan-Säästöpiirinnevan soidensuojelualue (SSA100051)            Yksityismaan suojelualue, Alimmaisen Penninkilammen rannat (YSA235778), Penninkilampi (YSA235777)            Soidensuojeluohjelma, Säästöpiirinneva (SSO100310), Hangasnevan-Luolannevan alue (SSO100314)            Vanhojen metsien suojeluohjelma, Leskunkankaat (AMO100530), Ristirannankangas (AMO000007)</p>	Natura-alue, valtion- ja yksityismaan suojelualue, luonnonsuojeluohjelma	VE1: noin 6,9 km etelä VE2: noin 3,6 km lounas-etelä VE3: noin 2,9 km lounas-etelä

*Taulukko 16-2. Kahden kilometrin säteellä sijaitsevat Natura-alueisiin kuulumattomat luonnonsuojelualueet.*



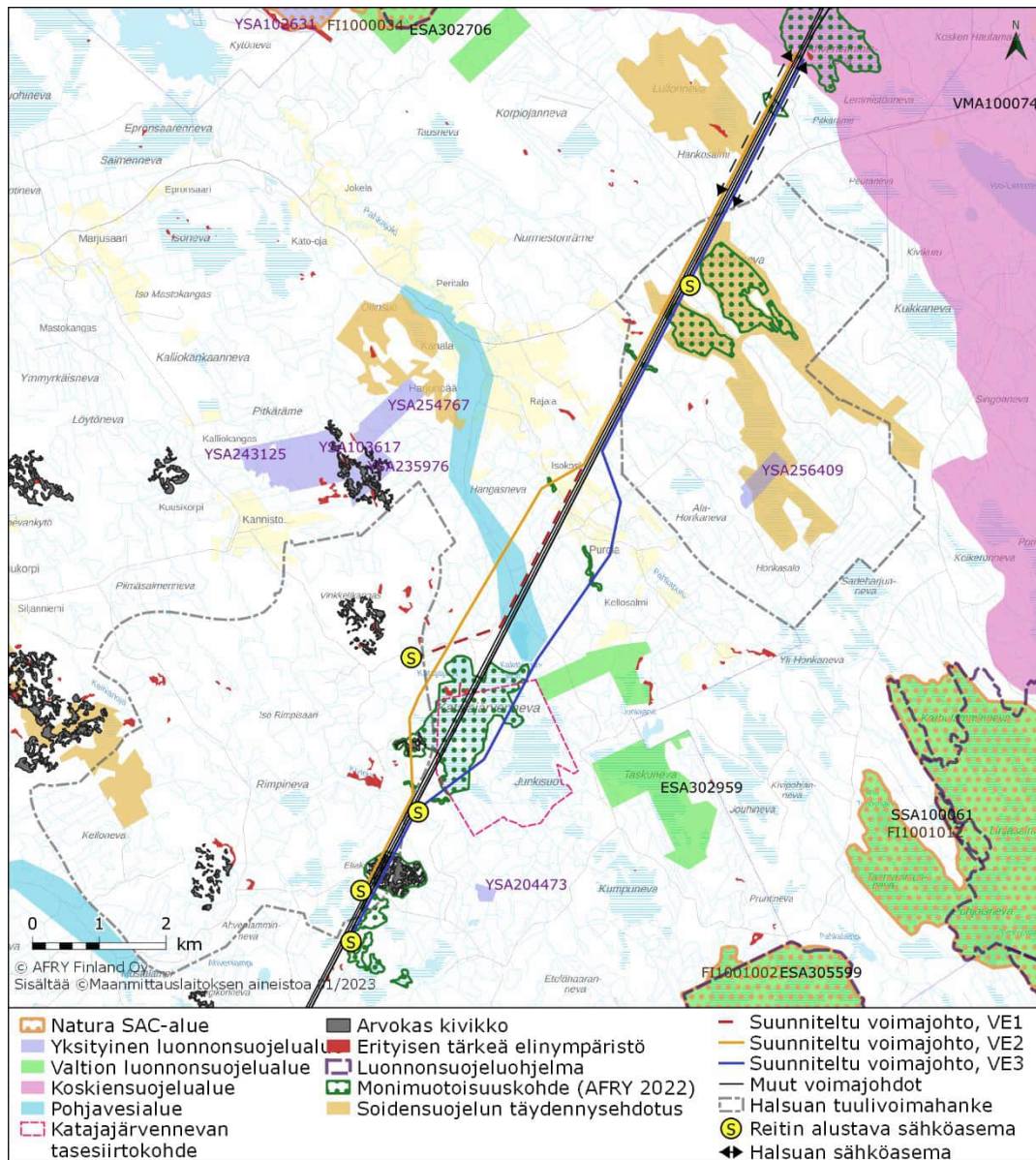
Kohde	Tyyppi	Pienin etäisyys ja suunta voimajohtoon
<b>Lestijoen vesistö</b> (MUU100033)	Koskiensuojelualue	VE1-VE3: osittain alueella
<b>Ärmätinneva-Hautaneva</b> (11086)	Soidensuojelun täydennyssehdotusalue	VE1-VE3: osittain alueella
<b>Lullonneva</b> (11082)	Soidensuojelun täydennyssehdotusalue	VE1, VE2: osittain alueella VE3: noin 110 m länsi
<b>Katajajärvenneva</b>	Valtion luonnonsuojelualueeksi varattu kohde	VE1: 730 m pohjoinen VE2: 290 m itä VE3: osittain alueella
<b>Katajajärvennevan kivikot</b> (KIVI-16-013)	Geologisesti arvokas kivikko	VE2: osittain alueella VE3: noin 700 m länsi VE1: noin 1 km etelä
<b>Eliaksensalmenluolikot</b> (KIVI-16-005)	Geologisesti arvokas kivikko	VE2, VE3: osittain alueella VE1: 2,9 km etelä
<b>Taskunevan luonnonsuojelualue</b> (ESA302959)	Valtionmaan suojelualue	VE3: noin 110 m itä VE1: noin 960 m itä VE2: noin 1,4 km itä
<b>Vinkkelikangas</b> (KIVI-16-012)	Geologisesti arvokas kivikko	VE1: noin 500 m länsi VE2: noin 870 m länsi VE3: noin 2,1 km länsi
<b>Putkinotko</b> (YSA204473)	Yksityismaan suojelualue	VE3: noin 1,3 km itä VE2: noin 1,4 km itä VE1: noin 3,6 km etelä
<b>Navettakankaan suot</b> (11083)	Soidensuojelun täydennyssehdotusalue	VE2: noin 1,5 km länsi VE1: noin 1,9 km länsi VE3: noin 2,1 km länsi
<b>Kato-ojan kivikot</b> (KIVI-16-006)	Geologisesti arvokas kivikko	VE2: noin 1,8 km länsi VE1: noin 2,2 km länsi VE3: noin 3 km länsi
<b>Puronperä</b> (YSA256409)	Yksityismaan suojelualue	VE3: noin 1,8 km itä VE1, VE2: noin 2,3 km itä
<b>Kaihianlatvankangas</b> (KIVI-16-011)	Geologisesti arvokas kivikko	VE2: noin 2 km länsi VE3: noin 2,1 km länsi VE1: noin 3,9 km lounas

Kohde	Tyyppi	Pienin etäisyys ja suunta voimajohtoon
Katoja (YSA235976)	Yksityismaan suojelualue	VE2: noin 2 km itä VE1: noin 2,5 km itä VE3: noin 3,1 km itä



Kuva 16-1. Voimajohtoreittivaihtoehtojen alueella ja läheisyydessä sijaitsevat Natura-alueet, luonnonsuojelualueet, Katajajärvennevan tasesiirtokohde (valtion luonnonsuojelualueeksi varattu kohde), luonnonsuojeluohjelmien ja soidensuojelun täydennysehdoituksen kohteet.



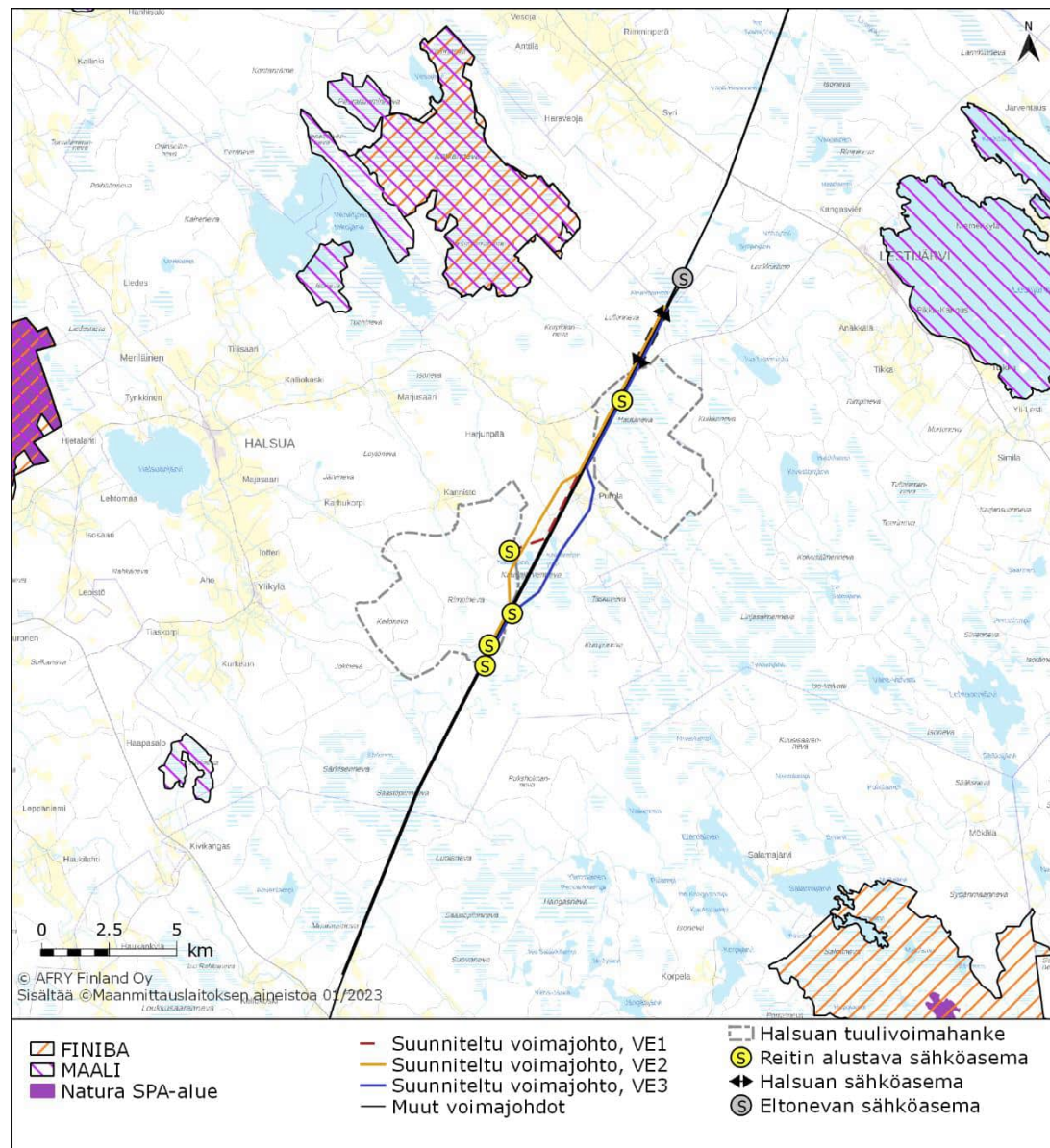


Kuva 16-2. Voimajohtoreittien VE1-VE3 ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteet (Suomen ympäristökeskus 2023a).

Voimajohtoreiteillä tai niiden läheisyydessä ei sijaitse kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA, *BirdLife Suomi ry 2022*). Lähin kansallisesti tärkeä lintualue (FINIBA) *Kotkanneva* sijaitsee noin 4,2 kilometrin päässä kaikista reittivaihtoehtoista luoteeseen (*BirdLife Suomi ry 2022*). Lähin maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI) *Kotkanneva-Peuralamminneva* sijaitsee noin 4,4 km päässä luoteessa reittivaihtoehtoista (VE1, VE2, VE3) ja reilun 8,1 km päähän koilliseen sijoittuu *Lestijärvi* (*BirdLife Suomi ry 2022*). Muut FINIBA- ja MAALI-alueet sijaitsevat yli 10 km etäisyydellä reittivaihtoehtoista.

Lähin linnuston vuoksi luokiteltu Natura 2000 -verkostoon kuuluva (SPA-alue) *Pilvineva* (FI1001001, SPA, 3 667 ha) sijaitsee yli 17 km päässä lounaassa kaikista voimajohtovaihtoehtoista. Muut Natura SPA-alueet sijaitsevat kauempana.

Voimajohtoreittien läheisyyteen noin 10 km säteellä sijoittuvat linnuston kannalta merkittävät Natura SPA-, FINIBA- ja MAALI-alueet on esitetty kuvan 16-3 kartalla.



Kuva 16-3. Linnuston kannalta merkittävät Natura SPA-, FINIBA- ja MAALI-alueet voimajohtohankkeen ympäristössä (Suomen ympäristökeskus 2023, Birdlife Suomi ry 2023).

## 16.3 Vaikutusten arviointi

Halsuan voimajohtohankkeen toteutusvaihtoehtojen (VE1, VE2, VE3) arvioidut vaikutukset verrattuna nykytilanteeseen ja hankkeen toteuttamatta jättämiseen (VE0) on tehty taulukossa Taulukko 5-3 kuvattujen kriteerien mukaan.

### 16.3.1 Vaikutukset Natura-alueisiin

Natura 2000 -verkosto on Euroopan yhteisön kattava ekologinen verkosto. Luonnonsuojelulaisissa (1996/1096, 65 §) säädetään, että jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa



todennäköisesti merkittävästi heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla.

Voimajohtoreittejä lähimmät Natura 2000 -alueet (Hangasneva-Säästöpiirinneva FI1001010, SAC, ja Mattilansaari FI1001006, SAC) sijaitsevat noin kolmen kilometrin etäisyydellä (katso taulukko Taulukko 16-1). Molemmat Natura-alueet on suojeltu erityisten suojelutoimien alueina (SAC) eli niiden suojeluperusteina voi olla luontodirektiivin luontotyyppejä ja luontodirektiivin liitteen II lajeja. Voimajohtohankkeen vaikutukset luontotyyppeihin rajoittuvat pääosin johtoaukalle ja reunavyöhykkeille. Voimajohtoreittien ja edelle listattujen Natura-alueiden välinen etäisyys on huomattava. Suoria tai epäsuoria vaikutuksia Natura-alueiden luontotyypeille ei hankkeesta (rakentaminen, toiminta, toiminnan jälkeinen aika) aiheudu.

Hangasneva-Säästöpiirinneva Natura-alueen suojeluperusteena on luontodirektiivin luontotyyppien lisäksi metsäpeura ja saukko (*Ympäristöhallinto 2023*). Voimajohtojen eteläpää sijoittuu etäälle Natura-alueen pohjoispuolelle, eivätkä voimajohtot merkittävästi heikennä alueen kytkeytyneisyyttä muihin alueen suojelualueisiin nähden. Tällöin arvioidaan, ettei Natura-alueen suojeluperusteina oleville metsäpeuroille tai saukoille kohdistu heikentäviä vaikutuksia.

Lähin lintudirektiivin perusteella suojeltu erityinen suojelualue (Pilvineva, FI1001001, SPA) sijaitsee yli 17 km voimajohtoreittien länsipuolella. Linnustoon kohdistuvat vaikutukset liittyvät rakentamisaikaiseen häiriöön, mahdollisiin elinympäristöjen muutoksiin ja törmäysriskiin. Pitkästä etäisyydestä johtuen voimajohtovaihtoehtojen (VE1, VE2, VE3) rakentamisesta, toiminnasta tai toiminnan päättymisestä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia Natura-alueille, jotka ovat linnuston osalta suojeltu (SPA).

Hanketta varten ei ole tarpeen laatia Natura-arviointeja tai selvittää tarkemmin Natura-arviointien tarpeellisuutta, koska Natura-alueet sijaitsevat etäällä hankkeesta. Lisäksi arvioidaan, etteivät muiden hankkeiden yhteisvaikutukset merkittävästi heikennä Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden tai -ohjelmien tilaa.

### 16.3.2 Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin ja muihin suojelukohteisiin

**Valtionmaan luonnonsuojelualue Taskuneva** (ESA302959) sijaitsee noin 110 metrin päässä reittivaihtoehdon VE3 itäpuolella. Kohteelle ei aiheudu suoria vaikutuksia rakentamisesta, toiminnasta tai toiminnan päättymisestä missään toteutusvaihtoehdossa. Alueelle arvioidaan voivan kohdistua korkeintaan vähäisiä, pääosin rakentamisesta johtuvia, epäsuoria vaikutuksia kuten pölyämistä ja häiriövaikutuksia. Lähimmän voimajohtovaihtoehdon VE3 johtoaukean ja suojelualueen väliin jää noin 90 metrin, pääosin puustoinen, suojavyöhyke, joka voi vähentää suojelualueeseen kohdistuvia epäsuoria vaikutuksia. Muut yksityis- ja valtionmaan luonnonsuojelualueet sijaitsevat kaukana, yli 500 metrin päässä, suunnitellusta voimajohtodesta, jolloin niille ei aiheudu vaikutuksia rakentamisesta, toiminnasta tai toiminnan päättymisestä.

Voimajohtoreitti VE3 risteää noin kahden kilometrin matkalla **valtion luonnonsuojelualueeksi varatun kohteen Katajajärvenneva** kanssa (Kuva 16-4). Lisäksi voimajohtoreitti VE1 sijoittuu rajauksesta noin 735 metriä pohjoiseen ja VE2 290 metriä itään. Aluerajauksen luoteisosaan sijoittuu olemassa oleva voimajohto. Kohteelle aiheutuu suoria vaikutuksia rakentamisen aikaisesta toiminnasta, kuten johtoalueen puuston poistosta ja pylväspaikkojen rakentamisesta. Rakentamisen aikana voi aiheuttaa paikallisia ja lyhytaikaisia vaikutuksia

työkoneiden liikkumisesta etenkin suoalueella, mutta näitä voidaan tehokkaasti välttää töiden ajoittamisella ja suoritustavalla.

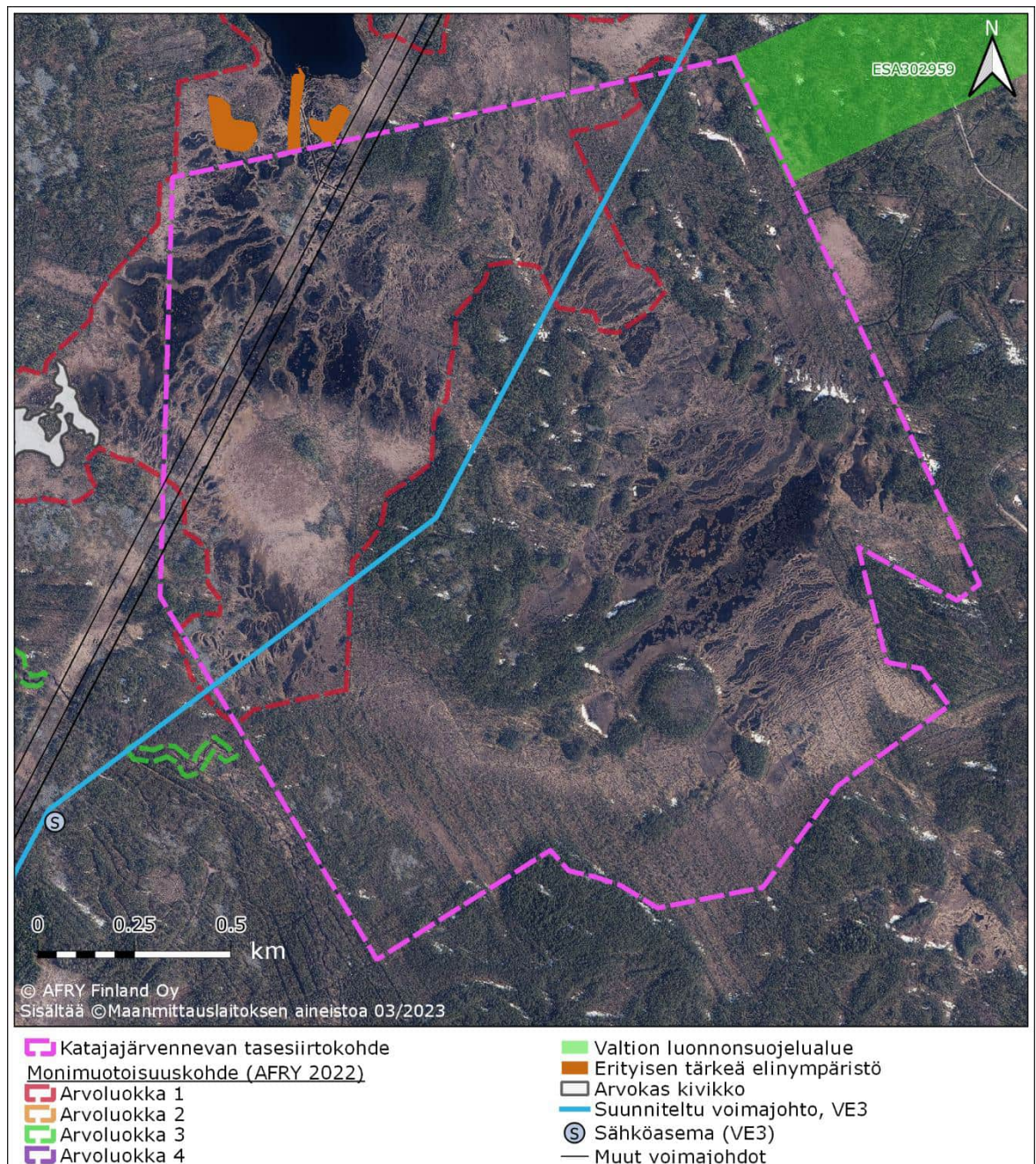
Merkittävimmit vaikutukset kohdistuvat suon kosteimmille ja luonnontilaisille osuuksille, joissa kasvillisuus voi muuttua rakentamisen myötä. Puustoisilla osuuksilla luonnontila on osittain muuttunutta ojituksen myötä. Pylväspaikkojen läheisyydessä kasvillisuus muuttuu kosteuden suhteen vaatimattomamman lajiston eduksi. Voimajohtoalue kuitenkin säilyy kasvullisena ja suoalueella kenttäkerroksen kasvillisuus voi johtoalueella olla ympäristön kaltaista lukuun ottamatta pylväspaikkoja. Voimajohdon rakentamisen ei ole todettu aiheuttavan heikentäviä vaikutuksia hydrologisiin olosuhteisiin.

Voimajohdon rakentaminen suon luonnontilaisen, avoimemman alueen läpi arvioidaan aiheuttavan Katajajärvennevan kokonaisuudelle kohtalaisia haitallisia vaikutuksia, sillä muutokset ovat selvä heikennys alueen ekologiselle jatkuvuudelle ja suojelutavoitteille. Ympäröivillä kivennäismailla kasvaa nuorta ja ojitetua kasvatusmännikköä. Laitojen ojituksista huolimatta suon luonnontila ei ole juurikaan heikentynyt ja on lajistonsa sekä luontotyyppiensä puolesta arvokas monimuotoisuuskokonaisuus sekä viitasammakon elinympäristö.

Suon arvokkain kasvillisuus sijoittuu Katajajärvennevan ja Junkisuon luonnontilaisiin keskiosiin, joihin koko suoaluekokonaisuuden kannalta arvioidaan kohdistuvan vähäisiä epäsuoria vaikutuksia.

Rakentamisen aikana myös suon reuna-alueiden eläimistölle voi kohdistua hetkellisiä häiriövaikutuksia. Katajajärvennevan luonnontilaisilla ja kosteilla keskiosilla on havaittu noin 360 metrin etäisyydellä VE3 keskilinjasta viitasammakoita (AFRY Finland Oy 2022a), ja niitä voi esiintyä myös suunnitellun voimajohdon reitillä Katajajärvennevan ja Junkisuon välisellä kostealla osuudella.





Kuva 16-4. Voimajohtoreittivaihto VE3:n sijainti valtion luonnonsuojelualueeksi varatun kohteen Katajajärvenneva (tasesiirtokohde, kartalla alustava aluerajaus) alueella.

Voimajohtoreiteillä sijaitsee osittain kaksi **soidensuojelun täydennys-ehdotuksen kohdetta, Lullonneva (11082) ja Ärmätinneva-Hautanneva (11086)**. Soidensuojelualueille kohdistuu suoria ja epäsuoria vaikutuksia rakentamisesta, toiminnasta ja toiminnan päättymisestä.

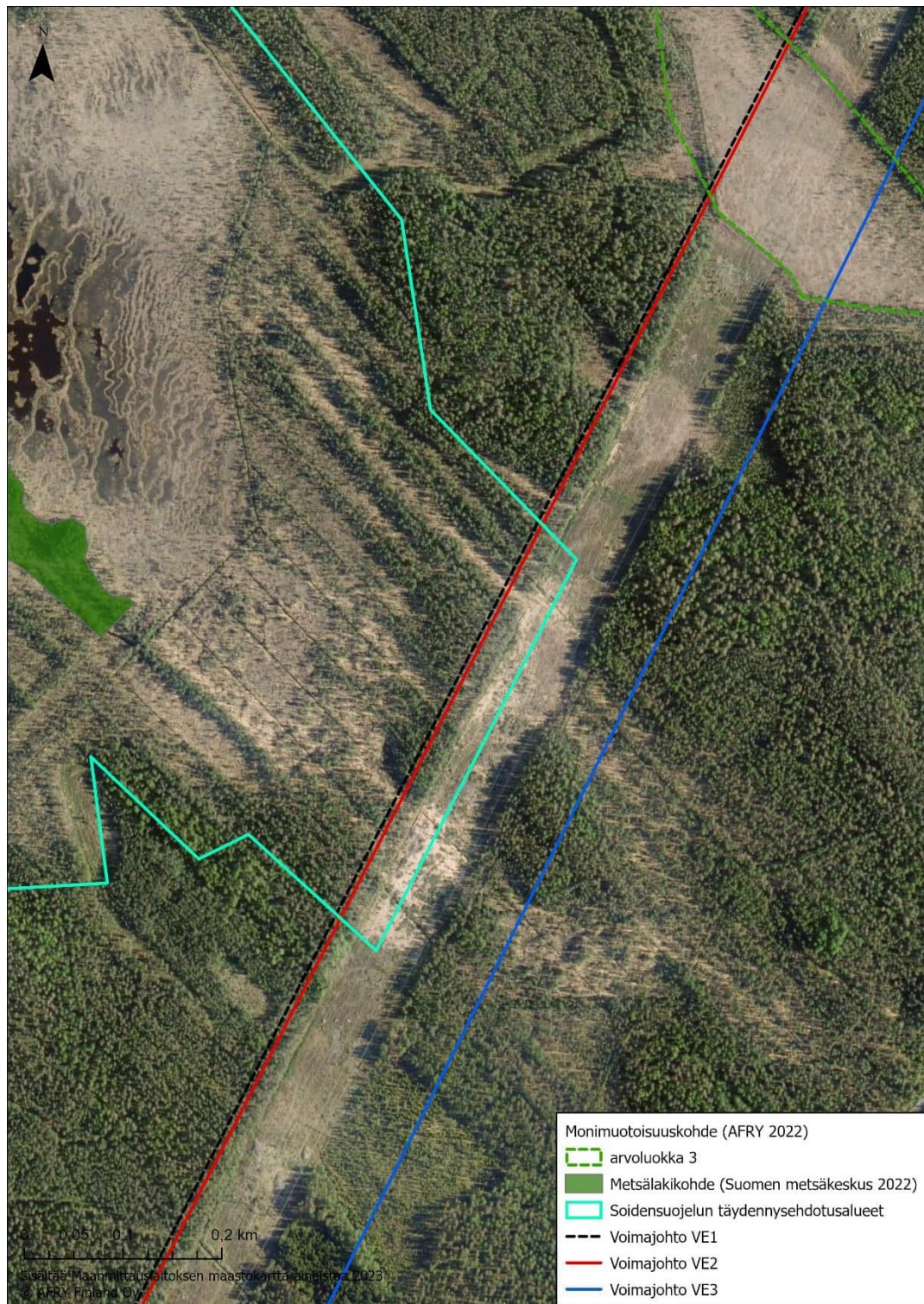
Lullonneva on edustava ja laaja monipuolinen suokokonaisuus, jossa esiintyy erityisesti jänteisiä nevoja ja lettonevaa. Lisäksi alueella on rimpisyyttä ja pieniä suolampia sekä alueen keskiosa on ojittamaton. Alueella esiintyy uhanalaisia suoluontotyyppisiä sekä silmälläpidettäviä ja alueellisesti uhanalaisia (RT) suolajeja. Lullonnevan rajaukselle sijoittuu osittain olemassa oleva Pirkkala-Alajärvi 400 kV -voimajohto ja sen länsipuolelle voimajohtoreittivaihtoehdot VE1 ja VE2 (Kuva 16-5). Reittivaihtoehdot (VE1, VE2) sijoittuvat noin 440 metrin metkalta

Lullonnevan rajauksen poikki suoalueen kaakkoisreunalle osittain puustoiselle ja ojitetulle osuudelle. Rajaukselle sijoittuisi todennäköisesti yksi pylväspaikka.

Suoria vaikutuksia suoalueelle kohdistuu puuston poistosta johtoalueelta sekä pylväspaikkojen rakentamisesta. Pylväspaikkojen läheisyydessä kasvillisuus muuttuu kosteuden suhteen vaatimattomamman lajiston eduksi. Voimajohto-alue kuitenkin säilyy kasvullisena. Voimajohdon rakentamisen ei ole todettu aiheuttavan heikentäviä vaikutuksia hydrologisiin olosuhteisiin. Rakentamisen aikana voi aiheuttaa paikallisia ja lyhytaikaisia vaikutuksia työkoneiden liikkumisesta suoalueella, mutta näitä voidaan kuitenkin tehokkaasti välttää töiden ajoittamisella ja suoritustavalla.

Vaikutukset rajoittuvat aivan suon reunavyöhykkeeseen, eikä kasvillisuus todennäköisesti merkittävästi muutu tämän myötä, sillä voimajohtojen puolinen osuus ei ole täysin luonnontilainen. Suon arvokkain kasvillisuus sijoittuu suon luonnontilaiseen keskiosaan, johon koko suoaluekokonaisuuden kannalta arvioidaan kohdistuvan vähäisiä epäsuoria vaikutuksia. Rakentamisen aikana myös suon reuna-alueiden eläimistölle voi kohdistua hetkellisiä häiriövaikutuksia.





Kuva 16-5. Voimajohtoreittivaihtoehtojen sijainti Lullonnevan soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteen läheisyydessä.

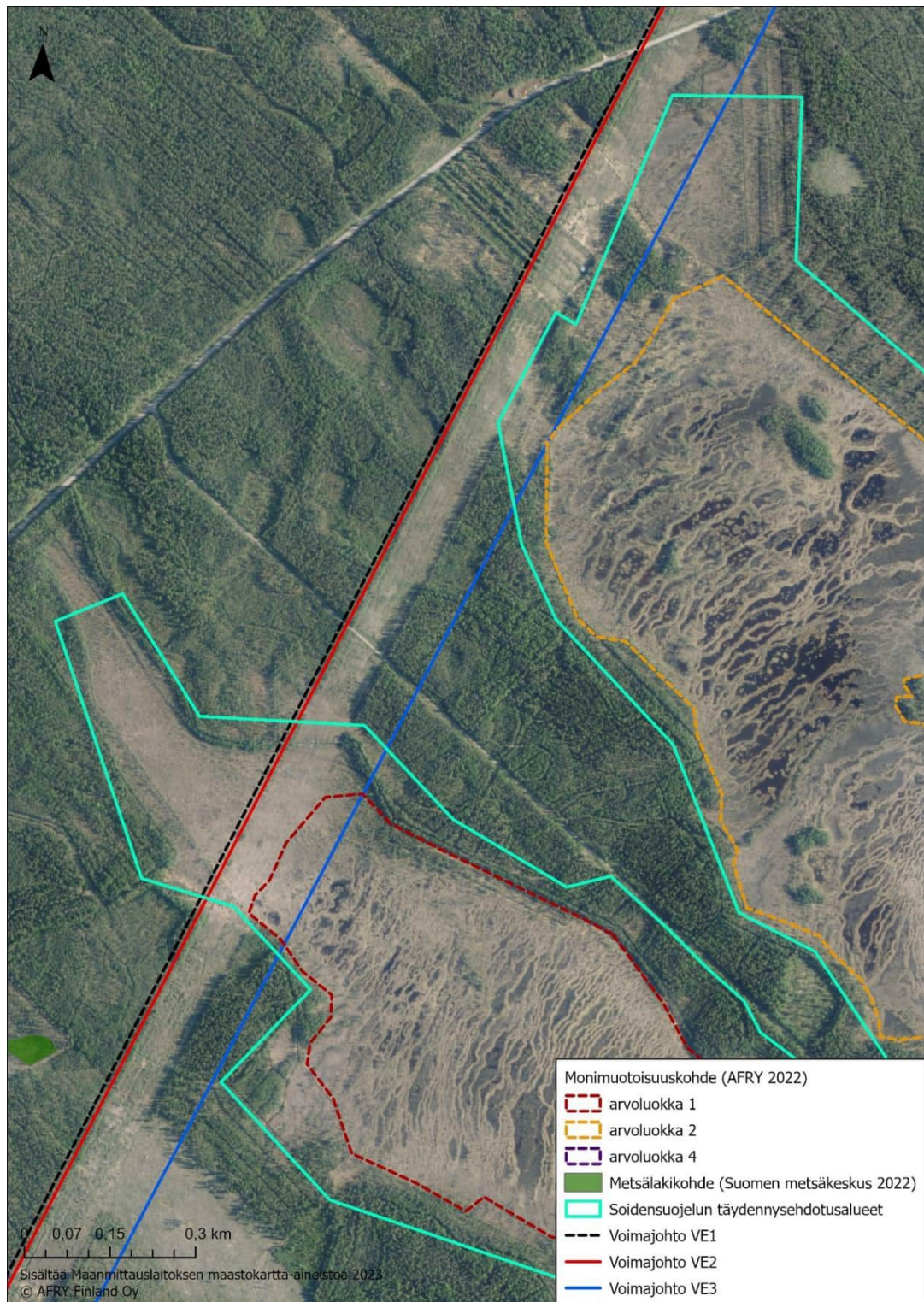
Ärmätinneva-Hautanevan suot ovat tyypiltään lettonevarämettä ja lettorämettä sekä avointa mesotrofista rimpinevaa, jolla esiintyy myös vähän lettolajistoa. Suoalueilla esiintyy useita uhanalaisia ja silmälläpidettäviä luontotyyppisiä. Lisäksi alueilla esiintyy harvalukuisia ja silmälläpidettäviä (NT) suolajeja. Vuonna 2019 Ärmätinnevalla havaittiin rauhoitettua suopunakämmekkää (FCG

*Suunnittelu ja tekniikka Oy 2019*), joiden tarkemmat havaintopaikat eivät ole tiedossa. Suopunakämmeköitä ei havaittu vuoden 2022 maastaselvitysten aikana suunniteltujen voimajohtojen johtoalueilla, jolloin niihin ei arvioida kohdistuvan suoria heikentäviä vaikutuksia. Vuoden 2022 selvityksissä Hautanevalla havaittiin viitasammakoita noin 40 metrin etäisyydellä VE3 keskilinjan molemmin puolin ja noin 110–120 metrin etäisyydellä VE1 ja VE2 itäpuolella (*AFRY Finland Oy 2022a*). Viitasammakko kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajeihin. Suoalueet rajautuvat luoteiskulmassa voimajohtoaukeaan, jossa maasto on muuttunut. Ympäröivillä kivennäismailla kasvaa nuorta ja ojitettua kasvatismännikköä. Laitojen ojituksista huolimatta soiden luonnontila ei ole juurikaan heikentynyt, ja ne ovat lajistonsa sekä luontotyyppiensä puolesta arvokas monimuotoisuuskokonaisuus.

Reittivaihtoehto VE3 sijoittuu noin 820 metrin osuudelta Ärmätinnevan ja noin 410 metrin matkalta Hautanevan vetisten suoalueiden reunalle (Kuva 16-6). Reittivaihtoehdot VE1 ja VE2 sijoittuvat noin 350 metrin matkalta Hautanevan osuudelle ja 65 metrin etäisyydelle Ärmätinnevan osuuden rajauksesta. Ärmätinneva-Hautaneva suoalueille kohdistuvat suorat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin Lullonnevalle.

VE3-reitin edellyttämä alue (johtoaukean leveys 42 metriä) Ärmätinneva-Hautanevan soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteen alueella on yhteensä noin 5,5 hehtaaria ja reittien VE1 ja VE2 edellyttämä alue noin 1,8 hehtaaria. Vaikutuksia lieventää reittivaihtoehtojen sijoittuminen nykyisen voimajohdon rinnalle. Suoalueella kenttäkerroksen kasvillisuus johtoalueella on ympäristön kaltaista lukuun ottamatta pylväspaikkoja. Voimajohdon rakentaminen suon luonnontilaisen alueen reunan läpi arvioidaan aiheuttavan kokonaisuudelle kohdallisia haitallisia vaikutuksia, sillä muutokset ovat selvä heikennys Ärmätinneva-Hautanevan ekologiselle jatkuvuudelle ja suojelutavoitteille.





Kuva 16-6. Voimajohtoreittivaihtoehtojen sijainti Ärmätinnevan ja Hautanevan soidensuojelun täydennyssehdotuksen kohteen läheisyydessä.

### 16.3.3 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli voimajohtohanketta ei toteuteta, säilyy tilanne suojelukohteiden osalta ennallaan.

## 16.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Taulukkoon **Virhe. Viitteen lähde ei löytnyt.** on koottu Halsuan voimajohtohankkeen toteutusvaihtoehtojen (VE1, VE2, VE3) arvioidut vaikutukset suojelualueisiin verrattuna nykytilanteeseen ja hankkeen toteuttamatta jättämiseen (VE0). Arviointi on tehty taulukossa 5-3 kuvattujen kriteerien mukaan.

Taulukko 16-3. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen				Positiivinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1 VE2	VE0				
	Kohtalainen		VE3							
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Voimajohdon reittivaihtoehdot sijoittuvat pohjoisosastaan Ahvenlamminnevan ja Isokosken välillä olemassa olevan voimajohtoreitin rinnalle, sen länsi- tai itäpuolelle. Purolan kylän ja Katajajärvennevan alueella reittivaihtoehdot VE2 ja VE3 sijoittuvat uuteen johtokäytävään.

Reittivaihtoehdot VE1 ja VE2 sijoittuvat pohjoisosastaan Lullonnevan soidensuojelun täydennysehdotuskohteen reunalle. Kohteen herkkyys arvioidaan olevan *vähäinen*, sillä reuna-alueen ympäristö ei ole täysin luonnontilainen. VE1- ja VE2-reitit sijoittuvat Ärmätinnevan-Hautanevan rajauksen Hautanevan osa-alueelle. Voimajohtovaihtoehtojen VE1 ja VE2 soihin kohdistuvia vaikutuksia lieventää osittain sijoittuminen nykyisen voimajohdon rinnalle. Voimajohtoreittien läheisyyteen ei sijoitu Natura- tai luonnonsuojelualueita. VE1 ja VE2 vaihtoehtojen arvioidaan kohdistavan suojelualueisiin vähäisiä negatiivisia vaikutuksia.

Reittivaihtoehdon VE3 haitallinen vaikutus suojelualueisiin ja luonnon monimuotoisuudelle on paikallisesti vaihtoehtoja VE1 ja VE2 suurempi. Voimajohtovaihtoehdon VE3 reitti sijoittuu sekä Ärmätinnevan että Hautanevan osa-alueiden rajauksille soiden luonnontilaisemman osan läheisyyteen, jossa havaittiin vuonna 2022 viitasammakoita. Reitti sivuaa alkuosastaan myös Lullonnevan rajausta, mutta vaikutuksia vähentää se, että VE3-reitin ja aluerajauksen välissä on olemassa oleva voimajohtoaukea. VE3-reitti sijoittuu noin kahden kilometrin matkalta Katajajärvennevan luonnonsuojeluun varatun kohteen alueelle, jolle arvioidaan syntyvän suuria haitallisia suoria vaikutuksia, sillä reittivaihtoehto heikentää aluekokonaisuuden ekologista jatkuvuutta ja lisää reunavaikutusta yhdessä alueen pirstoutumisen kanssa. Lisäksi VE3-reitti sijoittuu noin 110 metrin etäisyydelle valtionmaan suojelualueesta, johon voi kohdistua rakentamisen aikaisia epäsuoria vaikutuksia. Voimajohtovaihtoehdon VE3 arvioidaan



kohdistavan suojelualueisiin kokonaisuudessaan suuria vaikutuksia, joiden herkkyys arvioidaan *kohtalaiseksi*.

Nollavaihtoehdossa VE0 suojelualueisiin ei kohdistu vaikutuksia.

## 16.5 Arvioinnin epävarmuudet

Luonnon prosessit ja yhteydet ekologisessa kokonaisuudessa ovat monimutkaisia, eikä niitä ole aina mahdollista tunnistaa perin pohjin. Mahdollisia epävarmuuksia voisivat aiheuttaa esimerkiksi jotkin ennalta arvaamattomat tai välilliset vaikutukset. Voimajohtohankkeen vaikutuskanavat luontoon ovat kuitenkin hyvin tunnistettavissa ja vaikutusarviointit on laadittu kokeneiden asiantuntijoiden toimesta. Suojelualuevaikutusten arviointiin ei arvioida liittyvän epävarmuuksia.

## 16.6 Vaikutusten lieventäminen

Koska hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia Natura-alueille, ei lieventämistoimia niiden osalta tarvita.

Luonnonsuojelualueille ja soidensuojelun täydennysehdotuskohteille kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää käsittelemällä reunavyöhykkeen puustoa suojeluperusteena olevat luontotyytit huomioiden. Esimerkiksi kaadetaan vain riskipuut ja kaadetut puut jätetään maapuiksi. Lisäksi alueen lajiston elinolosuhteita voidaan parantaa luomalla tekopökköitä reunavyöhykkeelle. Vaikutuksia voidaan lieventää myös ajoittamalla rakentamistyöt talviaikaan, jolloin routa vähentää maaperän rikkoutumista, mikä korostuu erityisesti suokohteilla. Suoaluilla tulee välttää myös ylimääräistä liikkumista. Rakentamistöiden ajoittaminen lintujen pesimäjana ja viitasammakon kutuajan ulkopuolelle lieventää eläimistöille kohdistuvaa häiriötä.

## 17 VAIKUTUKSET IHMISIIN

### YHTEENVETO

- Voimajohdon rakentamisen aikana aiheutuu melu- ja liikennevaikutuksia, jotka ovat kuitenkin lyhytaikaisia ja jaksottaisia. Suurimmat hetkelliset rakentamisen aikaiset haitat rajoittuvat aivan johtoreitin lähialueen teille ja asutukselle.
- Toiminta-aikana vaikutukset ihmisten viihtyvyyteen ja elinoloihin arvioidaan pääosin vähäisiksi, sillä suurin osa voimajohtoreittien lähiasutuksesta sijaitsee yli 100 metrin etäisyydellä suunnitelluista voimajohtoreiteistä. Alle sadan metrin etäisyydelle sijoittuu kuitenkin reittivaihtoehdossa VE1 yksi loma- ja yksi asuinrakennus. Lomarakennus sijoittuu hieman yli 40 metrin etäisyydelle voimajohtoreitin keskilinjasta ja asuinrakennus (Ketola) hieman yli 80 metrin etäisyydelle. Reittivaihtoehdon VE1 vaikutukset viihtyvyyteen ja elinoloihin näissä kohteissa ovat suuret kielteiset lyhyiden etäisyyksien takia ja koska voimajohdon rakentamisen vuoksi suojapuusto talojen ja voimajohtojen väliltä poistuisi.
- Muutoin vaikutukset Purolan asutukselle arvioidaan vähäisiksi, koska reittivaihtoehdot VE1 ja VE2 sijoittuvat olemassa olevien voimajohtojen taakse ja vaihtoehto VE3 yli 450 metrin päähän. Katajajärven ja Kalettomanjärven loma-asutukselle vaikutukset arvioidaan vähäisiksi etäisyyksien ja maisemavaikutusten vähäisyyden vuoksi.
- Voimajohtoreittien lähialuetta käytetään monenlaiseen virkistäytymiseen. Siellä harrastetaan varsinkin ulkoilua, lenkkeilyä, luonnossa liikkumista, marjastusta ja sienestystä. Myös luonnon tarkkailu on suosittua. Lisäksi alueella metsätetään, hiihdetään, pyöräillään ja moottorikelkkaillaan. Kalettomanjärvellä on uimaranta. Moottorikelkkareitti risteää mahdollisesti reittivaihtoehtoien VE1 ja VE2 kanssa reittien pohjoispäässä. Rakennusvaiheessa moottorikelkkareitin käyttöön voi tulla rajoituksia, mutta toimintavaiheessa rajoituksia ei ole, vaikka reitti kulkisi voimajohdon alta tai vierellä. Johtoaukealla voi voimajohdon valmistuttua liikkua muutenkin vapaasti.
- Rakentamisvaiheessa riista- ja muiden eläinten elinympäristö johtoalueella muuttuu, siihen kohdistuu häiriövaikutuksia ja metsästys voi olla paikallisesti rajoitettua. Toimintavaiheessa uusi johto voi vaikuttaa eläinten käyttäytymiseen ja kulkureitteihin. Kaikki reittivaihtoehdot sijoittuvat osin nykyisten voimajohtojen yhteyteen, joten riista on jo tottunut avoimeen voimajohtoaukeaan. Johtoreitin ympäristöä voidaan jatkossakin käyttää metsästyksen, kun huomioidaan voimajohtojen asettamat rajoitukset ampumasuunnille. Hankkeen vaikutukset metsästyksen osaltaan myös positiivisia, koska vesakoitumisen myötä riistaeläimet voivat hankkia ravintoa voimajohtoaukealta.
- Voimajohdon magneettivuon tiheyden enimmäisarvo jää johdon allakin kauas toimenpidetasosta. Lisäksi magneettikenttä vaimenee nopeasti, kun siirrytään kauemmaksi johdosta. Samoin tapahtuu sähkökentälle, jonka voimakkuus voimajohtojen läheisyydessä on myös turvallisella tasolla. Myöskään pitkäaikaisesta altistumisesta magneetti- ja sähkökentille ei aiheudu nykytutkimustiedon valossa terveysriskiä. Sydämentahdistinpotilaiden on syytä varmuuden vuoksi välttää voimajohdon alla oleskelua.

#### YHTEENVETO (jatkoa)

- Koronapurkausten aiheuttama ääni voi joissain sääolosuhteissa ylittää VE1-reittivaihtoehtoa lähimmän lomarakennuksen luona (noin 40 metrin etäisyydellä) Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaisen loma-asuinrakennusten yöaikaisen ohjearvon 40 dB. Arvion epävarmuus on kuitenkin suuri.
- Voimajohto ei häiritse viestintäyhteyksiä eikä lisää salamointia.
- 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, jos voimajohdon rakennustyöt ja peltoyöt ajoittuvat samalle ajalle. Häiriötä voi aiheutua myös yhtäaikaisestä liikennöinnistä lähialueen teillä.
- Hankkeen vaikutus yhteiskunnan kokonaisturvallisuudelle on positiivinen, koska se vahvistaa suomalaista sähkösiirtoinfrastruktuuria. Turvallisuusriskit liittyvät sähköturvallisuuteen. Ne arvioidaan vähäisiksi, kun noudatetaan turvallisuuteen liittyviä määräyksiä ja ohjeita.
- Hankkeen rakentamisvaiheen paikalliset työllisyys- ja talousvaikutukset määräytyvät pitkälti sen mukaan, miten alueella toimivat yritykset pystyvät tarjoamaan tarvittavia alihankintapalveluja. Esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennustöissä, kuljetuksissa sekä majoitus- ja ravitsemuspalveluissa tyypillisesti tukeudutaan paikallisiin palveluihin. Rakennusvaiheen työllisyys- ja talousvaikutus voi olla kohtalainen. Toimintavaiheen vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi.
- Hankkeen rakentamisen vuoksi metsätalousmaasta poistuu reittivaihtoehdosta riippuen noin 42,5–68 hehtaaria. Alustavan pylvässijoittelun mukaan vain vaihtoehdossa VE1 yksi pylväs sijoittuu peltoalueelle, estäen viljelyn pylväsalan alueella (3 x 3 metriä). Johtoaukeaa saa kuitenkin viljellä ja kotieläimet voivat laiduntaa voimajohtojen alla. Reiteillä VE2 ja VE3 pelloille ei alustavan suunnitelman mukaan sijoiteta pylväitä. Vaikutuksen merkittävyys kiinteän ja irtaimen omaisuuden käyttömahdollisuuksiin arvioidaan vähäiseksi.
- Hankevastaava on pyrkinyt panostamaan hankkeen aikana tiedonvaihtoon ja vuoropuheluun, joten niitä on edistetty useilla tavoilla. Asukaskyselyn perusteella tiedottaminen on onnistunut hyvin. Tiedottamista ja vuoropuhelua on tärkeä jatkaa hankkeen seuraavissa vaiheissa. YVA-selostusvaiheessa järjestetäänkin kaikille avoin yleisötilaisuus.

## 17.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset voivat olla sosiaalisia tai terveysvaikutuksia. Hanke aiheuttaa sosiaalisia vaikutuksia, kun se muuttaa ihmisten hyvinvointia tai sen jakautumista. Vaikutukset voivat kohdistua esimerkiksi ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen muuttamalla asuinympäristöä. Hyvinvoinnin jakautumisen muutoksilla tarkoitetaan, että joidenkin henkilöiden tai ryhmien asemaa hanke parantaa ja toisille vaikutukset ovat negatiivisia. (*Sosiaali- ja terveysministeriö 1999, Stakes 2005*) Terveysvaikutukset käsitetään laajasti, jolloin ne sisältävät objektiivisen lääketieteellisen terveyden lisäksi subjektiivisen kokemuksen terveydentilasta ja sosiaalisesta ympäristöstä riippuvan sosiaalisen terveyden (*Stakes 2005*).

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset muodostavat yhteenvedon kaikesta siitä, miten hankkeen aiheuttamat muutokset koetaan, olivat ne sitten konkreettisia muutoksia kuten metsätaloudelle aiheutuva haitta metsäalan menetyksen kautta tai niin sanottuja välillisiä sosiaalisia vaikutuksia, joita aiheuttavat erityisesti muutokset ihmisten arkitöiminnan ympäristössä ja maisemassa sekä kokemukset, pelot ja epävarmuus mahdollisista terveysvaikutuksista. (*Reinikainen ja Karjalainen 2005*).

Seuraavassa taulukossa 17-1 on esitetty tavanomaisia voimajohtohankkeissa tunnistettuja vaikutuksia ja niiden yleisesti arvioitu merkitys.

*Taulukko 17-1. Voimajohtohankkeen tavanomaisia vaikutuksia (Reinikainen ja Karjalainen 2005).*

<b>Osavaikutus</b>	<b>Ilmentymä voimajohtohankkeessa / Toimijaryhmät</b>	<b>Vaikutus</b>	<b>Merkitys</b>
<b>Väestörakenne</b>	Alueen arvo asuin- ja lomapaikana  <i>Maanomistajat, johtoalueen lähiasukkaat, mökkiläiset</i>	Voimajohdot saattavat vähentää tulomuuttoa ja lisätä lähtömuuttoa, kokemus tontin arvon laskusta	<b>Vähäinen</b> -
<b>Palvelut</b>	Kytöksissä edelliseen		<b>Ei vaikutusta</b> <b>0</b>
<b>Asuminen</b>	Asumisviihtyisyys  <i>Johtoalueen lähiasukkaat, mökkiläiset</i>	Lähellä johtoa turvallisuuden tunne heikentyy, pelot, maiseman muutos arkiympäristössä, meluhaitta (koronailmiö)	<b>Merkittävä</b> - - -
<b>Työllisyys</b>	Johdon rakentamisen aikana  <i>Paikalliset yrittäjät</i>	hieman paikallista urakointia	<b>Vähäinen</b> <b>+ / 0</b>
<b>Elinkeino-toiminta</b>	Haitat ja hyödyt maa- ja metsätaloudelle  <i>Maanviljelijät, metsänomistajat, metsätalousyrittäjät</i>	maan tiivistyminen rakentamisen aikana, pylväiden kierto, metsäalan väheneminen, joulu-kuusten kasvattaminen	<b>Kohtalainen</b> - - <b>ja vähäinen</b> <b>+</b>
<b>Liikkuminen</b>	Liikkuminen johtokäytävää pitkin  <i>"Ulkoilijat", metsästäjät, metsänomistajat</i>	uusia reittejä esim. moottorikelkoille, hiihtämiseen, metsäautoiteitä	<b>Vähäinen</b> <b>+</b>
<b>Virkistys</b>	Marjastus, sienestys, metsästys  <i>Lähiasukkaat, luontoharrastajat</i>	"passipaikkoja" metsästäjille, marjastus, sienestys, maisemakuvan muutos	<b>Vähäinen</b> <b>+</b> <b>kohtalainen</b> - -
<b>Valinnanvapaus, tasa-arvo, vaikutusmahdollisuudet</b>	Tasapuolinen kohtelu, vaikutusmahdollisuudet itseään koskevissa päätöksissä  <i>Kaikki osalliset</i>	Tunne että voi/ei voinut vaikuttaa, metsän hakkuut ulkopuolisen käskystä	<b>Kohtalainen</b> <b>++ tai --</b>



Osavaikutus	Ilmentymä voimajohtohankkeessa /Toimijaryhmät	Vaikutus	Merkitys
<b>Yhteisöllisyys, identiteetti, sosiaaliset ongelmat</b>	Maiseman muutos miljöössä, paikan luonne ja henki  <i>Kyliä asukkaat, kylä- ym. yhdistykset</i>	Hanke voi yhdistää ja luoda verkostoja eri toimijoiden välille, toisaalta tilat ja kylät voivat kiistellä johtoreiteistä.	<b>Kohtalainen ++ tai --</b>

Voimajohtohankkeen ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu asiantuntija-arviona käytettävissä olevien lähtötietojen sekä arviointiprosessin aikana kerätyn materiaalin perusteella.

Arvioinnissa on hyödynnetty seuraavia lähtötietoja ja aineistoja:

- Tiedot voimajohtohankkeen reittivaihtoehtojen lähiasutuksesta (vakituinen ja loma-asutus), elinkeinoista, maankäytöstä ja muista mahdollisesti häiriintyvistä kohteista.
- Asukaskyselyn tulokset. Asukaskysely toteutettiin karttapohjaisella kyselytyökalulla (Maptionnaire). Kyselyn toteutuksesta ja tuloksista on kerrottu tarkemmin liitteen 6 raportissa.
- YVA-menettelyn osallistamisen kautta saatu palaute eli tupaillassa, seurantarivissä, YVA-ohjelman palautteissa ja yleisötilaisuudessa esitetyt mielipiteet.
- Aikaisemmista hankkeista saatu kokemus, tilastotieto sekä selvitykset, jotka liittyvät voimajohtohankkeiden vaikutuksiin. Lisäksi on huomioitu sosiaalisten vaikutusten arvioinnista laadittuja oppaita ja kirjallisuutta (mm. *Reinikainen ja Karjalainen 2005*).

Voimajohtohankkeen vaikutuksia asumiseen, viihtyvyyteen ja elinoloihin tarkasteltiin arvioimalla, kuinka paljon asutusta sijoittuu suunnitellun voimajohtohankkeen lähialueelle. Arvioinnissa selvitettiin, onko aineistossa merkkejä turvallisuuden tunteen heikentymisestä, terveysvaikutuksiin liittyvistä peloista tai maiseman muutoksen mahdollisesti aiheuttamasta asuinviihtyvyyden heikentymisestä.

Voimajohtohankkeiden vaikutukset elinkeinoihin ja työllisyyteen ovat yleensä kahtalaisia: hanke työllistää esimerkiksi maansiirtoalan yrityksiä ja toisaalta voimajohtoreitiltä poistuu maa-alueita maa- ja metsätalouskäytöstä. Työllisyysvaikutusten arvioimiseksi on selvitetty alueelle sijoittuvaa elinkeinotoimintaa ja arvioitu sen mahdollisuuksia hyötyä hankkeesta.

Vaikutuksia virkistyskäyttöön arvioitiin tarkastelemalla voimajohtohankkeen sijaintia suhteessa retkeily- ja virkistysrakenteisiin. Voimajohtohankkeiden voidaan kokea heikentävän virkistysmahdollisuuksia maiseman muutoksen seurauksena, mutta toisaalta ulkoilijat voivat käyttää voimajohtohankkeita kulkureitteinä ja metsästäjät passipaikkoina.

Hankkeen terveysvaikutuksia on arvioitu sähkö- ja magneettikenttien sekä melun kautta, huomioiden säädetyt toimenpidetasot ja ohjeistukset sekä annettu palaute.

Turvallisuuteen liittyviä vaikutuksia on käsitelty kansallisen kokonaisturvallisuuden sekä paikallisten turvallisuusriskien näkökulmasta. Kokonaisturvallisuuden osatekijöistä hanke koskee erityisesti voimahuoltoa (myös: energiahuolto, sisältää energian tuotannon, siirron ja jakelun). Sähkö on useiden yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen perusedellytys, ja häiriöt voimahuollossa ovat uhka kokonaisturvallisuudelle. Turvallisuustilanteen ja energiamarkkinoiden suuret

muutokset Euroopassa ovat tuoneet voimahuollon uudella tavalla valokeilaan Suomessa. Kokonaisturvallisuuteen liittyy myös kriittisten viestintäverkkojen (puhelin- ja tietoverkot sekä antenni-tv) toimivuus, jotta viranomaiset voivat viestiä kansalaisille kriisitilanteessa. Paikalliset turvallisuusriskit voimajohtohankkeissa liittyvät varsinkin sähköturvallisuuteen. Muita tunnistettuja riskejä ovat kuljetusten vaikutukset liikenneturvallisuuteen, kemikaalivuoto ja sään ääri-ilmiöiden aiheuttamat turvallisuusriskit mukaan lukien metsäpaloriski.

Vaikutusarvioinnissa on myös käsitelty hankkeen vaikutuksia kiinteän ja irtaimen omaisuuden käyttämiseen.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhtenä tavoitteena on vahvistaa eri osapuolten välistä tiedonvaihtoa ja vuoropuhelua. Arviointi tuottaa tietoa eri sidosryhmien tarpeista arviointiprosessin aikana sekä hankkeen myöhemmissä vaiheissa, ja toimii tiedon jakamisen kanavana.

Arvioinnin avulla on myös etsitty keinoja mahdollisten haittavaikutusten ehkäisyyn tai lieventämiseen.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tarkastelualue määräytyy eri vaikutustyyppien vaikutusalueiden mukaan. Esimerkiksi maisemavaikutusten osalta vaikutuksia arvioidaan 0–3 kilometrin etäisyydellä. Tarkemmin tarkastellaan aluetta noin 100–300 metrin etäisyydellä voimajohtoreiteiltä.

Arvioinnin ovat tehneet KM Sisko Kotzschmar ja DI Henna Tihinen.

### **17.1.1 Osallistumisen edistäminen**

Osallistuminen eli YVA-menettelyn eri vaiheissa toteutettava vuorovaikutus ja tiedotus sisältää erilaiset tavat kerätä osallisten mielipiteitä ja kannanottoja. Osallistumisen edistämistä Halsuan voimajohtohankkeessa on kuvattu luvussa 5.3 5.2.5 ja sen aikana esitettyjä näkemyksiä ja mielipiteitä on koottu seuraavaan.

#### **Tupailta**

Tupailta järjestettiin Halsuan yhtenäiskoululla ennen YVA-menettelyn alkua ja siihen kutsuttiin hankkeen lähialueen vakituiset ja loma-asukkaat. Tilaisuudessa esiteltiin hanketta, YVA-menettelyä ja lunastusmenettelyä.

Keskustelussa suosituin hankevaihtoehto oli VE0 eli voimajohdon rakentamatta jättäminen. Muista vaihtoehdoista nähtiin parhaana VE3, mutta siten että reitti kiertäisi asutuksen kauempaa idästä. Mieliä on huomioitu hankesuunnittelussa siirtämällä VE3-reittiä kauemmas Purolan asutuskeskittymästä.

Osallistajat kritisoivat lunastuskorvauksen määrää ja esittivät toiveen, että peltoalueilla käytettäisiin vapaasti seisovia pylväitä, koska olemassa olevista pylväistä on jo haittaa viljelylle.

#### **Seurantaryhmä**

YVA-ohjelman valmisteluvaiheessa 12.9.2022 järjestettiin seurantaryhmän Teams-tapaaminen. Tapaamisessa esiteltiin YVA-menettelyä, hanketta ja YVA-ohjelmaluonnosta. Tapaamiseen osallistui viranomaisten lisäksi vain yksi paikallisten yhdistysten edustaja (Perhonjokilaakson riistanhoitoyhdistys ja Kanasen Metsästysseura).

Tapaamisessa keskusteltiin yhteispylväiden käytöstä ja etäisyyksistä asutukseen. Paikallisten yhdistysten edustaja totesi, että ihmiset ovat tottuneet elämään nykyisten voimajohtojen kanssa, mutta uusien linjojen tulo Purolaan mietityttää, koska hankkeella olisi vaikutuksia metsästykseseen ja se aiheuttaisi maiseman muutoksia Katajajärven ja Kalettomanjärven loma-asutukselle.

Seurantaryhmän toiseen Teams-tapaamiseen 11.4.2023 osallistui paikallisista tahoista edustajat Perhonjokilaakson riistanhoitoyhdistyksestä, Kanasen Metsästysseurasta ja Lestijokiseudun ympäristöyhdistyksestä. Keskustelussa reittivaihtoehdolla VE1 nähtiin etuja muihin vaihtoehtoihin verrattuna paikallisten asukkaiden näkökulmasta, koska se sijoittuu eniten olemassa olevien voimajohtojen rinnalle.

### **Yleisötilaisuus**

Halsuan yhtenäiskoululla järjestettiin YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana 13.10.2022 yleisötilaisuus, johon oli mahdollisuus osallistua myös Teams-yhteydellä. Tilaisuudessa oli yhteensä 16 osallistujaa.

Tilaisuudessa esiteltiin YVA-menettelyä, hanketta ja YVA-ohjelmaa.

Keskustelussa osallistujat halusivat tietää mahdollisuuksista liittää Halsuan tuulivoimapuisto nyt rakenteilla olevaan Lestijärven tuulivoimahankkeen liityntäjohtoon ja Fingridin kantaverkkosuunnitelmista alueella.

Lisäksi voimajohtoon teknisestä toteutuksesta esitettiin kysymyksiä, reittivaihtoehtoja kommentoitiin ja niihin esitettiin muutosehdotuksia.

YVA-selostuksen valmistuttua järjestetään vastaavanlainen kaikille avoin yleisötilaisuus.

### **Mielipiteet YVA-ohjelmasta**

YVA-ohjelmasta esitettiin nähtävillä oloaikana yksi mielipide, jossa kannatettiin voimajohtoon rakentamista VE3-reitin mukaan kuitenkin siten, että sitä siirretään idemmäksi. Erityisen huonona nähtiin esitetyn VE3-reitin vaikutukset Kalletomanjärven ja -kankaan ja Hietaharjunkankaan luonto- ja virkistysarvoille. Reittiä on ehdotuksen mukaisesti siirretty itään päin.

Palautteessa nostettiin esiin myös oikeudenmukaisen korvauksen maksaminen maanomistajille, joita voimajohtoon rakentaminen koskee, sekä toive yhteistyöstä ja alueen asukkaiden ja maanomistajien mielipiteen huomioimisesta hankkeessa.

### **Asukaskysely**

Helmikuussa 2023 järjestettiin kaikille avoin karttapohjainen asukaskysely internetissä. Seuraavassa on yhteenveto kyselyn tuloksista ja raportti kyselystä on liitteenä 6.

Kyselyllä selvitettiin esimerkiksi hankealueen käyttöä ja vastaajien näkemyksiä voimajohtohankkeesta ja sen vaikutuksista. Kyselyn avulla haluttiin myös tiedottaa hankkeesta lähialueen asukkaita ja esimerkiksi virkistyskäyttäjiä. Kyselystä tiedotettiin Halsuan kuntatiedotteessa ja lähettämällä kirjeitse tiedote kaikille maanomistajille 500 metrin etäisyydellä reittivaihtoehtoista.

Kyselyyn osallistui 39 vastaajaa. Vastauksista selvisi, että hankealue ja sen lähiympäristö ovat aktiivisessa virkistyskäytössä. Suosituimmat käyttömuodot olivat ulkoilu, lenkkeily tai luonnossa liikkuminen sekä marjastus tai sienestys. Luonnon tarkkailu ja oli myös melko yleinen harrastus alueella, ja alueella harjoitetaan metsästystä ja metsätaloutta sekä hiihtämistä, maataloutta, pyöräilyä ja moottorikelkkailua. Muina käyttömuotoina mainittiin kalastus, mökkeily ja työnteko.

Vastaajien mielestä hankkeen parhaat toteutusvaihtoehdot ovat VE1 ja VE2. VE3 oli sekin kuitenkin neljäsosan mielestä paras vaihtoehto.

Vastaajien näkemykseen mukaan hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuu herkkiä kohteita, jotka liittyvät erityisesti luontoarvoihin ja luonnon

koskemattomuuteen. Herkkinä kohteina nostettiin esiin myös maisema ja alueen käyttö metsästykseseen, säähavainnointiin, mökkeilyyn ja maatalouteen.

Hankkeella ei juurikaan arvioitu olevan positiivisia vaikutuksia vaikka yksittäiset vastaajat kokivat, että hankkeella on myönteisiä tai melko myönteisiä vaikutuksia ilmastonmuutoksen torjuntaan, metsätalouteen ja omiin toimeentulomahdollisuuksiin. Likipitäen kaikki vastaajat (96–98 %) näkivät hankkeella olevan kielteisiä tai melko kielteisiä vaikutuksia lähialueen kiinteistöjen arvoon, maisemaan sekä luonnonläheisyyteen ja rauhallisuuteen. Hankkeen vaikutukset miellettiin kielteisiksi tai melko kielteisiksi myös oman kiinteistön arvoon, linnustoon ja muuhun eläimistöön, kasvillisuuteen ja luontoon yleisesti sekä lähialueen virkistyskäyttöön.

Vastaajilta kysyttiin myös yleisempiä näkemyksiä hankkeesta. Suurin osa vastaajista ei pitänyt hanketta kannatettavana eikä tärkeänä seudun elinvoimaisuudelle. Noin kolme neljästä vastaajasta oli sitä mieltä, että hanke ja alueen nykyinen käyttö eivät sovellu yhteen ja että hankkeesta aiheutuu enemmän haittaa kuin etuja.

Yli 90 % vastaajista oli kuullut hankkeesta aikaisemminkin ja lähes 90 % osallistunut hankkeesta käytävän keskusteluun lähiympäristön asukkaiden kanssa. Tietoa oli saatu monista eri medioista ja maanomistajille lähetetystä kirjeestä.

Kyselyn lopuksi vastaajilta pyydettiin kommentteja hankevastaavalle ja/tai kyselyn toteuttajalle. Avovastauksissa korostuivat jälleen hankkeen haitat luonnolle ja asukkaille. Maisemaa ja luontoa käsittelevissä kommentteissa toivottiin, että alue pidettäisiin mahdollisimman hyvin ennallaan. Kahdessa kommentissa ehdotettiin, että olemassa oleviin linjoihin vaihdettaisiin nykyaikaisemmat pylväät, jotka voisivat mahdollistaa useamman jännitelinjan yhdistämisen samaan pylvääseen. Myös maa-alueiden lunastuskorvaukset nousivat useammassa kommentissa esille; korvausten toivottiin olevan parempia.

## 17.2 Nykytila

### 17.2.1 Ihmistoiminta ja maankäyttö

Voimajohtoreitit sijoittuvat pääosin metsätalouskäytössä olevalle alueelle, mutta Purolassa ja Isokosken alueella osin maatalouskäytössä olevalle pelto- maalle (katso luku 6.2.4).

Yhdyskuntarakenteen aluejaossa (taajamat, kylät, pienkylät ja maaseutuasuutus) reittivaihtoehdot sijoittuvat suurelta osin luokittelemattomalle alueelle ja Purolan ympäristössä maaseutuasuutuksen alueelle.

Lähin asutus sijaitsee Purolassa ja sen lähiympäristössä. Kalettomanjärven ja Katajajärven ympäristöön sijoittuu loma-asutusta. Alle 100 metrin etäisyydelle vaihtoehtoisista voimajohtoreiteistä sijoittuu yksi asuin- ja yksi lomarakennus, joista asuinrakennus noin 80 metrin etäisyydelle voimajohtoreitin keskilinjasta ja lomarakennus noin 40 metrin etäisyydelle. Seuraava lähin asuinrakennus on noin 170 metriä VE1-vaihtoehdosta itään sijoittuva talo (Nevanpää) Purolassa ja lähin lomarakennus noin 120 metrin etäisyydelle VE2-vaihtoehdosta sijoittuva lomarakennus Katajajärven länsirannalla. Reittivaihtoehtoja lähimmät asuin- ja lomarakennukset on esitetty taulukossa 6-1 ja kuvan 6-7 kartalla (katso luku 6.2.3).

Voimajohtoreittien lähialuetta käytetään monenlaiseen virkistäytymiseen. Siellä harrastetaan varsinkin ulkoilua, lenkkeilyä, luonnossa liikkumista, marjastusta ja sienestystä. Myös luonnon tarkkailu on suosittua. Lisäksi alueella metsästetään, hiihdetään, pyöräillään ja moottorikelkkaillaan. Kalettomanjärvellä on



uimaranta, joka sijoittuu olemassa olevien ja rakenteilla olevan voimajohdon ja reittivaihtoehdon VE3 väliin, noin 500 metrin etäisyydelle reitiltä VE3. Muut virkistysrakenteet sijoittuvat Kanalaan, noin kahden kilometrin etäisyydelle reittivaihtoehdoista (katso luku 6.2.5.).

Voimajohtoreitit sijoittuvat osittain suunnitteilla olevan Halsuan tuulivoimapuiston alueelle. Lähimmät suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat noin 440–450 metrin etäisyydelle reittivaihtoehtojen VE2 ja VE3 keskilinjasta. Halsuan tuulivoimahankkeesta ja voimajohtohankkeen alueelle sijoittuvasta Kettukangas-Hanhikankaan tuulivoimahankkeen voimajohtosuunnittelusta on kerrottu luvussa 2.6.

Voimajohtohankkeen lähialueelle ei sijoitu voimassa olevia maa-aineksen ottolupia tai kaivoshankkeita.

### 17.2.2 Elinkeinot ja työllisyys

Halsuan kunta on noin tuhannen asukkaan kunta. Kunnan elinkeinorakenteen ja työllisyyden avainlukuja on koottu seuraavaan taulukkoon 17-2.

*Taulukko 17-2. Avainlukuja Halsuan kunnan elinkeinorakenteesta ja työllisyydestä (Tilastokeskus 2022a).*

Halsuan kunta	
Väkiluku (v. 2021)	1 083
Työpaikat (v. 2020):	349
Palvelut %	45,3
Jalostus %	23,8
Alkutuotanto %	29,5
Työttömiä työvoimasta (v. 2021)	7,5
Työpaikkaomavaraisuus (työpaikat/työlliset, v. 2020)	86,8

Halsuan kunnassa on sellaisten yritysten toimipaikkoja, joihin hankkeella voi olla sen rakentamisvaiheessa työllisyysvaikutuksia, erityisesti metsätalouden ja puunkorjuun sekä tieliikenteen tavarankuljetuksissa (katso taulukko 17-3).

*Taulukko 17-3. Halsuan kunnassa sijaitsevat toimipaikat aloilla, jotka työllistävät voimajohtohankkeissa (Tilastokeskus 2022b).*

Toimiala	Toimipaikkoja Halsualla
02 Metsätalous ja puunkorjuu	7
2361 Betonituotteiden valmistus rakennustarkoituksiin	1
4941 Tieliikenteen tavarankuljetus	6

Toimiala	Toimipaikkoja Halsualla
55 Majoitus	1
56 Ravitsemistoiminta	1

Voimajohtoreittien alueella ja ympäristössä harjoitetaan metsätaloutta ja maataloutta sekä peltoviljelyä että karjataloutena. Voimajohtoreittien ympäristössä on yksi eläinsuoja Purolassa, noin 450 metrin päässä VE3-reitistä (katso luku 6.2.4).

### 17.2.3 Sähkö- ja magneettikentät

Suunniteltu voimajohto sijoittuu reittivaihtoehdosta riippuen noin 4–9,5 kilometriä olemassa olevien 400 kilovoltin voimajohtojen rinnalle.

Voimajohdot, kuten kaikki sähkölaitteet, aiheuttavat sähkö- ja magneettikenttiä voimajohtojen välittömässä läheisyydessä. **Sähkökentän** voimakkuus riippuu voimajohdon jännitteestä ja sen yksikkö on kilovoltia (tuhatta voltia) metriä kohden (kV/m). Sähkökenttä on voimakkaimmillaan johtimien alla ja laskee nopeasti, kun siirrytään kauemmas johdosta. Kasvillisuus, rakenteet ja rakennukset vaimentavat sähkökenttää tehokkaasti, eikä se etene esimerkiksi asunnon sisään. (STUK 2015)

Sähkökentän läheisyydessä ihmisille saattaa aiheutua tuntemuksia, jos voimajohdon läheisyydessä olevat sähköä johtavat esineet tai johdon alla oleskeleva ihminen varautuu sähköisesti. Esimerkiksi johdon alta pyöräilevä voi tuntea nipistävän kipinäpurkauksen sormenpäiden ja ohjaustangon väliin jäävässä pienessä ilmvälissä. Ilmiö on vaaraton ja johtuu maasta ja toisistaan eristettyjen polkupyörän ja pyöräilijän erilaisesta varautumisesta voimajohdon sähkökentässä. Sen voi välttää käsineillä tai pitämällä paljain käsin ohjaustangon metalliosista kiinni koko ajan voimajohdon alta pyöräillessä. Ilmiö on samanlainen ja yhtä vaaraton kuin kipinä, joka syntyy kun riisuu tekokuituisen puseron. (Fingrid 2023c)

Sähkövirta aiheuttaa voimajohdon läheisyyteen **magneettikentän**. Sen voimakkuus on verrannollinen voimajohdoissa kulkevaan virtaan ja sitä kuvataan magneettivuon tiheydellä, jonka yksikkö on tesla (T). Käytännössä magneettivuon tiheydet ovat suuruudeltaan sellaisia, että käytetään yksikköä mikrotlesla ( $\mu\text{T}$ ), teslan miljoonasosa. Magneettikenttä on suurimmillaan maan pinnalla kohdassa, jossa johtimet riippuvat alimmillaan. Rakennusmateriaalit eivät juuri vaimenna magneettikenttää, joten kenttä on yhtä voimakas lähellä olevissa rakennuksissa kuin ulkona. (Fingrid 2022c, STUK 2015 ja 2011)

Voimakkaat sähkö- ja magneettikentät ovat ihmisille vaarallisia, ja aiheuttavat riittävän voimakkaina esimerkiksi lihaskouristuksia ja valonvälähdyksiä silmissä. Haittavaikutusten estämiseksi sosiaali- ja terveysministeriö (STM) on määritellyt raja-arvot ja toimenpidetasot sähkömagneettiselle säteilylle (asetus ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistuksen rajoittamisesta 1045/2018). Raja-arvo on 200 mikrotlesla ( $\mu\text{T}$ ).

Magneettikenttä 400 kV -voimajohdon alla on maksimissaan 22  $\mu\text{T}$ , kun voimajohdossa on suurin kuormitus (virta) (STUK 2011). Arvo on huomattavasti pienempi kuin lainsäädännössä määritelty toimenpidetaso 200  $\mu\text{T}$ . Fingridin (2022x) mukaan suurimmat 400 kV -johtojen alla mitatut magneettikentät ovat olleet noin 10  $\mu\text{T}$ . Kun etäisyys 400 kilovoltin voimajohdon keskilinjasta on 50–70 metriä, magneettikenttä on enää alle puoli prosenttia toimenpidetasosta eli

yhden mikrotreslan luokkaa. Magneettikenttä vaimenee siis nopeasti, kun siirrytään pois päin voimajohdon keskilinjasta.

Säteilyturvakeskus (STUK) suosittelee asuinrakennusten ja muiden pitkäaikaiseen oleskeluun tarkoitettujen tilojen sijoittamista siten, että magneettikenttä ei ylitä 0,4 mikrotreslaa. 400 kV voimajohtoissa magneettikenttä laskee 0,4  $\mu\text{T}$  tasolle viimeistään, kun etäisyys voimajohtoon on 100 metriä. Usein 0,4  $\mu\text{T}$  voilittua selvästi lähempänä (STUK 2011).

Sähköturvallisuuslaki rajoittaa sähkökentän voimakkuuden voimajohtojen läheisyydessä turvalliselle tasolle. 400 kilovoltin voimajohdon alla sähkökentän voimakkuudet ovat enimmillään 10 kV/m. (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  $\mu\text{T}$ . Erilaisten syöpien ja 0,4  $\mu\text{T}$ :n tasoisen magneettikenttältistuksen välisestä yhteydestä on tehty kymmeniä kansainvälisiä tutkimuksia, mutta selkeää näyttöä yhteydestä ei ole havaittu. Myöskään eläinkokeiden yhteydessä magneettikenttältistus ei ole aiheuttanut koe-eläimissä syöpää. Ei tunneta mekanisme, jolla voimajohdon magneettikenttä aiheuttaisi leukemiaa tai muita syöpiä.

Vertailun vuoksi voidaan todeta, 0,4 mikrotreslan taso ylittyy jo useimpien kodinkoneiden ja -laitteiden läheisyydessä, joten arvon soveltaminen nykyisessä sähköön perustuvassa yhteiskunnassa on käytännössä mahdotonta (Fingrid 2023c). 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  $\mu\text{T}$ :n tason. Etäisyys, jolla 400 kV:n johdon magneettivuon tiheys on todennäköisesti aina alle 0,4  $\mu\text{T}$ , on 100 metriä johdosta. Halsuan voimajohtohankkeen vaihtoehdossa VE1 yksi loma- ja yksi asuinrakennus sijoittuu alle 100 metrin etäisyydelle suunnitelluista voimajohtoista.

Lähialueen asukkaat ja virkistyskäyttäjät saattavat kokea huolta voimajohdosta ja sen mahdollisista terveysvaikutuksista, eikä subjektiivisia kokemuksia kielteisistä terveysvaikutuksista voida sulkea pois. Maisemamuutokset voivat osaltaan voimistaa kielteistä kokemusta. Herkille ihmisille pienetkin elinympäristön muutokset tai muut häiriötekijät voivat aiheuttaa stressiä, jolla on yhteys fyysiseen terveyteen. Eri vaikutusmekanismit eivät kumuloidu siten, että ne aiheuttaisivat suoria haitallisia terveysvaikutuksia.

#### 17.2.4 Melu

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

Voimajohdot aiheuttavat ajoittain ns. koronaääntä, joka on koronapurkauksista korkeajännitteisten johtimien tai eristimien pinnalla aiheutuvaa sirinää. Ilmiö on

ajoittainen ja sääolosuhteisiin sidonnainen; voimakkaimmillaan ääni on kostealla säällä tai talvella, jolloin johtimiin muodostuu huurretta. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen johtimien, eristimien tai muiden pintojen läheisyydessä. Koronapurkausten määrä pyritään pitämään mahdollisimman vähäisenä, koska lähiympäristön viihtyisyyden heikentymisen lisäksi ääni ilmentää energiahäviötä. Äänen välttäminen täydellisesti on käytännössä kuitenkin lähes mahdollista. Koronailmiö on ihmiselle harmiton.

400 kilovoltin voimajohtojen kotimaisten melumittausten mukaan äänitasot johdalueella, 20 metriä johdon keskilinjasta, ovat 25–45 dB. Kansainvälisissä kartoituksissa melutaso on todettu olevan alle 46 dB. (*Fingrid 2021b*) Äänitasot eivät ylitä melun ohjearvoja, mutta ääni voidaan kokea voimajohtojen välittömässä läheisyydessä häiritseväksi. Lisäksi voimajohtorakenteista voi aiheutua ääntä, kun tuuli ravistelee johdon osia.

## 17.3 Vaikutusten arviointi

### 17.3.1 Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja virkistys

#### Rakentamisaika

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuu vaikutuksia rakennusmateriaalien kuljetuksista, jotka voivat heikentää liikenteen sujuvuutta ajoittain ja paikallisesti. Kuljetuksista voi aiheutua myös melua, tärinää, tiestön pölyämistä ja vaurioita tiestölle. Suurimmat vaikutukset aiheutuvat voimajohtotyömaalle vievien teiden lähiasukkaille, joiden lähiasukkaiden elinolot ja viihtyvyys voivat hetkelisesti heikentyä häiriöiden takia.

Metsänraivaus- ja rakennustyöt, kuten perustusten rakentaminen ja pylväiden pystytys aiheuttavat paikallisesti häiriötä työkoneista lähtevän melun myötä. Häiriöt ovat väliaikaisia ja ne poistuvat, kun voimajohtotyömaa etenee. Myös johtoaukean lähimaisema muuttuu. Haitat kohdistuvat pääasiassa aivan rakennettavan voimajohtojen lähialueelle, joten vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, väliaikaisiksi ja paikallisiksi.

Virkistyskäyttöön aiheutuu vaikutuksia, jos työmaa-alueella joudutaan turvallisuuksista rajoittamaan liikkumista, mutta rajoitukset ovat lyhytkestoisia ja paikallisia. Rakennusaikainen melu, pölyäminen ja maiseman muutos voivat aiheuttaa heikennyksiä virkistyskokemuksiin, erityisesti luonnonrauhaan liittyen.

Metsästyksen voi kohdistua jonkin verran tilapäisiä vaikutuksia eläinten elinympäristössä tapahtuvien muutosten sekä häiriövaikutusten (yleinen rakentamisesta aiheutuva liikennöinti, toiminta ja melu) vuoksi.

#### Käytön aikaiset vaikutukset

##### *Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen*

Voimajohtojen käytön aikana ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen voi aiheutua vaikutuksia esimerkiksi maiseman muutoksen, turvallisuuden tunteen heikentymisen tai terveysvaikutuksiin liittyvien pelkojen vuoksi.

Viihtyvyyteen liittyvät vaikutukset ovat kiinteästi yhteydessä maisemavaikutuksiin, koska maisema on keskeinen osa ihmisen elinympäristöä. Muutokset tussassa maisemassa voivat vaikuttaa merkittävästi viihtyvyyden kokemukseen, mutta kokeminen on yksilöllistä. Viihtyvyyteen liittyen hankkeen asukaskyselyn vastaajista lähes kaikki pitivät kielteisinä vaikutuksia maisemaan sekä luonnonläheisyyteen ja rauhallisuuteen.



Voimajohtoreitit sijoittuvat merkittävässä määrin (noin 4–9,5 km) olemassa olevan voimajohtokäytävän rinnalle. Näin ollen asukkaat ovat mahdollisesti tottuneet voimajohtojen olemassaoloon lähiympäristössään. Uutta maastokäytävää raivataan suhteellisen vähän: VE1-vaihtoehdossa 1,5 kilometriä, VE2-vaihtoehdossa hieman alle kuusi kilometriä ja vaihtoehdossa VE3 noin 6,5 kilometriä eli maiseman muutos liittyy suurelta osin olemassa olevan maastokäytävän levenemiseen ja vähemmän kokonaan uuteen maastokäytävään.

Toiminta-ajan vaikutukset ihmisten viihtyvyyteen ja elinoloihin arvioidaan pääosin vähäisiksi, sillä pääosa voimajohtoreittien lähiasutuksesta sijaitsee yli 100 metrin etäisyydellä reiteistä. Vaihtoehdosta riippuen, lähin asuinrakennus on 170–390 metrin päässä reitin keskilinjasta. Lähimpiin lomarakennuksiin matkaa on reitistä riippuen 120–180 metriä.

Vaihtoehdolla VE1 on merkittävimmät maisemalliset vaikutukset, sillä se sijoittuu Pahkajoen peltoaukeiden kohdalla lähelle Ketolan asuinrakennusta ja Hautakoskentie varren lomarakennusta. Vaihtoehdon VE1 pylväkset on myös havaittavissa Kalettomanjärven yli. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 maisemavaikutukset on arvioitu vähäisiksi.

Voimajohtojen aiheuttama koronaääni voidaan kokea häiritsevänä voimajohdon läheisyydessä, mutta ääni on ajoittainen ja riippuvainen säästä eikä se ylitä melun ohjearvoja (katso seuraava luku 17.3.2). Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentillä ei ole vaikutusta ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen. Koronaääntä tai sähkö- ja magneettikenttiä koskevia pelkoja tai huolenaiheita nousset esiin asukaskyselyssä.

Edellä esitetyn perusteella voimajohdon reittivaihtoehtojen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

#### Vaikutukset virkistyskäyttöön

Voimajohtoreittien lähialuetta käytetään monenlaiseen virkistytymiseen. Siellä harrastetaan varsinkin ulkoilua, lenkkeilyä, luonnossa liikkumista, marjastusta ja sienestystä. Myös luonnon tarkkailu on suosittua. Lisäksi alueella metsästehtään, hiihdetään, pyöräillään ja moottorikelkkaillaan.

Kalettomanjärvellä on uimaranta, joka sijoittuu olemassa olevien ja rakenteilla olevan voimajohdon ja reittivaihtoehdon VE3 väliin, noin 500 metrin etäisyydelle reitiltä VE3. Muut virkistysrakenteet sijoittuvat Kanalaan, noin kahden kilometrin etäisyydelle reittivaihtoehdoista.

Raivattavan johtoaukean kohdalla (noin 1,5–6,5 km) alueen kasvillisuus muuttuu selvästi nykyisestä ja sillä on vaikutuksia marjastukseen, sienestykseen ja luonnossa liikkumiseen. Myös johtoaukean maisema muuttuu. Koronamelulla ei arvioida olevan vähäistä suurempia vaikutuksia johdon lähialueen virkistyskäyttöön.

Toimintavaiheessa johtoaukealla voi liikkua vapaasti eikä rajoituksia esimerkiksi moottorikelkkailulle tai hiihtämiselle ole, vaikka reitit kulkisivat voimajohtoreitin läpi tai vierellä.

Muutos virkistyskäyttöön voidaan kokea vähäisempänä niillä osuuksilla (noin 4–9,5 km), joilla on jo olemassa olevia voimajohtoja.

Monenlainen virkistyskäyttö, kuten retkeily, marjastus ja sienestys, on sallittua johtoalueella (*Fingrid 2020b*) ja metsästäjät saattavat hyötyä hankkeesta passipaikkojen lisääntymisen kautta. Metsän poistaminen johtoaukealta muuttaa kuitenkin virkistyskokemusta ja maisemaa, jolloin voidaan kokea, että hanke muuttaa paikan luonnetta ja henkeä (*Reinikainen ja Karjalainen 2005*).

Kalettomanjärven uimaranta sijoittuu hieman alle 200 metrin päähän olemassa olevista ja hieman yli 150 metrin päähän rakenteilla olevasta voimajohdosta. Lähin reittivaihtoehto VE1 olemassa olevien voimajohtojen takana eli länsipuolella sijoittuu hieman yli 250 metrin päähän uimarannasta ja reittivaihtoehtoon VE2 etäisyyttä tulee yli 700 metriä. Reitti VE3 sijoittuu noin 500 metriä uimarannan kaakkoispuolelle, mutta metsä estää näkymät voimajohtoon lukuun ottamatta avosoiden yli avautuvia näkymiä, jossa voimajohto on jo noin 800 metrin päässä.

Voimajohtoreittien alueella toimii kaksi metsästysseuraa. Metsästykseseen aiheutuu vaikutuksia, jos voimajohto muuttaa eläinten käyttäytymistä ja kulkureittejä. Toisaalta reittivaihtoehdot sijoittuvat suureksi osaksi olemassa olevien voimajohtojen yhteyteen, joten riista on jo tottunut avoimeen voimajohtoaukeaan. Näin ollen vaikutukset riistan liikkeisiin ovat lievemmät kuin kokonaan uuden voimajohdon kohdalla. Voimajohdon ympäristöä voidaan jatkossakin käyttää metsästykseseen, kun huomioidaan voimajohtojen rajoitukset ampumasuunnille.

Voimajohdon vaikutukset metsästykseseen ovat osin myönteisiä, koska riistaeläimet voivat hankkia ravintoa voimajohtoaukealle muodostuvasta vesakosta ja taimikosta. Lisäksi voimajohtoaukealta avautuvia näkymiä voidaan hyödyntää passipaikkoina. Kokonaisuudessaan metsästykseseen ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.

Asukaskyselyyn vastanneista kaksi kolmesta oli sitä mieltä, että hanke vaikuttaa melko kielteisesti tai kielteisesti virkistyskäyttöön, 1/3 arvioi, ettei vaikutuksia ole. Kokonaisuudessaan voimajohtoreittivaihtoehdoilla arvioidaan olevan vähäistä haittaa virkistyskäytölle.

### **Käytön poistamisen vaikutukset**

Voimajohdon purkamisesta aiheutuvat vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön ovat saman tyyppisiä kuin rakentamisaikana, mutta vähäisempiä, koska liikennöintiä on vähemmän eikä pylväspenustuksia tarvitse lähtökohtaisesti purkaa.

## **17.3.2 Terveys**

### **Sähkö- ja magneettikentät**

Halsuan voimajohtohankkeen YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa STUK suosittelee uusien 400 kV ja 110 kV voimajohtojen rakentamista siten, että niiden aiheuttama magneettivuon tiheys ei pitkäaikaisesti ylittäisi 0,4  $\mu\text{T}$  voimajohtojen lähellä sijaitsevilla asuinrakennuksissa, jos se järkevin toimenpitein on mahdollista. STUK toteaa kuitenkin, että velvoittavaa estettä ei säteilyturvallisuuksista ole voimajohtojen rakentamiseen YVA-ohjelmassa esitetyn suunnitelman mukaisesti.

Voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat suurimmaksi osaksi asumattomille alueille. Lähin koulu ja päiväkotikoti, jotka ovat niin sanottuja herkkiä kohteita, sijaitsevat Lestijärven taajamassa, hieman yli kahdeksan kilometrin päässä hankealueelta.

Kaksi rakennusta sijoittuu alle 100 metrin etäisyydelle voimajohtoreiteistä, reitistä VE1: yksi lomarakennus hieman yli 40 metrin etäisyydelle voimajohtoreitin keskilinjasta ja yksi asuinrakennus (Ketola) hieman yli 80 metrin etäisyydelle. Näihinkään kohteisiin ei aiheudu nykytutkimustiedon mukaan terveyshaittaa. Terveyshaittoja ei arvioida aiheutuvan myöskään hankkeen meluvaikutuksista (katso seuraava luku).

Asukaskyselyn ja muun YVA-menettelyn aikana saadun palautteen perusteella alueen lähiasukkailla ei ole pelkoja tai huolia hankkeen terveysvaikutuksiin liittyen.

Sydämentahdistimien häiriintyminen voimajohtojen alla ei ole todennäköistä, mutta mahdollista, minkä vuoksi tahdistinpotilaiden on syytä välttää voimajohdon alla oleskelua ja pyrkiä maastossa liikkueensa alittamaan voimajohdot kohdista, joissa johtimien etäisyys maasta on suurin, eli läheltä pylviäitä.

Yleinen sähköturvallisuus on syytä muistaa, kun liikutaan voimajohtojen lähellä, mutta satunnaisesta oleskelusta, kuten virkistyskäytöstä tai muusta väliaikaisesta oleskelusta voimajohdon läheisyydessä ei aiheudu haitallisia terveysvaikutuksia.

Yhteenvetona voidaan todeta, että Halsuan voimajohtohanke suunnitellaan ja rakennetaan siten, että voimajohdon sähkö- ja magneettikentistä *ei aiheudu haitallisia terveysvaikutuksia* sen rakennus- tai toiminta-aikana eikä toiminnan jälkeen.

### **Melu**

Yleiset melutason ohjearvot (VNp 993/1992) ovat päivällä (klo 7–22) asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla, taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla 55 dB (desibeliä). Vastaava yöohjearvo on (klo 22–7) 50 dB, mutta uusilla alueilla kuitenkin 45 dB. Mikäli melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, on mittaus- tai laskevatulokseen lisättävä 5 dB ennen vertailua ohjearvoon. Loma-asumiseen käytettävillä alueilla, leirintäalueilla, taajamien ulkopuolella olevilla virkistysalueilla ja luonnonsuojelualueilla melutaso ei saa ylittää päiväohjearvoa 45 dB eikä yöohjearvoa 40 dB. Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan kuitenkin soveltaa asuinalueiden ohjearvoja.

Voimajohdon **rakentamisen aikana** melua syntyy johtokäytävän metsänraivauksesta. Pylväiden ja johtojen rakentamisen aikana pää-äänilähteitä ovat kairavinkoneet, kuorma-autot sekä nosturit. Kallioisilla alueilla perustusten tekemiseen voidaan mahdollisesti tarvita louhimista ja kallion räjäyttämistä. Lisäksi johtimien räjähdeliitosten tekeminen aiheuttaa hetkellisesti melua. Melu voi sisältää paikoin impulssimaista melua, jonka vuoksi se voidaan kokea häiritsevämpänä kuin voimakkuudeltaan saman tasoinen tasainen ääni. Tarkempi äänitason arviointi alueen altistuvissa kohteissa on kuitenkin vaikeaa äänilähteiden äänitason vaihtelevuuden ja niistä aiheutuvien epävarmuuksien vuoksi.

Kaikkiin hankevaihtoehtoihin liittyy jonkin verran rakentamisajan negatiivisia äänivaikutuksia. Ne ovat kuitenkin tyypillisesti verrattain lyhytaikaisia ja jaksottaisia, sillä voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin. Rakentamisen aikainen melu on paikallista ja vaikuttaa arviolta enimmillään noin 300–500 metrin etäisyydelle rakentamispaikasta.

**Toimintavaiheessa** voimajohdosta voi ajoittain ja eri sääolosuhteissa aiheutua nykyisten voimajohtojen tapaan koronamelua, ja ääntä johtojen ja rungon yli tapahtuvan tuulivirtauksen aiheuttaman tuulipyörteilyn vuoksi. Äänen voimakkuus on koronamelutilanteessa suurimmillaan arviolta noin 40–45 dB voimajohdon vieressä tai hieman voimakkaampi aivan voimajohdon alapuolella.

Hankevaihtoehdossa VE1 voimajohto sijoittuu Katajajärven pohjoispuolelle, noin 240 metrin päähän lähimmästä lomarakennuksesta. Purolan kohdalla hankevaihtoehdon läheisyydessä, sen länsipuolella, sijaitsee yksi lomarakennus ja yksi asuinrakennus. Etäisyydet näihin ovat nykyisen johdon länsireunasta noin 80 metriä ja 120 metriä. Tässä hankevaihtoehdossa uusi johto sijoittuisi entistä lähemmäksi (40 metrin ja 80 metrin päässä) kyseessä olevista rakennuksista ja

arvio koronamelun lisääntymisestä on noin + 3 dB. Tällöin on mahdollista, että säätilan salliessa, johtojen aiheuttama koronamelu voi ylittää Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaisen loma-asuinrakennusten ohjearvon 40 dB yöaikaan. Arvion epävarmuus on kuitenkin suuri ja on pitkälti riippuvainen säätilasta ja koronamelun kestosta.

Hankevaihtoehdossa VE2 voimajohto sijoittuisi Purolan luoteispuolella noin 200 metrin päähän lähimmistä asuinrakennuksista (Isokoski, Ketola). Ketolan tilan kohdalla voimajohtoja olisi siten asuinrakennuksen molemmin puolin ja oletettu koronamelun kasvu olisi +1–3 dB nykytasosta, mikäli ne esiintyisivät samaan aikaan. Arvion epävarmuus on kuitenkin suuri ja on riippuvainen säätilasta ja koronamelun kestosta.

Hankevaihtoehdossa VE3 voimajohto kiertäisi Purolan etelä- ja itäpuolelta arviolta 450 metrin etäisyydellä lähimmistä asuinrakennuksista. Nykytasoon verrattuna koronamelun nousu olisi etäisyyden vuoksi alle 1 dB ja ohjearvon ylitykset epätodennäköisiä.

Koronan aiheuttama ääni ei todennäköisesti ylitä melun ohjearvoja lukuun ottamatta mahdollisesti VE1-reitistä noin 40 metrin päässä sijaitsevaa lomarakennusta. Ääni voidaan kuitenkin kokea voimajohdon välittömässä läheisyydessä häiritsevänä, vaikka se alittaa melun ohjearvot.

Koronaääni voi olla kuultavissa lähimmissä altistuvissa kohteissa (asuin- ja lomarakennukset) vaimeasti ulkona tietyissä sääolosuhteissa, mutta esimerkiksi tuulisissa olosuhteissa äänen arvioidaan peittyvän osittain tai kokonaan taustäänien alle. Ääni myös vaimenee huomattavan nopeasti, kun voimajohdosta siirrytään kauemmas. Voimajohdon läheisyydessä melua voi syntyä myös tuulesta, joka ravistelee johdon eri osia, kuten teräspylväitä, johtimia, orsia tai eristimiä.

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

Kokonaisuutena arvioituna hankkeen meluvaikutukset jäävät *vähäisiksi*, mutta VE1-reittiä lähimmän lomarakennuksen luona vaikutukset olisivat *suuria*.

### 17.3.3 Turvallisuus

Halsuan voimajohtohanke vahvistaa suomalaista sähkönsiirtoinfrastruktuuria ja sen myötä voimahuoltoa, joten vaikutus yhteiskunnan kokonaisturvallisuudelle on *myönteinen*.

Voimajohtojen viestintäverkkovaikutuksista voidaan todeta, että voimajohdot eivät häiritse radion FM-lähetyksiä. Tiedossa ei myöskään ole tutkimuksia tai syy-yhteyttä sille, että voimajohdot häiritisivät internet- tai matkapuhelinyhteyksiä. Tv:n katseluakin voimajohto voi häiritä vain todella harvoissa tapauksissa. (*Fingrid 2020b*)

Paikallisista turvallisuusriskeistä sähköturvallisuus on keskiössä voimajohtohankkeen joka vaiheessa suunnittelusta rakenteiden purkuun. Sähköturvallisuusmääräykset huomioidaan esimerkiksi rakenteiden lujutta määriteltäessä, jolloin otetaan huomioon esimerkiksi sään ääri-ilmiöiden skenaariot.

Voimajohdon rakentamisen aikana ulkopuolisten pääsy työmaa-alueelle on rajoitettu turvallisuussyistä. Näin minimoidaan esimerkiksi työkonoiden aiheuttamat onnettomuusriskit alueella liikkuville ihmisille.



Sähköturvallisuusmääräykset ohjaavat myös voimajohdon käyttöä, huoltoa ja kunnossapitoa. Turvallisuusmääräysten täyttäminen edellyttää voimajohdon kunnossapitoa eli esimerkiksi johtorakenteen ja johtoalueen säännöllisiä tarkastuksia ja johtoalueen raivaamista määräajoin. Säännöllisillä huolto- ja kunnossapitotoimilla minimoidaan voimajohdon rikkoutumisriski.

Maastopalo aiheuttaisi riskin voimajohdon vahingoittumiselle. Säännöllisellä johtoalueen raivaamisella estetään kuitenkin se, että puusto yltäisi koskemaan johtimiin. Raivaamisella pienennetään myös voimajohdon välittömän lähialueen palokuormaa.

Voimajohdon turvallisuusriskien minimoimiseksi ilmajohdon johtoalueella on rajoituksia maankäytölle. Esimerkiksi rakennusten rakentaminen johtoalueelle on kiellettyä ja Fingrid (2022y) on määritellyt turvaetäisyydet voimajohdon lähellä työskentelyyn: 400 kilovoltin voimajohtoon turvaetäisyys on viisi metriä virtajohtimesta ("johdosta") voimajohdon sivulla ja alla. Myös pylväsalalla, kolme metriä voimajohtopylväistä ja haruksista, on kiellettyä liikkua työkoneilla, kaivaa tai läjittää. Turvaetäisyydet huomioiden esimerkiksi maanviljely on johtoalueella kuitenkin mahdollista.

Asukaskyselyssä ei noussut esiin huolia voimajohdon turvallisuusriskeistä.

Voimajohtopylväät ovat usein lähiympäristönsä korkeimpia kohteita ja lisäksi maadoitettuja, joten alueella joka tapauksessa esiintyvät salamat iskevät usein juuri voimajohtopylväiden kautta maahan. Voimajohdot eivät kuitenkaan lisää salamointia eivätkä ohjaa ukkospilvien liikkeitä. Maadoituksen avulla salamointi ohjautuu turvallisesti maaperään, joten voimajohdot parantavat salamaturvallisuutta lähiympäristössään. (Fingrid 2020b)

Useimmissa voimajohtoihin liittyvissä sähkötapaturmissa on ollut mukana työ- tai nostokone. Eniten tapaturmia ei ole kuitenkaan sattunut korkea- vaan keskijännitetason (20 kV) ilmajohtojen läheisyydessä työskennellessä, koska 20 kilovoltin johtoja on hyvin paljon ja ne huomataan heikommin kuin isot voimajohdot. (Fingrid 2017b) Sähkötapaturmat on pitkälti mahdollista välttää noudattamalla turvallisuuteen liittyviä määräyksiä ja ohjeita.

Hankkeen turvallisuusriskit jäävät kokonaisuutena *vähäisiksi*.

#### 17.3.4 Elinkeinot ja työllisyys

Voimajohtohankkeen suorat työllisyysvaikutukset syntyvät osien ja materiaalien valmistamisesta sekä suunnittelusta, rakentamisesta ja kunnossapidosta. Etenkin rakennusvaiheessa käytetään paljon eri toimialojen tuotteita ja palveluja, joita kuvataan seuraavassa.

**Rakennusvaiheen** alussa puuston poisto, voimajohtopylväiden perustusten tekemiseen liittyvät kaivutyöt ja maanajo sekä pylväiden betonisten perustuselementtien sekä pylvä- ja johdinelementtien valmistus, kuljetus ja asennus työllistävät.

Kallioisilla paikoilla pylväisperustuksen tekeminen voi edellyttää 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 niiden rakentamiseen muun muassa maa-ainesten kuljetusta. Perustusten valmistumisen jälkeen pystytetään pylvää 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, voimajohtohankeessa tyypillisesti kaikkiaan satoja henkilötyövuosia. Työllisyys- ja talousvaikutusten alueellinen ja paikallinen kohdentuminen määräytyy pitkälti sen mukaan, miten alueella toimivat yritykset pystyvät tarjoamaan tarvittavia alihankintapalveluja, voimajohtotyömaan vaatimaa erikoisosaamista ja -kalustoa.

Esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennustöissä ja kuljetuksissa tukeudutaan myös paikallisiin palveluihin. Halsualla toimii metsätalouden ja puunkorjuun sekä kuljetusalan yrityksiä samoin kuin betonituotteita valmistava yritys, jotka voisivat mahdollisesti hyötyä hankkeesta.

Voimajohtotyömaalla työskentelee tyypillisesti myös paikkakunnan ulkopuolisia asentajia, jotka käyttävät alueen majoituspalveluita. He myös hyödyttävät muita paikallisia yrityksiä.

Mitä enemmän tehtävissä voidaan hyödyntää paikallista työvoimaa ja käytössä olevaa kalustoa sekä palveluita sitä enemmän saadaan hyötyä paikalliselle elinkeinotoiminnalle ja esimerkiksi verotuloja lähikunnille. Rakentamisvaiheessa hankkeella voi olla osaltaan merkittäviäkin vaikutuksia alueen yritysten elinvoimaisuuteen.

Voimajohton **käytön aikana** työllistävät voimajohton huolto- ja kunnossapidon tehtävät, kuten määrääjain tehtävä kasvuston käsittely, jossa paikallista työvoimaa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan. Voimajohtorakenteiden **purkamiseen** liittyy saman tyyppisiä työtehtäviä kuin rakentamiseen, muttei esimerkiksi perustusten tekoa, joten työllisyys- ja talousvaikutukset ovat pienempiä.

Lähes puolet asukaskyselyyn vastanneista oli sitä mieltä, ettei hankkeella ole vaikutusta omiin toimeentulomahdollisuuksiin tai vaikutukset ovat melko myönteisiä. Neljä viidestä vastaajasta oli kuitenkin sitä mieltä, että hankkeella on kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen. Hankkeen rakentamisen takia metsätalousmaasta poistuisikin reittivaihtoehdosta riippuen 42,5–68 hehtaaria.

Reittivaihtoehdot sijoittuvat pieneltä osin peltopalstojen alueelle (noin 1–3 hehtaaria), mutta alustavien suunnitelmien mukaan vain yksi pylväs reittivaihtoehdossa VE1 sijoittuisi peltoalueelle (katso seuraava luku 17.3.5). Palautteessa on esitetty huoli siitä, jääkö peltoalueelle sijoittuvan voimajohton alle liian vähän tilaa jopa viisi metriä korkeille maatalouskoneille. Voimajohton suunnittelussa tullaan huomioimaan riittävä asennuskorkeus, joten hanke heikentää lähinnä metsätalouselinkeinon edellytyksiä vähäisissä määrin.

Hankkeen aikana saadussa palautteessa on toistunut se, että lakisääteisiä maa-alueiden lunastuskorvauksia ei pidetä riittävinä. Hankkeesta vastaava tulee esittämään maanomistajille sopimusta jatkosuunnitteluun valitun reitin maankäytöstä ja korvauksista ennen lunastustoimitusta.

Hankkeen talousvaikutukset arvioidaan rakentamisen aikana *kohtalaisen positiivisiksi*, mutta hankkeen koko elinkaari huomioiden *vähäisen positiivisiksi*.

### 17.3.5 Kiinteän ja irtaimen omaisuuden käyttömahdollisuudet

Voimajohton rakentaminen aiheuttaa haittoja metsätaloudelle, koska johtoalueelle sijoittuvia maa-alueita poistuu aktiivisesta metsätaloudesta. Olemassa olevan voimajohton rinnalle sijoittuva voimajohto aiheuttaa vähemmän haittoja kuin uuteen maastokäytävään rakennettava voimajohto, koska tarvittava maa-alue on pienempi (johtoalueen tarve on 39 metriä 62 metrin sijasta). Voimajohto voi jossain tapauksia sijoittua metsäpalstaan nähden siten, että se halkaisee palstan ja jokin palstan osa voi olla esimerkiksi liian kapea metsätalouteen. Kartatarkastelun perusteella myös tällaisia palstoja sijoittuu vaihtoehtoisille voimajohtoreiteille, lähinnä VE3-reitille.



Rakentamisen ja purkamisen aikana työkoneet voivat vaurioittaa voimajohdon lähialueen teitä. Rakentamisesta aiheutuvat mahdolliset vahingot kuitenkin korjataan tai korvataan maanomistajille. Toisaalta hankkeella voi olla positiivisia vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen sitä kautta, jos rakentamsvaiheessa käytettäviä yksityisteitä joudutaan parantamaan työkoneilla ja kuorma-autoilla kulkemista varten.

Hanke voi vaikuttaa irtaimen omaisuuden käyttömahdollisuuksiin vain voimajohtoalueella, jos siellä on käytetty irtainta omaisuutta sillä tavoin, joka estyy voimajohdon rakentamisen jälkeen. Tällaisen mahdollisen käytön merkitys arvioidaan kuitenkin kokonaisuutena vähäiseksi, eikä hanke vaikuta esimerkiksi alueen moottorikelkkareitin käyttöön.

Lähes kaikki (96 %) asukaskyselyyn vastaajista olivat sitä mieltä, että hanke voisi vaikuttaa lähialueen kiinteistöjen arvoon kielteisesti tai melko kielteisesti. Arvonmuutoksen arviointi ei kuitenkaan kuulu YVA-menettelyn piiriin.

### **17.3.6 Vaikuttamismahdollisuudet ja yhteisöllisyys**

Voimajohtohankkeiden vaikutuksia ihmisiin on osallisten kokemus vaikuttamismahdollisuuksista tai niiden puutteesta hankkeen aikana.

Osapuolten välinen vuoropuhelu ja tiedonvaihto edesauttaa sitä, että tunne vaikuttamismahdollisuuksista vahvistuu. Vuorovaikutus mahdollistaa myös yhteisöllisyyden vahvistumisen hankealueella ja verkostoitumisen eri sidosryhmien välillä.

Hankevastaava on pyrkinyt panostamaan hankkeen aikana tiedonvaihtoon ja vuoropuheluun, joten niitä on edistetty useilla tavoilla. Edistämisen tapoja ja sen tuloksena osallisten mielipiteitä ja näkemyksiä on esitetty luvussa 17.1.1.

Asukaskyselyn perusteella tiedottaminen on onnistunut hyvin, sillä lähes kaikki vastaajat (92 %) olivat kuulleet hankkeesta aiemmin ja pääosa vastaajista (86 %) oli myös keskustellut hankkeesta lähiympäristön asukkaiden kanssa. Vastaajat myös tiesivät, mistä löytää lisätietoa. Tietoa oli saatu monista eri medioista ja hankevastaavan lähettämästä kirjeestä.

YVA-menettelyn aikana osallistumisen edistämisen keinoin ei noussut esiin esimerkiksi eri alueiden tai kylien vastakkaisia näkemyksiä parhaasta voimajohtoreittivaihtoehdosta vaikka mielipiteet parhaasta toteutusvaihtoehdosta hajaantuivatkin.

Tiedottamista ja vuoropuhelua on tärkeä jatkaa hankkeen seuraavissa vaiheissa. YVA-selostusvaiheessa onkin järjestetty seurantaryhmän tapaaminen ja järjestetään kaikille avoin yleisötilaisuus.

### **17.3.7 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VEO**

Mikäli hanketta ei toteuteta, vaikutuksia ihmisiin ei aiheudu ja alueen kehitys maaseutumaisena asuin- ja virkistyspaikkana jatkuu entiseen tapaan.

## **17.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys**

Hankealueen herkkyyks ihmisten elinoloihin, virkistykseen ja elinkeinoihin kohdistuville vaikutuksille arvioidaan kokonaisuudessaan *kohtalaiseksi*, sillä vaikutusalueella on jonkin verran asutusta ja monipuolista virkistyskäyttöä. Vaikutusalueella on kuitenkin jo nykyäänkin voimajohtolinjoja, jotka aiheuttavat ympäristöhäiriöitä ja alueelle on suunnitteilla tuulivoimapuisto.



Asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat pääosin yli 100 metrin etäisyydelle kaikista reittivaihtoehdoista, joten vaikutuksen suuruus ja sen myötä merkittävyys on arvioitu *vähäiseksi kielteiseksi*. Kielteiset vaikutukset VE1-reittiä lähimpien loma- ja asuinrakennusten kiinteistöille noin 40 metrin ja 80 metrin päässä voimajohtoreitiltä ovat kuitenkin *suuret*. Virkistyskäyttöön vaikutukset on arvioitu kaikissa vaihtoehdoissa *vähäisiksi kielteisiksi*.

Terveysten ei ole arvioitu aiheutuvan sähkö- ja magneettikentistä *vaikutuksia*. Rakentamisen aikaisten meluvaikutusten osalta vertailua ei ole mahdollista tehdä kovinkaan tarkkaan, sillä meluvaikutuksiin voi vaikuttaa moni erillinen tekninen asia rakentamisen aikana. Koronamelun osalta hankevaihtoehtojen äänitasovertailun perusteella hankevaihtoehto VE1 olisi vaikutuksiltaan todennäköisesti suurin ja vaihtoehto VE3 pienin.

Kielteisiä elinkeinovaikutuksia kohdistuu lähinnä metsätalouteen sekä maatalouteen peltoviljelyn osalta. Kokonaisuutena hankkeen elinkeinoihin ja työllisyyteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kuitenkin *vähäisiksi myönteisiksi* lähinnä rakentamisvaiheen aikaisten työllisyys- ja talousvaikutusten takia.

Edellä yhtenä ihmisvaikutusten osa-alueena on esitetty ihmisten kokemus omista vaikuttamismahdollisuuksista ja yhteisöllisyydestä. Niitä on käsitelty lähinnä palautteen näkökulmasta ja arvioimalla, onko hankkeesta tiedottaminen ollut onnistunutta, eikä YVAN aikana ole tunnistettu muutoksia ihmisten kokemuksissa omista vaikuttamismahdollisuuksistaan tai yhteisöllisyydestä.

Taulukko 17-4. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen						Positiivinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen		VE1**		VE1* VE2* VE3*	VE1**** VE2**** VE3**** VE0	VE1*** VE2*** VE3***			
	Suuri									
	Erittäin suuri									

\* Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön sekä turvallisuuteen ja omaisuuden käyttöön. Meluvaikutukset muiden kuin VE1-reittiä lähimmän lomarakennuksen luona.

\*\* Kielteiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen välittömästi voimajohtoreitin VE1 läheisyyteen sijoittuvien yhden loma- ja yhden asuinrakennuksen kohdalla, ja meluvaikutukset VE1-reitin läheisyyteen sijoittuvan lomarakennuksen kohdalla ovat suuria.

\*\*\* Vaikutukset elinkeinoihin ja työllisyyteen.

\*\*\*\* Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan sähkö- ja magneettikentästä johdettavia terveysvaikutuksia. Muutoksia ihmisten vaikutusmahdollisuuksiin tai yhteisöllisyyteen ei ole tunnistettu.

## 17.5 Arvioinnin epävarmuudet

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty muiden osioiden (esimerkiksi maisema, melu, liikenne ja luontoarvot) arvioita. Näin ollen muiden vaikutusten arviointiosioiden epävarmuudet tuovat epävarmuutta myös ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Arvioinnissa on käytetty YVAN eri vaiheessa kerättyä palautetta varsinkin paikallisilta asukkailta ja alueen virkistyskäyttäjiltä. Osallistumista on pyritty edistämään useilla keinoilla ja esimerkiksi yleisötilaisuudessa oli kohtalaisesti osallistujia. Seurantaryhmässä osallistuminen oli toisaalta hyvin vähäistä eikä asukaskyselyyn saatu kovin paljon vastauksia. Näin ollen osallistumisen maltillinen määrä aiheuttaa epävarmuuksia arviointiin.

## 17.6 Vaikutusten lieventäminen

Voimajohtopylväiden sijoittelu on keskeistä ihmisiin kohdistuvien vaikutusten lieventämisessä, sillä pylvässijoittelulla ja etenkin suojapuustoa säästämällä pystytään vähentämään maisemavaikutuksia. Vaikutuksia maatalouteen voidaan lieventää sijoittamalla pylväät niin, että peltojen käytölle aiheutuvat haitat jäävät mahdollisimman pieniksi. Palautteessa nostettiin esiin, että mikäli peltoalueille sijoitetaan pylväitä, ne olisivat peltopylväitä. Voimajohtopylväiden sijoittuessa olemassa olevien voimajohtojen rinnalle toiveena on esitetty, että pylväät sijoitetaan maisemavaikutusten minimoimiseksi samaan linjaan olemassa olevien pylväiden kanssa.

Palautteissa pidettiin parhaana vaihtoehtona sijoittaa uudet voimajohtorakenteilla olevan 400 kV -voimajohtojen kanssa samoihin pylväisiin. Tämä ei kuitenkaan ole mahdollista, koska rakenteilla olevan voimajohtojen rakenne mahdollistaa vain yhden johtimen.

Palautteessa pidettiin hyvänä uuden voimajohtojen sijoittamista jo olemassa olevien voimajohtojen viereen, mikä onkin ollut reittivaihtoehtojen suunnittelun lähtökohdaksi. Reittien poikkeamiset olemassa olevien voimajohtojen rinnalta on tehty ainoastaan siksi, että suunnittelusta voimajohtojen jää asutukseen ja luontokohteisiin riittävästi etäisyyttä.

Yksityiskohtaisessa voimajohtojen suunnittelussa otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon maanomistajien mielipiteet, mutta kaikkien – mahdollisesti vastakkaisen – näkemysten huomioiminen voi olla haastavaa. Suunnittelussa on huomioitava lisäksi hankkeen teknistaloudelliset reunaehdot.

Voimajohto ei aiheuta haitallisia sähkö- ja magneettikentistä johtuvia terveysvaikutuksia, mutta jotkut yksilöt voivat kokea niihin liittyviä pelkoja. 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 asumattomalle alueelle ja suurelta osin olemassa olevien voimajohtojen rinnalle, joten paikalliset ihmiset ovat todennäköisesti tottuneet voimajohtoihin, mikä jo itsessään lieventää mahdollisia pelkoja.

Meluvaikutusten lieventämiskeinoina voidaan tarvittaessa käyttää rakentamisen aikana meluavimpien toimintojen (räjäytysliitokset, metsänraivaus) ajoittamista päiväajalle (klo 7-22), jolloin on voimassa korkeampi melun ohjearvo.

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

Rakentamisen haittoja ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön pyritään lieventämään tiedottamalla maanomistajia voimajohtoon rakennustyön vaiheista hyvissä ajoin.

## 18 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

### YHTEENVETO

- Hankkeen vaikutukset aineellisten luonnonvarojen käytölle ovat suurimmat voimajohtorakenteiden valmistusaikana ja hankkeen rakentamisvaiheessa, kun käytetään monipuolisesti erilaisia luonnonvaroja, kuten metalleja (erityisesti terästä), betonia ja maa-aineksia.
- Rakentamisaikana liikkumista joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan voimajohtotyömaan alueella, jolloin luonnonvarojen hyödyntämiseen perustuva virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, metsästys) estyy. Rajoitukset ovat kuitenkin lyhytkestoisia ja paikallisia. Toiminta-aikana marjastukselle ja sienestykselle hankealueella ei ole rajoituksia.
- Sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtolla, jolloin rakentamista kohdistuu vaihtoehdosta riippuen noin 46–74 hehtaarin alueelle, josta poistuvan puuston määräksi arvioidaan noin 2 118–4 270 m<sup>3</sup>.
- Voimalinjojen maanpäälliset osat koostuvat pääasiassa erilaisista metalleista, jotka voidaan hyödyntää lähes täysin uudelleen. Arviolta noin puolet koko voimalinjojen materiaalien massasta koostuu perustusten teräsbetonista. Betoni ja sen sisältämät raudoitukset ovat periaatteessa poiskaivettavissa ja kierrätettävissä voimalinjan käyttöiän päätyttyä.
- Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ja käytön estymiseen arvioidaan merkittävyyden kannalta *vähäisiksi kielteisiksi*. Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), ei hanke vaikuta luonnonvarojen hyödyntämiseen ja niiden käytön estymiseen.

### 18.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Luonnonvaroja ovat kaikki luonnossa oleva, mitä ihminen kykenee hyödyntämään. Luonnonvarat jaetaan uusiutumattomiin ja uusiutuviin riippuen siitä, onko kyseessä rajallinen varanto. Uusiutumattomia luonnonvaroja ovat esimerkiksi fossiiliset polttoaineet ja metallit, kun taas tuuli ja metsät ovat puolestaan esimerkkejä uusiutuvista luonnonvaroista.

Luonnonvarojen hyödyntämisen arviointi on merkityksellistä, jotta luonnonvarojen ja alueiden käyttö voidaan sovittaa yhteen kestävällä tavalla. Luonnonvarojen kestävä hyödyntäminen tukee kansallisia ja kansainvälisiä tavoitteita, joilla pyritään pysäyttämään luontokato ja luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen.

Suomella on kansallinen biodiversiteettistrategia ja toimintaohjelma, joiden tavoitteena on turvata sekä luonnon monimuotoisuus että tulevien sukupolvien elinmahdollisuudet ja luonnonvaroihin perustuvat elinkeinot. (*Ympäristöministeriö 2021*)

Tässä luvussa käsitellään Halsuan voimajohtohankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen ja käytön estymiseen. Hankkeessa käytettävät materiaalit ovat pääasiassa voimajohtoon rakentamiseen käytettäviä metalleja, erityisesti terästä ja rautaa, sekä perustusten rakentamiseen tarvittavia maa- ja kiviaineksia. Tarkastelussa on selvitetty suuntaa-antavasti eri materiaalien tarve.

Vaikutuksia metsä- ja maatalouteen on arvioitu laskemalla voimajohtoa varten raivattavat pinta-alat. Metsäpinta-alan laskenta sekä lähtötiedot ja oletukset on kuvattu tarkemmin luvussa .

Hankkeen vaikutuksia ihmisten virkistystoimintaan ja elinkeinoihin on kuvattu luvussa 17. Molemmat teemat käsittelevät osin luonnonvarojen hyödyntämistä: virkistykseen kuuluu kiinteästi erilaista luonnonvaroja hyödyntävää toimintaa kuten marjastus, sienestys ja metsästys, ja sama koskee erityisesti metsätalouteen ja maa-aineksiin liittyvää elinkeinotoimintaa.

Hankkeen suorat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen:

- Voimajohtojen rakenteiden materiaalit (pylväät, johdot, perustukset ja tieinfra). Tarkastelussa on arvioitu voimajohtojen rakentamisen vaatimien materiaalien tarvetta.
- Voimajohtojen rakentamisen vaikutus alueen luonnonvaroihin. Tarkastelussa vaikutuksia on arvioitu voimajohtojen rakentamista varten raivatun metsän pinta-alan sekä vaikutusalueella olevan peltoalan kautta.
- Hankkeessa muodostuvan jätteen määrä. Hankkeen vaikutusten arvioinnin osana on selvitetty voimajohdon rakentamisen vaatimaa materiaalmäärää. Lisäksi on esitetty toiminnan ja purkamisen aikana syntyvien jätteiden ja materiaalien kierrätys- ja hyödyntämismahdollisuuksia.

Hankkeen välillisenä vaikutuksena luonnonvaroihin nähdään voimajohdon rakentamisen hyödyt: suunniteltu voimajohto mahdollistaa Halsuan tuulivoimapuistossa tuotetun uusiutuvan energian siirtämisen sähköverkkoon.

### **Jätteet ja materiaalien kierrätettävyys**

Jätteiden käsittelyä ohjataan sekä kansainvälisten että kansallisten ohjauskeinojen avulla. Lainsäädäntö uudistuu jatkuvasti ja erityisesti viime vuosien aikana jätelainsäädäntöön on tullut muutoksia, joiden avulla pyritään edistämään materiaalitehokkuutta ja kiertotalouden toimintaperiaatteiden toteutumista.

Suomen kansallinen jätelainsäädäntö (L 646/2011, VNa 978/2021) on päivitetty vuosien 2021–2022 aikana vastaamaan EU:n jätedirektiivin (EU 2018/851) vaatimuksia ja ohjeistuksia. Valtioneuvosto on myös antanut päätöksensä jäteasetuksen (VNa 978/2021) muuttamisesta asetuksen VNa 526/2022 mukaiseksi. Muutostarpeet koskevat pääasiassa jätehuoltorekisteriä ja ilmoituskäytäntöjä.

Suomen jätelaissa (L 646/2011) jäte määritellään aineeksi tai esineeksi, jonka haltija on poistanut tai aikoo poistaa käytöstä tai on velvoitettu poistamaan käytöstä. Eli toisin sanoen jätelain mukaan korjaus- ja purkutöissä irrotetut osat ovat jätettä. Jotta näitä osia olisi mahdollista käyttää uudelleen, tulee niiden luokitus jätteeksi päätätä. Jätteeksi luokittelu voidaan päätätä jätelain mukaan seuraavasti:

*”Jäte, joka on kierrätetty tai hyödynnetty muuten, ei ole enää jätettä, jos:*

- 1. sitä on määrä käyttää erityisiin tarkoituksiin,*
- 2. sillä on markkinat tai kysyntää,*
- 3. se täyttää käyttötarkoituksensa mukaiset tekniset vaatimukset ja on vastaaviin tuotteisiin sovellettavien säännösten ja standardien mukainen; ja*
- 4. sen käyttö ei kokonaisuutena arvioiden aiheuta vaaraa tai haittaa terveudelle tai ympäristölle.”*

Jätelainsäädännön (EU 2018/851, L 646/2011, VNa 978/2021) mukaan jätteiden käsittely tulee toteuttaa jätehierarkian etusijajärjestyksen mukaisesti:



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

Lainsäädännön ohjauskeinojen lisäksi materiaalitehokkuutta ja kiertotalouden toimintaperiaatteiden toteutumista pyritään edistämään valtakunnallisen jätesuunnitelman (*Ympäristöministeriö 2022b*), Suomen kiertotalouden tiekartan ja kiertotalouden strategisen ohjelman avulla (*Sitra 2016 & 2019*). Lisäksi kiertotalous on nostettu vahvaksi teemaksi hallituksen ohjelmassa ”Osallistava ja osaava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta” (*Valtioneuvosto 2019*).

Vaikutusarvioinnista vastaa DI Henna Tihinen.

## 18.2 Nykytila

Hankkeen luonnonvarojen käytön kannalta on keskeistä huomioida hankkeen suorien vaikutusten lisäksi mahdolliset hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset (VE0). EU:lla ja sitä myöten myös Suomella on vihreän siirtymän tavoitteita, joiden avulla luonnonvarojen käyttö turvataan ja mahdollistetaan tulevaisuudessa. Tämä hanke edistää välillisesti vihreää siirtymää, sillä se mahdollistaa uusiutuvan energian siirtämisen tuulivoimapuistosta valtakunnan verkkoon.

Hankealue sijoittuu pääasiassa metsäiselle alueelle, ja tarkemmat kuvaukset maankäytöstä, maisemasta ja luonnosta on esitetty edellä olevissa luvuissa 6, 7 ja 13.

## 18.3 Vaikutusten arviointi

Suunniteltu voimajohto on noin 8,5–15,5 kilometriä pitkä, reittivaihtoehdosta riippuen. Reittivaihtoehdot sijoittuvat noin 6–9,5 kilometrin markalla Fingridin olemassa olevien Pikkarala-Alajärvi (400 kV) ja Pyhäselkä-Alajärvi (400 kV) voimajohtojen rinnalle. Samaan maastokäytävään on rakenteilla Eltoneva-Alajärvi 400 kV -voimajohto, joka valmistuu vuonna 2024. Uutta maastokäytävää raivataan vaihtoehdosta riippuen noin 1,5–6,5 kilometriä. Sähkönsiirto toteutetaan kokonaisuudessaan ilmajohtolla. Sähkönsiirtoreitti on etupäässä metsätaloustalvaista aluetta (peltojen osuus on 0–6 %).

### 18.3.1 Voimajohtorakenteiden valmistus

Voimajohtorakenteiden pääasialliset osat ovat teräspylvää, teräsbetoni (perustukset), kaapeli, harukset, eristinketjut ja maadoituskupari. Pylväiden, harusten ja eristinketjujen pääasiallinen materiaali on teräs.

400 kilovoltin 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 harustetuksi. Molempien perustamistapojen perustusten materiaali on pääasiassa teräsvahvisteinen betoni. Perustukset ja haruslaatat ovat joko valmiita elementtejä tai paikallaan valettuja. Seuraavaan

taulukoon (Taulukko 18-1) on koostettu eri rakennusosien materiaalit ja arvioidut massat. (Fingrid 2015, Siivonen 2017).

Taulukko 18-1. 400 kilovoltin voimajohdon osien materiaalit ja arvioidut massat.

Rakenneosa	Materiaali	Osan massa
Pylväät	Sinkitty teräs tai teräksen ja alumiinin seos	16 tonnia, vapaasti seisova peltopylväs 7,1 tonnia, harustettu pylväs (Fingrid 2015, Pohjalainen 2018)
Johtimet	Teräs, alumiini tai kupari	2 kg/metri, 400kv johdin (Fingrid 2015)
Maadoitusjohtimet	Kupari, kuumasinkitty teräs tai kuparilla päällystetty teräs	Kuparijohdin (50mm <sup>2</sup> ) 430 kg/km (Prysmian group 2013)
Eristimet	Posliini, lasi tai komposiitti (epoksi tai polyestერიmuovi)	18–21 eristintä per pylväs (Fingrid päivämätön), arvioitu paino 2 kg/eristin. Eristinten kokonaispaino noin 40–80 kg per pylväs.
Perustukset	Betoni, teräsraudoitus	24 tonnia vapaasti seisova peltopylväs (Fingrid, 2015)  14,2 tonnia harustettu pylväs (4 kpl haruslaattoja á 2,3 t ja 2 kpl perustuksia á 2,5 t) (Pohjalainen 2018)

Rakennusosien yksikkömassojen perusteella on laskettu eri linjausvaihtoehdoille viitteellinen materiaalimäärä. Laskenta on toteutettu jokaisen vaihtoehdon maksimipituuden mukaan (VE1 11 km, VE2 14,5 km ja VE3 15,5 km). Laskennassa pylväiden määrä on arvioitu olettamalla pylväiden väliksi 380 m, johdinten määräksi yhdeksän, ukkosjohdinten määräksi kaksi ja ukkosjohdinten massaksi sama kuin varsinaisilla johtimilla. Vapaasti seisovien peltopylväiden osuudeksi on arvioitu 10 %, koska suurin osa linjauksesta sijoittuu metsään. Eri reittivaihtoehtojen rakentamisen vaatimat suuntaa-antavat raaka-ainemäärät on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 18-2).

Taulukko 18-2. Suuntaa-antava arvio eri reittivaihtoehtojen toteuttamisen vaatimasta materiaalimäärästä.

Vaihtoehto	VE1	VE2	VE3
Reitin pituus [km]	11	14,5	15,5
Pylväiden lukumäärä (380 metrin pylväsvälillä)	29	38	41
Pylväiden kokonaismassa [t] (10 % peltopylväitä 90 % harustettuja)	231	305	326
Perustusten ja haruslaattojen massa [t]	439	579	619
Eristinten massa [t]	1,7	2,3	2,4
Johdinten massa [t] (arvio 9 johdinta)	22	29	31

Vaihtoehto	VE1	VE2	VE3
Ukkosjohdinten massa [t] (arvio 2 johdinta)	5	6	7
<b>Kokonaismateriaalimäärä [t]</b>	<b>699</b>	<b>922</b>	<b>985</b>

Voimajohdon rakentamisessa maa-ainesten tarpeeksi arvioidaan riippuen reitti- vaihtoehdosta noin 1 500–2 000 tonnia. Määrästä arviolta noin 60 % käytetään tieverkostoon ja sen lisäksi maa-aineksia käytetään pylväiden perustusten rakentamiseen.

Maa-ainekset pyritään lähtökohtaisesti hankkimaan mahdollisimman läheltä hankealuetta. Luonnon kiviaineksen sijaan huoltoteiden rakentamisessa on mahdollista hyödyntää lähialueelta saatavia uusiomateriaaleja, kuten betoni- tai tiilimurskettä, jos niiden hyödyntämisen tekniset ja ympäristölliset reunaehdot täyttyvät.

Kaikissa reittivaihtoehdoissa (VE1, VE2 ja VE3) voidaan hyödyntää osittain olemassa olevien voimajohtojen huoltoteitä.

### 18.3.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia alueen luonnonvaroihin, lähinnä puustoon. Rakentamisen aikana puusto raivataan sekä olemassa olevien maastokäytävien leventämistarpeen alueelta että uusien maastokäytävien osalta. Käyttörajoitteita raivattaville metsäalueille aiheutuu lähinnä puuston korjuun ja voimajohdon rakentamisen aikana. Myös peltoalueiden osalta alue on poissa käytöstä voimajohdon rakentamisen aikana.

Voimajohto toteutetaan ilmajohtolla, jolloin rakentamista kohdistuu vaihtoehdosta riippuen noin 46–74 hehtaarin alueelle, josta poistuvan puuston määräksi arvioidaan noin 2 118–4 270 m<sup>3</sup>. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 18-3) on esitetty hankevaihtoehtojen maankäyttö.

Taulukko 18-3. Hankevaihtoehtojen maankäyttö.

	VE1	VE2	VE3
Reitin pituus, [km]	11	14,5	15,5
Olemassa olevan linjauksen vierellä, [km]	9,5	8,5	8,5
Linjan vaatima ala nykyisen linjauksen vieressä, [ha]	37	33	33
Uusi maastokäytävä, [km]	1,5	6	6,5
Uuden maastokäytävän pinta-ala, [ha]	9	37	41
<b>Linjauksen vaatima ala yhteensä [ha]</b>	<b>46</b>	<b>70</b>	<b>74</b>
Peltoalue koko linjauksella, [%]	6 %	2 %	0 %
Suoalueen osuus koko linjauksella, [%]	2 %	2 %	8 %
Raivattavan metsän alan osuus koko linjauksella, [%]	92 %	96 %	92 %

Ilmajohtona toteutettavat voimajohtodot rakennetaan pääosin elementeistä, jolloin rakentamisen aikana muodostuva jätemäärä on melko pieni. Rakentamisen aikana muodostuvat jätteet voivat olla esimerkiksi valamalla rakennettujen perustusten muottien laudoituksia, kiinnikkeitä, maadoitus-, johdin- tai

haruskaapeleiden pätkiä tai rauditusrautoja. Lisäksi rakentamisen aikana työ-koneet kuluttavat polttoainetta ja voiteluaineita, ja tuottavat mahdollisesti pie-nen määrän voiteluainejätettä.

### 18.3.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon toiminta-aikana metsätaloustoiminta johtoalueella on rajoitettua ja voimajohdon rakentaminen pienentää metsänomistajien puuston kasvattami-seen käytössä olevaa maa-alaa. Johtoaluetta on mahdollista käyttää kuitenkin moneen muuhun tarkoitukseen, esimerkiksi joulukuusten kasvattamiseen.

Voimajohtoalue ei aseta sen toiminnan aikana erityisiä rajoituksia virkistyskäy-tölle, kuten sienestykselle, marjastukselle tai metsästykselle. Voimajohtoraken-teet on kuitenkin huomioitava metsästyksessä siten, että ampumasuunnat ovat voimajohdosta poispäin. Voimajohtoreiteillä sijaitsevilla peltoalueilla on mahdol-lista käyttää ns. peltopylvästä, joka mahdollistaa pylvään alapuolisen alueen hyödyntämisen lähes kokonaan maatalouskäyttöön. Parantuneet kulkuyhteydet voivat mahdollisesti lisätä luonnonvaroja hyödyntävää virkistyskäyttöä.

#### *Jätteet ja materiaalien kierrätettävyys*

Voimajohtojen käytön aikana muodostuvat jätteet koostuvat käytännössä voi-majohtojen kunnossapidossa muodostuvista jätteistä, esimerkiksi uusittavista eristimistä tai johtimista. Johtimet koostuvat metalleista, kuten teräksestä, alu-miinista ja kuparista, jotka ovat kierrätettäviä.

### 18.3.4 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Voimajohdon tekninen käyttöikä on noin 60–80 vuotta. Teknistä käyttöikä on mahdollista jatkaa perusparantamalla voimalinjoja, jolloin käyttöikä pitenee 20–30 vuotta. (*Fingrid 2017a*)

Voimajohdon käytön päätyttyä johto puretaan, perustukset poistetaan noin puo-len metrin syvyydelle maanpinnan alapuolelle ja pylväspaikat maisemoidaan. Ennallistamistöiden jälkeen alue voidaan palauttaa esimerkiksi metsätalous-käyttöön.

#### *Jätteet ja materiaalien kierrätettävyys*

Voimajohdon elinkaaren lopussa syntyvät jätteet pyritään mahdollisimman kat-tavasti uudelleenkäyttämään tai kierrättämään. Elinkaaren lopussa syntyvä jä-temäärä vastaa rakentamisen aikana hyödynnettyä materiaalmäärää. Voima-johtojen maanpäälliset osat koostuvat pääasiassa erilaisista metalleista, jotka voidaan hyödyntää lähes täysin uudelleen. Arviolta noin puolet koko voimajoh-tojen materiaalien massasta koostuu perustusten teräsbetonista. Betoni ja sen sisältämät raudoitukset ovat periaatteessa poiskaivettavissa ja kierrätettävissä voimajohdon käyttöänsä päätyttyä. Pitkien etäisyyksien päässä maastossa sijait-sevien perustusten hyödyntämisen (poiskaivaminen, kuljettaminen, murskaus ja kuljetus hyödyntämispaikalle) haasteena voi olla kustannustehokkuus. Tämän vuoksi perustukset voi olla järkevää purkaa vain tiettyyn määräsyvyyteen asti ja maisemoida.

Suomessa puretun sähköverkon kierrättämisestä vastaa Fortum. Fortum vas-taanottaa sekä metalli- että muovijätteet sekä ongelmajätteet. Vastaanotettuja metalli- ja muovijätteitä hyödynnetään uusien tuotteiden raaka-aineina ja niillä saadaan korvattua neitseellisten raaka-aineiden käyttöä. (*Fortum 2023*)



### 18.3.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli voimajohtoa ei rakenneta jäävät negatiiviset vaikutukset luonnonvaroihin, kuten alueen puustoon, toteutumatta.

## 18.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Voimajohtoreittivaihtoehtojen osalta ei vaihtoehtojen herkkyyksissä tai muutosten suuruuksissa ole merkittäviä eroavaisuuksia. Vaihtoehdot sijoittuvat hyvin suurelta osin samalle alueelle, joskin eripuolille olemassa olevaa voimajohtoa. Voimajohtoreittien pituudet vaihtelevat ja siltä osin luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta tarkasteltuna lyhimmillä reittivaihtoehdolla on vähiten vaikutuksia.

Kokonaisuudessaan vaihtoehtojen merkittävyys arvioidaan *vähäiseksi kielteiseksi*, koska hankkeen toteuttaminen vaatii aineellisten luonnonvarojen käyttöä ja aiheuttaa puuston poistoa hankealueelta hankkeen elinkaaren ajalla. Toisaalta hanke kuitenkin edistää kansallista vihreää siirtymää mahdollistamalla Halsuan tuulivoimapuiston tuottaman tuulienergian siirron valtakunnalliseen sähköverkkoon.

Kokonaisuudessaan hankkeen toteuttamatta jättämisellä VE0 ei arvioida olevan vaikutusta aineellisten luonnonvarojen käyttöön.

Taulukko 18-4. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen				Positiivinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1 VE2 VE3	VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

## 18.5 Arvioinnin epävarmuudet

Arviossa on hyödynnetty suuntaa antavia materiaalimäärätietoja, sillä tarkkoja lähtötietoja materiaalien määrän ja laadun osalta ei ole tässä suunnitteluvaiheessa saatavilla.

## 18.6 Vaikutusten lieventäminen

Hyvällä suunnittelulla ja huolellisella toteutuksella materiaalien kulutus voidaan minimoida. Voimajohtojen rakentamisessa käytettävien materiaalien kierrätysaste on hyvin korkea, sillä ne koostuvat pääosin metalleista, jotka ovat kierrätettäviä tai uudelleenkäytettäviä. Resurssitehokkuuden optimoimiseksi koko hankkeen elinkaaren ajan on toimittava jätteen käsittelyn etusijajärjestyksen mukaisesti.

Suurimmat hankkeen negatiiviset vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiselle liittyvät siihen, että metsätalouskäytöstä poistuu maa-alaa. Vaikutukset

metsätaloudelle pidetään minimissään, kun hakkuut ja rakentaminen suunnitellaan ja toteutetaan huolellisesti. Hankkeen päätyttyä maa-alueet voidaan palauttaa esimerkiksi metsätaloukseen.

## 19 LIIKENNE

### YHTEENVETO

- Hankkeen liikennevaikutukset painottuvat selvästi rakentamisvaiheeseen, jonka vaikutukset arvioidaan kuitenkin merkittävyydeltään vähäisiksi. Toimintavaiheessa aiheutuu lähinnä vain pienimuotoista huoltoliikennettä.
- Hankkeen liikennevaikutukset arvioidaan merkittävyyden kannalta *vähäisiksi kielteisiksi*. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen välillä ei liikennevaikutuksissa arvioida olevan eroja. Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), ei hanke vaikuta liikennemääriin tai aiheuta liikennevaikutuksia.

### 19.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu rakentamisen aikana muun muassa pylväiden perustusten rakentamisesta, 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 vaikutusten arvioinnin suhteessa liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen. Arviointi on tehty sanallisesti ja tarkastelualue on rajattu lähimpiin yleisiin teihin, jotka voimajohto ylittää sekä teihin, joita rakentamisen aikaisiin kuljetuksiin käytetään. Vaikutukset rautatie- ja lentoliikenteeseen on arvioitu sanallisesti.

Liikennevaikutusten arvioinnin on suorittanut DI Henna Tihinen.

### 19.2 Nykytila

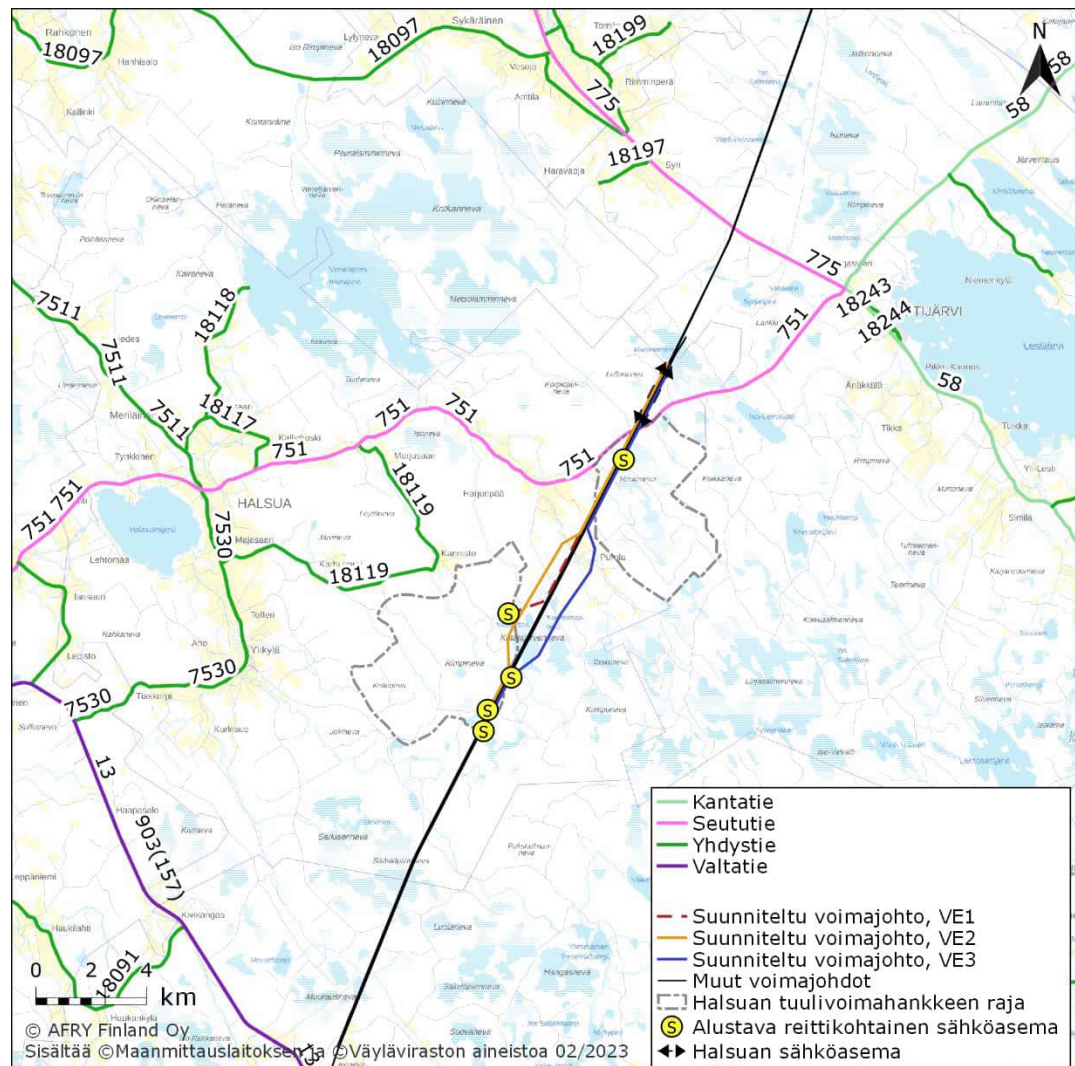
#### 19.2.1 Liikennemäärät ja kuljetusreittien tiestön kuvaus

Suunniteltujen voimajohtoreittien läheisyydessä sijaitsevat merkittävimmät seutu-, kanta-, yhdys- ja valtatie on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-1) ja kuvassa (Kuva 19-1). Vaihtoehtoiset voimajohtoreitit on suunniteltu kulkemaan pääasiassa olemassa olevan voimajohdon rinnalla, joten suunnitellut reitit risteävät suurelta osin samojen teiden kanssa kuin olemassa olevat voimajohdot. Purola–Katajajärvennevan välillä reitit erkanevat olemassa olevasta voimajohdosta ja kyseiselle välille sijoittuu muutamia yksityisteitä, joiden kanssa suunnitellun voimajohdon reittivaihtoehdot risteävät. Kaikki suunnitellut voimajohtoreitit risteävät seututien 751 kanssa sekä Ärmätintien (yksityistie), Hautakoskentien (yksityistie) ja Harjunpääntien (yksityistie) kanssa. Riippuen

reitistä voimajohto (VE1, VE2) risteää myös Katajajärventien (yksityistie) kanssa.

Taulukko 19-1. Hankealueen lähiseudun yleiset tiet.

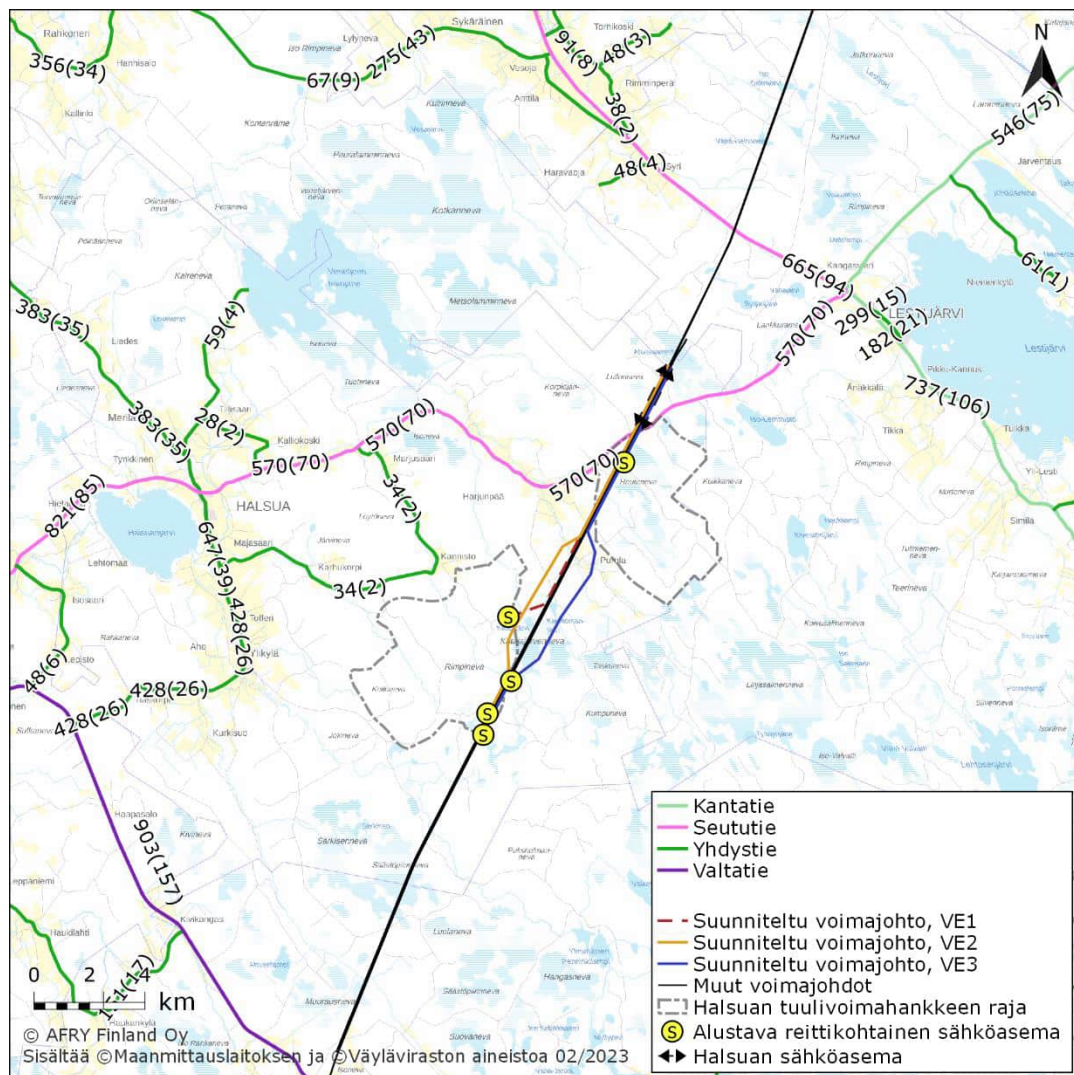
Tieluokka	Tiennumero	Tiennimi
Kantatie	58	Lestijärventie - Reisjärventie
Seututie	751	Lestijärventie - Halsuantie
	775	Toholammintie
Valtatie	13	Jyväskylätie
Yhdystie	18119	Kannistontie
	7530	Perhontie



Kuva 19-1. Voimajohtoreitin lähiseudun yleiset tiet.

Hankealueen lounaispuolelle sijoittuva valtatie 13 on osa Suomen päätieverkkoa ja se palvelee valtakunnallista sekä maakuntien välistä pitkämatkaista liikennettä. Paikallisesti liikennettä synnyttävät pääosin työ- ja asiointimatkat sekä maa- ja metsätalouden kuljetukset. Tien päällyste on asfalttibetonia. Valtatien 13 nopeusrajoitus on 100 km/h. Seutu- ja yhdystiet (751, 775, 18119, 7530) palvelevat seutukuntien liikennettä ja liittävät näitä valta- ja kantateihin. Hankealueen ympärillä seutu- ja yhdystiet ovat sekä asfaltti- että sorapäällysteisiä. Todennäköisillä kuljetusreiteillä seutu- ja yhdysteiden osuuksilla nopeusrajoitus vaihtelee 60–80 km/h välillä.

Lähialueen nykyiset vuorokausittaiset liikennemäärät on esitetty kuvassa 19-2. Hankealuetta lähimmillä seututeillä keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 570–821 henkilöautoa ja 70–94 raskasta ajoneuvoa. Yhdysteillä keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 34–647 henkilöautoa ja 2–39 raskasta ajoneuvoa. Halsuan ohi kulkevalla valtatiellä 13 vuorokausiliikennemäärä on noin 903 henkilöautoa ja 157 raskaan liikenteen ajoneuvoa.



Kuva 19-2. Liikennemäärät (vuoden keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä KVL) hankealueen läheisillä tieosuuksilla vuonna 2022. Suluissa on esitetty raskaan liikenteen vuorokausiliikennemäärät. (Väylävirasto 2023)



### 19.2.2 Tieliikenneonnettomuudet

Hankealueen läheisyydessä (valtatie 13, kantatie 58, seututiet 751 & 775, yhdystiet 18119 & 7530) on tapahtunut vuosina 2017–2021 yhteensä 46 tieliikenneonnettomuutta, joista 15 johti henkilövahinkoon (Ramboll Finland Oy 2023). Yksi valtatiellä 13 sattuneista onnettomuuksista oli johtanut kuolemaan. Tieliikenneonnettomuusaineistossa on mukana kaikki onnettomuudet, jotka poliisi on kirjannut järjestelmänsä. Kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien osalta peittävyys on 100-prosenttinen, mutta suuri osa henkilö- ja omaisuusvahinkoihin johtavista onnettomuuksista jää tilastojen ulkopuolelle edustavuuden ollessa sitä huonompi mitä lievemmät ovat seuraukset.

### 19.2.3 Muu liikenneverkko

Voimajohtoreitin läheisyyteen ei sijoitu junarataa. Lähin yksityinen lentopaikka (Sulkaharju) sijaitsee Puuroosessa Vetelin kunnassa noin 17 kilometrin etäisyydellä voimajohdosta (*Lentopaikat.fi* 2022). Lähin lentoasema on Kokkola-Pietarsaaren lentoasema, joka sijaitsee noin 70 kilometrin etäisyydellä voimajohdosta (*Finavia* 2023).

## 19.3 Vaikutusten arviointi

### 19.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentaminen jakautuu kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat perustustyövaihe, pylväskasaus- ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Kaikkiin työvaiheisiin liittyy myös maantiekuljetuksia.

Perustustyövaiheessa kuljetukset liittyvät muun muassa massanvaihtoihin ja perustuselementteihin. Pystytysvaiheessa pylväät kuljetetaan osina paikoille ja asennusvaiheessa paikalle tuodaan johtimet keloissa. Voimajohdon rakentamisen vaatimat kuljetukset voidaan toteuttaa pitkälti normaaleina kuljetuksina, mutta ne aiheuttavat rakentamisvaiheessa kuitenkin tilapäistä häiriötä muulle liikenteelle vaikuttaen esimerkiksi liikenteen sujuvuuteen.

Voimajohdon rakentamisen aikaisia liikennemääriä ei tiedetä vielä tarkasti, sillä ne ovat riippuvaisia johtokäytävän maaperästä, joka vaikuttaa perustustapaan ja massanvaihtotarpeeseen. Liikenteen arvioidaan kuitenkin lisääntyvän rakentamisen aikana paikallisesti ja lyhytaikaisesti, koska työmaa siirtyy maastossa eteenpäin.

Voimajohtojen risteämässä maanteiden kanssa noudatetaan Väyläviraston ohjeistusta, eikä maanteiden suoja-alueille sijoiteta voimajohtopylväitä (Liikennevirasto 2018b). Voimajohdon pylvässiijoittelu toteutetaan siten, etteivät pylväät estä tai haittaa maanteiden käyttöä.

### 19.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon toiminnan aikainen liikenne on vähäistä huolto-, kunnossapito- ja tarkistustoimenpiteisiin liittyvää liikennöintiä. Johtoalueella tehdään määrääjain huoltotarkastuksia ja johtoaukea pidetään avoimena raivaamalla noin 7–10 vuoden välein. Voimajohtojen reunavyöhykkeet käsitellään 10–25 vuoden välein. Voimajohdon toiminnanaikaisista toimenpiteistä ei aiheudu 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.

### 19.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Voimajohdon toiminnan jälkeiset liikennevaikutukset ovat vähäiset ja ne liittyvät lähinnä pylväs- ja johdinrakenteiden purkamiseen ja poiskuljettamiseen. Voimajohdon purkamisesta aiheutuu vastaavaa liikennöintiä kuin rakentamisen aikana, mutta liikennemäärät ovat pienemmät, sillä esimerkiksi perustusten tekemiseen tarvittavia kiviaineskuljetuksia ei ole.

### 19.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) ei vaikuta liikennemääriin eikä sitä kautta liikenteeseen.

## 19.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Yleisen tieverkon (kuten valtatie 13, seututiet 751 & 775) herkkyys hankkeen vaikutuksille arvioidaan *vähäiseksi*, sillä tiestö ovat suunniteltu suurten liikennemäärien ja kuljetusten tarpeisiin. Hankealueen läheisyyden yksityisteiden herkkyys arvioidaan *kohtalaiseksi*, sillä niiden nykyiset liikennemäärät ja erityisesti raskaan liikenteen määrät ovat todennäköisesti yleisten teiden liikennemääriä pienemmät. Hankealueen läheisyydessä tiet ovat osin sorapintaisia ja niiden varrella on asutusta, eikä niiden yhteydessä ole erillisiä kevyenliikenteen väyliä.

Hankkeen merkittävin liikennevaikutus aiheutuu rakentamisvaiheen aikana muun muassa materiaalikuljetuksista. Suhteessa teiden nykyisiin liikennemääriin hankkeen liikennemäärien lisäys on suhteessa kuitenkin melko pientä, jonka lisäksi työmaa siirtyy maastossa eteenpäin. Tästä johtuen vaikutukset rakentamisvaiheen aikana ovat lyhytaikaisia ja paikallisia. Rakentamisvaiheen liikennevaikutusten suuruus arvioidaan siten *vähäiseksi kielteiseksi*. Toimintavaiheen aikaiset liikennevaikutukset ovat kokonaisuudessaan hyvin vähäisiä. Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 liikennevaikutuksissa ei käytännössä ole suurta eroa.

Taulukko 19-2. 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				VE1 VE2 VE3	VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

## 19.5 Arvioinnin epävarmuudet

Arviointi sisältää oletuksia, jotka vaikuttavat arvioinnin lopputulokseen. Kuljetusten määrää ja ajoittumista on rakentamisvaiheen ajalle haastavaa

täsmällisesti arvioida, sillä maa-ainesten kuljetustarpeet riippuvat hankealueen maaperästä ja työ etenee maastossa sen mukaisesti. Kuljetusreitistä ei ole vielä tässä suunnitteluvaiheessa varmuutta.

## 19.6 Vaikutusten lieventäminen

Liikenteen aiheuttamia haittoja voidaan vähentää ajoittamalla liikenne niin, että siitä on mahdollisimman vähän haittaa liikenteen sujuvuudelle. Esimerkiksi ajoittamalla raskas liikenne päiväaikoihin voidaan vähentää meluhaittaa ja liikenneturvallisuushaittoja.

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia tiestön kuntoon voidaan vähentää ajoittamalla rakentamisaikaiset raskaan liikenteen kuljetukset mahdollisuuksien mukaan kelirikkoajan ulkopuolelle.

Rakentamisaikaisia turvallisuusriskejä ja niiden realisoimia onnettomuuksia voidaan ehkäistä noudattamalla rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä. Rakentamisaikana on kiinnitettävä erityistä huomiota liikenneturvallisuuden asutuksen lähellä. Liikenneturvallisuuteen voidaan vaikuttaa nopeusrajoitusten paikallisella ja hetkellisellä alentamisella vilkkaimmin liikennöidyn rakennusvaiheen aikana. Kuljetusurakoitsijoiden valvonnalla ja ohjeistuksella voidaan tehostaa liikennesääntöjen ja -merkkien noudattamista hankkeen lähialueilla ja näin parantaa liikenneturvallisuutta. Rakentamisaikaisen raskaan liikenteen kuljetuksista ja niiden ajankohdista on hyvä myös tiedottaa etukäteen lähialueen asukkaita, jolloin niihin osataan valmistautua ja haitat jäävät pienemmiksi.

## 20 KÄYTÖSTÄ POISTON VAIKUTUKSET

Lähtökohtaisesti voimajohtojen purkamisen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset, ja niitä on käsitelty edellä eri vaikutustyyppien yhteydessä (luvut 6–19) **Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset** -otsikon alla.

## 21 NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET

Nollavaihtoehdossa (VE0) voimajohtohanketta ei toteuteta ja Halsuan tuulivoimahanke liitetään parhaillaan rakenteilla olevaan Eltoneva–Alajärvi-voimajohtoon.

Nollavaihtoehdon vaikutuksia on kuvattu eri vaikutustyyppien osalta edellä. Seuraavassa esitetään vaikutusten yhteenvettoa.

Nollavaihtoehto vaikeuttaisi Fingridin kantaverkon kehittämistä koskevia suunnitelmia, koska silloin Eltoneva–Alajärvi-voimajohto ei siirtyisi osaksi kantaverkkoa ja rengaskytkentäinen verkko ei toteutuisi. Rengaskytkentäisen verkon yhtenä etuna olisi, että se parantaisi tuulivoimahankeiden liitettävyyttä kantaverkkoon laajemmalla alueella. Nollavaihtoehto voi tätä kautta pahimmassa tapauksessa johtaa siihen, että uusiutuvan energian lisäämiseen liittyviä positiivisia ilmastovaikutuksia jää toteutumatta, jos liityntäkapasiteettia ei ole riittävästi alueen tuulivoimahankeille.

Nollavaihtoehdossa metsää ei hakata, ja nykyisen maastokäytävän lieventämisestä ja uuden maastokäytävän raivaamisesta aiheutuvat vaikutukset lähiasukaille, virkistyskäytölle, maisemalle ja maankäytölle jäävät toteutumatta.

Nollavaihtoehdossa vaikutuksia ei myöskään aiheudu yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumisesta, metsätalouskäyttöön soveltuvien alueiden vähenemisestä eikä luontoarvojen heikentymisestä. Sen sijaan alueella harjoitettava

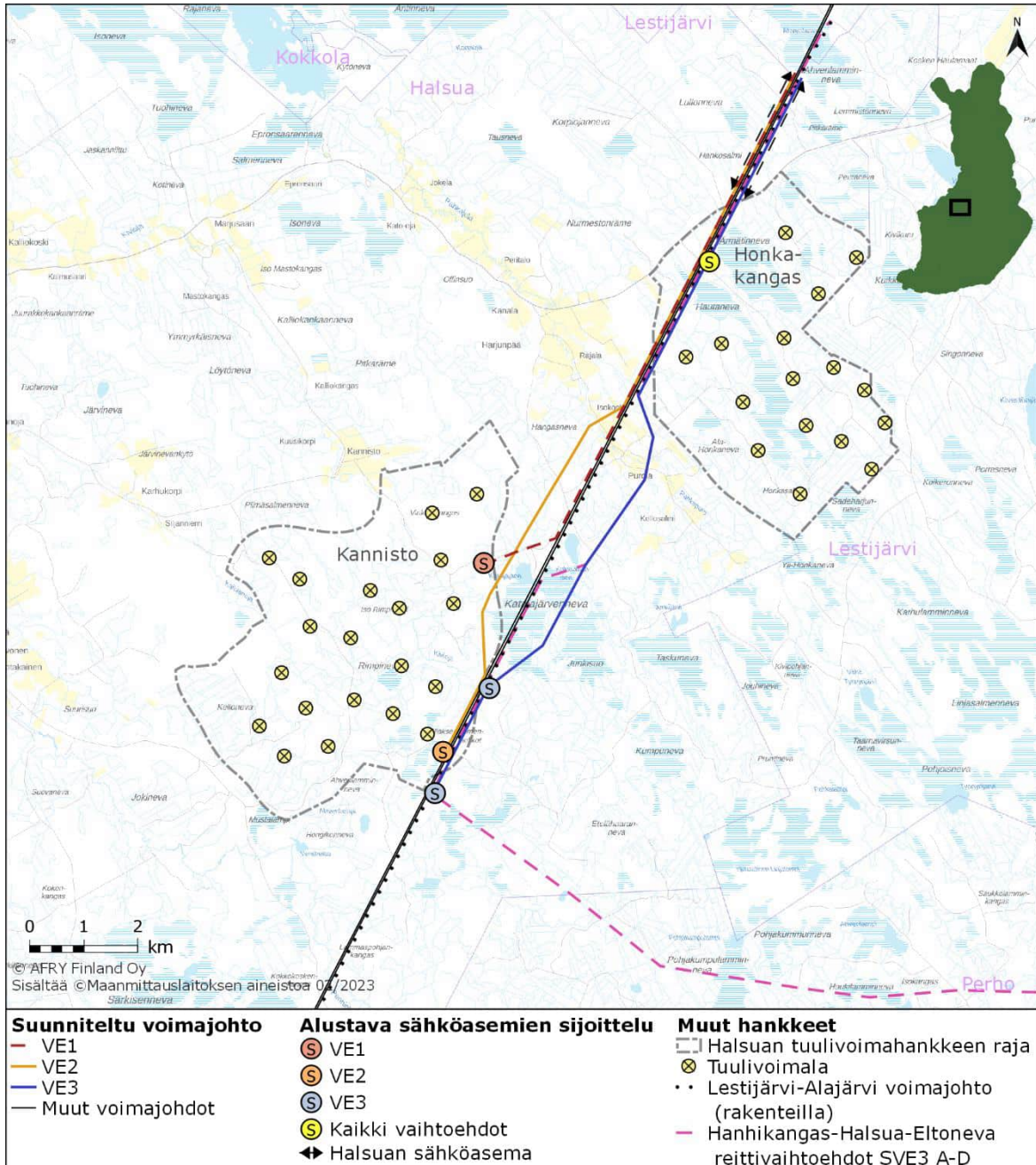
metsätalous jatkuu ja sen mukana hakkuiden aiheuttamat muutokset ja häiriö ympäristöön. Lisäksi Halsuan tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu muutoksia alueelle.

Hankevaihtoehdolla VE0 on pienimmät kokonaispäästöt, koska siinä hyödynnetään jo rakenteilla olevaa voimajohtoa ja luonnonvarojen hyödyntämisen negatiiviset vaikutukset jäävät toteutumatta, kun esimerkiksi voimajohtopylväiden valmistamiseen käytettäviä materiaaleja ei tarvita. Vaihtoehdossa myös puuston hiilinielu ja -varastot säilyvät.

## **22 YHTEISVAIKUTUSTEN ARVIOINTI**

Yhteisvaikutusarvioinnissa on huomioitu luvussa 2.6 esitetyn mukaisesti Halsuan tuulivoimahanke, Halsuan sähköasemahanke, Kettukangas-Hanhikankaan tuulivoimaahankkeen sähkönsiirtovaihtoehto SVE3 sekä Eltoneva–Alajärvi-voimajohtohanke ja sen kautta Jylkkä–Alajärvi-voimajohtohanke. Hankkeet on kuvattu seuraavan kuvan 22-1 kartalla.





Kuva 22-1. Voimajohtohanke ja lähialueen muut hankkeet.

## 22.1 Maisema

Hankkeen merkittävimmät maisemalliset vaikutukset kohdistuvat lähialueelle ja erityisesti johtokäytävään. Tämän takia yhteisvaikutuksia muodostuu pääosin toisten voimajohtojen kanssa, jotka sijoittuvat hankkeen voimajohtojen viereen samaan johtokäytävään.

Yhteisvaikutukset ovat voimakkaimmillaan johtokäytävällä, joka laajenee hankkeen voimajohtovaihtoehdoissa 133,5 metristä 172,5 metriin. Havainnekuviosta A näkyy johtokäytävän laajenemisen ja uuden voimajohdon rakenteiden vaikutus johtokäytävän maisemaan. Merkittävämpiä yhteisvaikutuksia muodostuu, mikäli johtokäytävän laajeneminen avaa laajempia näkymiä voimajohtoihin tai johtokäytävä laajenee asutuksen lähelle. Tämän kaltainen tilanne on Ketolan

kohdalla, jossa vaihtoehto VE1 avaa laajempia näkymiä voimajohtoihin ja laajentaa johtokäytävää asutuksen lähetyville.

Hankkeen lähetyvillä on Halsuan tuulivoimahanke, joka on edennyt jo pitkälle suunnittelussa. Kauemmas sijoittuu muitakin suunnitteluvaiheessa olevia tuulivoimahankkeita. Näiden hankkeiden kanssa muodostuu yhteisvaikutuksia, jos niiden tuulivoimala tai voimajohto sijoittuu arvioitavan voimajohdon viereen. Tuulivoimaloita ei turvallisuussyistä sijoiteta hyvin lähelle voimajohtoja, jolloin näkymäyhteys johtoaukeaan usein heikkenee. Tämän johdosta yhteisvaikutuksia muodostuu pääosin muista voimajohdoista, jotka voivat sijoittua samaan johtokäytävään hankkeen voimajohtojen kanssa. Maisemalliset yhteisvaikutukset voivat olla paikallisesti merkittävät, jos rinnakkain sijoitetaan useita voimajohtoja.

## 22.2 Luonto

Vaikka suunnittelun lähtökohtana on ollut sijoittaa uusi voimajohto mahdollisimman suurelta osin olemassa olevien voimajohtojen rinnalle, lisäys voimajohtojen määrään aiheuttaa vaikutuksia aikaisempaa laajemmalle alueelle. Vaikutukset aiheutuvat leveästä pysyvästi avoimesta voimajohtoalueesta, joka pirstoo metsäalueiden yhtenäisyyttä sekä siellä elävien lajien elinympäristöjä.

Kaikki reittivaihtoehdot sijoittuvat osittain samalle alueelle edellä mainittujen voimajohtohankkeiden sekä Halsuan tuulivoimapuiston kanssa. Hankkeet kohdistavat kokonaisuudessaan seudun kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin heikentäviä vaikutuksia, sillä alueella ei ole ennestään merkittävää laaja-alaista ihmisvaikutusta. Lisäksi alueella sijaitsee useita luonnontilaisia laajoja suoalueita, joihin kohdistuvat yhteisvaikutukset voivat heikentää luontotyyppien ekologista yhtenäisyyttä ja luonnontilaa.

Useamman voimajohdon sijoittuessa rinnakkain, voi lähialueelle sijoittuva huomioitava luontokohde pienentyä huomattavasti tai hävitä kokonaan rakentamisen seurauksena. Suoalueilla vaikutukset kohdistuvat pylväspaikoille, joita useamman voimajohdon toteutuessa sijoittuu alueelle enemmän. Kasvillisuus pylväspaikkojen läheisyydessä voi muuttua. Laajempia kuivattavia vaikutuksia suoalueille sijoitetuista pylväistä ei ole havaittu. Pienvesien lähiympäristöt muuttuvat suuresti, kun puustoa poistetaan useamman voimajohdon alueelta.

Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutuksilla on väistämättä vaikutusta myös alueen linnustoon ja eläimistöön. Hankkeiden häiriö- ja estevaikutukset linnuille ja eläimistölle sekä törmäysvaikutukset linnustolle voivat kertautua. Useamman voimajohdon sijoittuessa rinnakkain kasvaa erityisesti kanalintujen törmäyskuolleisuus johtimiin, koska riskirakenteita on enemmän. Päiväpetolintujen törmäyksiä voidaan estää tehokkaasti lintuestepalloilla.

Yhteisvaikutukset voivat kohdistua myös muuhun eläimistöön. Direktiivilajeista liito-orava on erityisen herkkä metsän rakenteen muutoksille ja heikko ylittämään leveitä voimajohtokäytäviä ja laji kärsii myös muusta metsän pirstoutumisesta. Alueelta ei kuitenkaan ole lajista havaintoja ja ylipäänsä laajemmalla alueella laji on havaintojen perusteella varsin harvinainen ilmeisesti epäsuotuisan metsän rakenteen vuoksi. Suurpetojen osalta yhteisvaikutukset voivat voimistaa negatiivisia vaikutuksia, mutta niiden osalta yhteisvaikutuksia ei arvioida suuriksi, koska päävaikutuskin arvioidaan varsin vähäiseksi. Lepakoiden, viitasammakoiden tai muiden direktiivilajien osalta yhteisvaikutuksia ei arvioida merkittäviksi.

Metsäpeuran osalta yhteisvaikutuksen arviointiin sisältyy samanlaisia epävarmuuksia kuin päävaikutuksen arvioinnin osalta. Koska päävaikutuksen ei ole

arvioitu olevan merkittävä, myöskään merkittäviä yhteisvaikutuksia ei arvioida muodostuvan.

### 22.3 Vaikutukset ihmisiin

Metsätalousalueilla voimajohdon alle jäävä metsämaa poistuu metsätaloustaloustä. Osa lähialueen asukkaista ja maanomistajista voi kokea epäoikeudenmukaisena tilanteen, jossa uuden voimajohdon vaikutukset kohdentuvat samoille alueille nykyisten voimajohtojen kanssa.

Uuden voimajohdon sijoittaminen pääosin olemassa olevan voimajohdon rinnalle lieventää osaltaan virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia, mutta toisaalta useiden johtojen yhteinen johtoaukea on leveä ja se muodostaa näin varsin laajan alueen, jolla tyypillinen luontoympäristön virkistyskäyttö on erilaista, joskaan esimerkiksi luonnontuotteiden keräilylle ei ole estettä. Lähistölle suunnitellut tuulivoimalat sekä olemassa oleva voimajohdot sekä uudet vaihtoehtoiset voimajohtoreitit eivät estä alueiden virkistyskäyttöä, mutta ne muuttavat ympäristön luonnetta: voimajohdon ja tuulivoimalan näkyminen maisemassa, ja lähistöllä myös kuuluminen, voi aiheuttaa mielikuvan teollisesta ympäristöstä luonnonmaiseman sijaan.

Sekä tuulivoima- että voimajohtohankkeiden rakentamisesta syntyy myönteisiä työllisyys- ja talousvaikutuksia. Niiden alueelliseen ja paikalliseen kohdentumiseen vaikuttaa pitkälti se, miten alueella toimivat yritykset pystyvät tarjoamaan hankkeissa tarvittavia palveluja.

### 22.4 Muita vaikutuksia

Halsuan voimajohtohankkeen myötä Kettukangas-Hanhikankaan tuulivoimahanke (Pihtipudas, Kinnula) voisi mahdollisesti liittyä Halsuan voimajohtohankkeessa rakennettavalle Kanniston sähköasemalle, jolloin uutta voimajohtoa ei tarvitsisi rakentaa Kettukangas-Hanhikankaan hanketta varten.

Viime aikoina kansallisella tasolla on ollut esillä Suomen riippuvaisuus tuontienergiasta, uusiutuvan energian tuotannon vahvistaminen ja energiaomavaraisuuden kehittäminen. Uusiutuvan energian tuotannon vahvistaminen ja energiaomavaraisuus linkittyvät vahvasti toisiinsa ja edistävät Suomen huoltovarmuutta nykyisessä tavanomaista epävakaammassa maailmantilanteessa. Halsuan voimajohtohankkeen yhteisvaikutusten erityisesti Halsuan tuulivoimahankeeseen kanssa nähdään vaikuttavan positiivisesti Suomen energiaomavaraisuuteen ja huoltovarmuuteen.

## 23 HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN SEKÄ VAIKUTUSTEN SEURANTA

YVA-menettelyn ytimessä on pyrkimys ennakoida hankkeen vaikutuksia ja sen pohjalta selvittää, miten hankkeesta syntyviä haittoja voitaisiin estää ja lieventää. Edellä on eri vaikutustyyppien yhteydessä (luvut 6–19) kuvattu keinoja vähentää haittoja.

Yhteenvedon voidaan todeta, että keskeisin haitallisten vaikutusten lieventämiskeino on **pylväiden sijoittelu**. Maisemavaikutuksiin ja sen myötä asutuksen viihtyisyyteen voidaan vaikuttaa, kun sijoitetaan pylviä mahdollisuuksien mukaan puuston tai metsänreunan taakse maisemaltaan herkkien kohteiden läheisyydessä. Pylvässiijoittelulla on suurta merkitystä erityisesti uuteen maastokäytävään sijoittuvilla osuuksilla sekä lähimaiseman, päänäkymsuuntien ja pihapiirien kannalta. Hankkeen reittivaihtoehdot sijoittuvat kuitenkin pitkälti

olemassa olevaan maastokäytävään. Niiden osalta paikallisten asukkaiden toiveena esitetään usein, että pylvät sijoitetaan maisemavaikutusten minimoimiseksi samaan linjaan olemassa olevien pylväiden kanssa.

Vaihtoehtoa VE1 on ehdotettu paikallisten asukkaiden toimesta. Jos VE1-reittivaihtoehto valitaan, hankkeesta vastaava voi käydä neuvotteluja lähimpien, alle sadan metrin etäisyydelle sijoittuvien rakennusten käyttötarkoitusten muuttamisesta.

Uuteen maastokäytävään suunnitellut osuudet sijoittuvat puolestaan havumetsiin ja harvapuustoisille alueille, jossa on vain vähän asutusta. Hankkeen vaikutukset eivät näin ollen ole merkittäviä kulttuurihistoriallisesti tai maisemallisesti arvokkaille kohteille, tai muutoin herkille kohteille.

Pylvässijoittelulla voidaan lieventää vaikutuksia myös mm. luontoarvoja omaaville kohteille sekä vesistöille.

Linnustolle aiheutuvia meluhäiriöitä voidaan välttää ajoittamalla rakennusvaiheen työt lintujen pesimäkauden ulkopuolelle. Lintujen törmäyksiä voimajohtorakenteisiin estetään tehokkaasti merkinnöillä ja asentamalla lintuestepalloja voimajohtoon ukkosjohtimiin.

Vaikutuksia muuhun eläimistöön voidaan lieventää ajoittamalla rakennustyöt heinä-maaliskuun väliseen ajankohtaan ja poistamalla mahdollisimman vähän puustoa johtoalueelta teknisten reunaehtojen puitteissa.

Hanketoimijalla on alustavia suunnitelmia tehdä alueella vesistöjen kunnostustoimenpiteitä (kalataloudellinen kunnostus). Monia esimerkiksi luontoarvokohteisiin ja mm. viitasammakkoon kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan välttää niiden huomioimisella voimajohtoon jatkosuunnittelussa, rakentamisessa ja kunnossapidossa. Vaikutusten arvioinnissa tunnistetuista herkistä kohteista laaditaan hankkeen seuraavia vaiheita varten **kohdekohtainen ohjeistus**, joka sisältää tarvittavat lieventämistoimenpiteet kohteiden arvojen säilymisen varmistamiseksi. Tarvittaessa kohteet merkitään maastoon rakentamisajaksi.

Voimajohtoon rakentamisesta aiheutuvaa metsäkatoa ja hiilinielun vähentymistä voi periaatteessa kompensoida metsittämällä puuttomia alueita hankealueen läheisyydessä ja tekemällä luonnon monimuotoisuutta lisääviä kompensatiotoimia. Suurin ilmastohyöty saavutettaisiin metsittämällä turvemaapohjaisia peltoja ja entisiä turvetuotantoalueita. Hankkeen vaikutukset metsävarojen hiilinielun vähentymiseen ovat kokonaisuudessaan kuitenkin vähäiset verrattuna siihen, että hanke mahdollistaa Halsuan tuulivoimapuiston positiiviset ilmasto-vaikutukset.

## 23.1 Seuranta

Ympäristönsuojelulain (527/2014 6 §) mukaan toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, joten seurannan tavoitteena on tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ja selvittää

- mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta,
- miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta ja
- miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet.

Lisäksi, mikäli seurannassa havaitaan ennakoimattomia, merkittäviä haittoja, toiminnanharjoittajan tulee käynnistää tarvittavat toimet.

Ympäristövaikutusten seuranta koskevat veloitteet määrätään hankkeen lupaehtojissa ja ympäristöviranomaisen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman.



Hankkeen vaikutusten seuranta voidaan tehdä toteuttamalla asukaskysely hankkeen rakentamisen jälkeen. Kysely olisi vastaavanlainen kuin YVA-menettelyn yhteydessä, mutta kohdistuisi koettuihin vaikutuksiin. Muuta seuranta ei arvioida tarpeelliseksi.

## 24 JATKOSUUNNITTELU

YVA-menettelyä seuraa jatkosuunnitteluun valittavan voimajohtoreitin maastotutkimukset. Hankkeesta vastaava OX2 hakee tutkimuslupaa Maanmittauslaitokselta maastotutkimuksia varten yleissuunnittelun yhteydessä. Samanaikaisesti tehdään yleissuunnittelua, kuten voimajohtopylväiden sijoitussuunnittelua. Pylvässijoittelussa otetaan huomioon lähiympäristön asutus ja muut herkätkohteet sekä pylväiden vaikutukset metsätaloustöiden suorittamiseen siten, kun se on teknisten reunaehtojen kannalta mahdollista. Maanomistajiin ollaan yleissuunnitteluvaiheessa henkilökohtaisesti yhteydessä.

Hankkeesta vastaava hakee sähkömarkkinalain mukaista hankelupaa Energiaselostusvirastolta yleissuunnittelun yhteydessä, ennen lunastusluvan hakemista. Yleissuunnittelun valmistuttua haetaan lunastus- ja ennakkohaltuunottoa työ- ja elinkeinoministeriöltä, jolloin luvan myöntää valtioneuvosto. Jos maanomistajien kanssa on sovittu lunastuksesta, lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee Maanmittauslaitos.

Molempiin lupavaiheisiin liitetään ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä.

## 25 LÄHDELUETTELO

**AFRY Finland Oy 2022a.** Halsuan voimajohtohankkeen luontoselvitykset. Liite 5.

**AFRY Finland Oy 2022b.** Kettukangas-Hanhikangas 400 kV:n voimajohdon luontoselvitykset 2022. Valmistelussa.

**AFRY Finland Oy 2022c.** Halsuan voimajohtohankkeen ympäristöselvitys. Viranomaisliite. Linnustoselvitysten tulokset salassa pidettävien lajien osalta. Vain viranomaiskäyttöön. Liite 8.

**Alisaari M. 2010.** Voimajohtopylväiden detaljien mitoituserusteet, niiden standardisointi ja lujuuslaskelmat. Opinnäytetyö. Tampereen ammattikorkeakoulu. Tampere 5/2010. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/12929/Alisaari\\_Mika.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/12929/Alisaari_Mika.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

**Auvinen A-P., Kemppainen E., Jäppinen J-P., Heliölä J., Holmala K., Jantunen J., Koljonen M-L., Kolström T., Lumiario R., Punttila P., Venesjärvi R., Virkkal, R., Ahlroth P. 2020.** Suomen biodiversiteettistrategian ja toimintaohjelman 2012–2020 toteutuksen ja vaikutusten arviointi. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja. 2020:36. ISBN PDF 978-952-287-915-8.

**Bentrop G. 2008.** Conservation Buffers: Design Guidelines for Buffers, Corridors, and Greenways. Reference list. U.S. Forest Service Southern Research Station. General Technical Report SRS-109

**BirdLife Suomi ry 2023.** Tärkeät lintualueet. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/>

**Colman J.E., Bergmo T. & Tsegaye D. 2017.** Wildlife response to infrastructure: the problem with confounding factors. *Polar Biol* 40, 477–482 (2017). <https://doi.org/10.1007/s00300-016-1960-8>

**EFLA 2018.** Life cycle assessment for transmission towers. A comparative study of three tower types. 20.02.2018.

**Energiavirasto 2022.** Verkon rakentaminen. <https://energiavirasto.fi/verkon-rakentaminen>

**EU 2018/851.** Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/851. Jätteistä annetun direktiivin 2008/98/EY muuttaminen. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0851&from=FI>. Viitattu 10.1.2023.

**Euroopan komissio 2021.** Eurooppalainen ilmastolaki. [https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action/law\\_fi](https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action/law_fi)

**FCG Finnish Consulting Group Oy 2022.** Halsua, Ahvenlamminkangas. Sähköaseman ympäristöselvitys.

**FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014.** Luontoselvitys 400 kV voimajohdolle välillä Lestijärvi-Alajärvi. YIT Rakennus Oy.

**FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2019a.** Halsuan tuulivoimapuisto. Luontoselvitys.

**FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2019b.** Halsuan tuulivoimapuisto. Kotka-seurannan tulokset ja vaikutusten arviointi. Salassa pidettävä raportti.

**FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2021.** Metsäpeuraan kohdistuvien vaikutusten arviointi 2021. Täydennetty selvitys. Honkakankaan ja Kanniston tuulivoimapuistot, kaavaehdotusvaihe. Salassa pidettävä raportti.

**Finavia 2023.** Lentoasemat. <https://www.finavia.fi/fi/lentoasemat>

**Fingrid 2017a.** Voimajohtojen huomioon ottaminen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa. <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/voimajohtojen-huomioon-ottaminen-yleis--ja-asemaakavoituksessa-seka-maankayton-suunnittelussa.pdf>

**Fingrid 2017b.** Tiedä ennen kuin toimit sähköverkon läheisyydessä. [https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/kantaverkko/turvallisuus/hengenvaara\\_esite-update2017.pdf](https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/kantaverkko/turvallisuus/hengenvaara_esite-update2017.pdf)

**Fingrid 2020a.** Järvilinjan vahvistaminen Vaalasta Joroisille: 400+110 kilovoltin voimajohtohanke. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma 2020.

**Fingrid 2020b.** Naapurina voimajohto. [https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid\\_naapurina\\_voimajohto\\_2020.pdf](https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid_naapurina_voimajohto_2020.pdf)

**Fingrid 2021a.** Suunnitelma Lestijärven tuulipuistojen liityntäverkon kehittämisestä. Luottamuksellinen dokumentti. 17.6.2021.

**Fingrid 2021b.** Järvilinjan vahvistaminen Vaalasta Joroisille: 400 + 110 kilovoltin voimajohtohanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus 2021. <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/kantaverkko/maankaytto-ja-ymparisto/jarvilinjan-yva-selostus-www-versio.pdf>

**Fingrid 2022a.** Ympäristövaikutusten arviointi Jylkkä Alajärvi. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/rakentaminen/hankkeet/jylkka-alajarvi/#yva-menettely->

**Fingrid 2022b.** Alajärvi-Hikiä 400+110 kilovoltin voimajohtohanke. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma 2022. [https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/kantaverkko/verkon-rakentaminen/alajarvi-hikia/yva-ohjelma-alajarvi-hikia-elyyn\\_opt.pdf](https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/kantaverkko/verkon-rakentaminen/alajarvi-hikia/yva-ohjelma-alajarvi-hikia-elyyn_opt.pdf)

**Fingrid 2023a.** Voimajohtojen huomioon ottaminen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa. <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/voimajohtojen-huomioon-ottaminen-yleis--ja-asemaakavoituksessa-seka-maankayton-suunnittelussa.pdf/>

**Fingrid 2023b.** Korvauskäsittely. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/rakentaminen/rakentamisen-vaiheet/#korvauskasittely->

**Fingrid 2023c.** Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät. Terveysvaikutukset tutkimusten valossa Päiväämätön. [https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid-voimajohtojen\\_sahko\\_ja\\_magneettikentat\\_web.pdf](https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid-voimajohtojen_sahko_ja_magneettikentat_web.pdf)

**Fingrid 2023d.** Häviösähkö. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/sahkonsiirto/sahkon-siirtovarmuus/haviosahko/> (22.2.2023)

**Fingrid 2023e.** Jylkkä-Alajärvi 2 x 400+110 kilovoltin voimajohtohanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus 2023. [https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/FG\\_JylkkaAlajarvi\\_YVA-selostus\\_21122022\\_SAAVUTETTAVA\\_Optimized.pdf](https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/FG_JylkkaAlajarvi_YVA-selostus_21122022_SAAVUTETTAVA_Optimized.pdf)

**Fortum 2023.** Koko sähköverkko kiertää. <https://www.fortum.fi/media/2019/10/koko-sahkoverkko-kiertaa>

**Gregow H., Mäkelä A., Tuomenvirta H., Juhola S., Käyhkö J., Perrels A., Kuntsi-Reunanen E., Mettiäinen I., Näkkäljärvi K., Sorvali J., Lehtonen H., Hildén M., Veijalainen N., Kuosa H., Sihvonen M., Johansson M., Leijala U., Ahonen S., Haapala J., Korhonen H., Ollikainen M., Lilja S., Ruuhela R., Särkkä J. & Siiriä S-M., 2021.** Ilmastonmuutokseen sopeutumisen

ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021.

**GTK 2023a.** Maankamara-karttapalvelu. Maaperäkartta 1:20 000/1:50 000 ja kallioperäkartta 1:200 000 (22.2.2023). <http://gtkdata.gtk.fi/maankamara>

**GTK 2023b.** Happamat sulfaattimaat -karttapalvelu (22.2.2023).  
<https://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html>

**GTK 2023c.** Geologian Tutkimuskeskuksen Hakku-karttapalvelu (22.2.2023).  
<http://hakku.gtk.fi/>

**Halsuan kunta 2021a.** Honkakankaan tuulivoimapuiston yleiskaava. Halsuan kunnanvaltuusto 11.11.2021 § 62.

**Halsuan kunta 2021b.** Kanniston tuulivoimapuiston yleiskaava. Halsuan kunnanvaltuusto 11.11.2021 § 63.

**Halsuan kunta 2022.** Halsuan yleiskaava.

**Heikkinen S., Valtonen M., Härkölä A., Johansson H., Harmoinen J., Helle I., Mäntyniemi S. & Kojola I. 2022.** Susikanta Suomessa maaliskuussa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 139 s. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/552010>

**Heliölä, J. & Pöyry, J. 2008.** Niittymäisten johtoaukeiden tunnistaminen kaukokartoitusmenetelmillä. Suomen ympäristö 34. Suomen ympäristökeskus.

**Hiltula O., Lensu T., Kotiaho J.S., Saari V. & Päivinen J. 2005.** Voimajohtoaukeiden raivauksen merkitys soiden päiväperhosille ja kasvillisuudelle. Suomen ympäristö 795, luonto ja luonnonvarat, 38 s.

**Hyvärinen E., Juslén A., Kempainen E., Uddström A. & Liukko U.-M. (toim.) 2019.** Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

**Hiilineutraalisuomi 2023.** Kuntien ja alueiden kasvihuonekaasupäästöt [https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot\\_ja\\_indikaattorit](https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot_ja_indikaattorit) (viitattu 2.3.2023)

**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](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163178/YM_2021_18.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**Hiltula, O., Lensu, T., Kotiaho, J.S., Saari, V. & Päivinen J. 2005.** Voimajohtoaukeiden raivauksen merkitys soiden päiväperhosille ja kasvillisuudelle. Suomen ympäristö 795, luonto ja luonnonvarat, 38 s.

**Hyvärinen, E., Juslén, A., Kempainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019.** Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

**Ilmastolaki 423/2022.** <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2022/20220423>

**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.helsinki.fi/handle/10138/330898>

**Ilmatieteen laitos 2022a.** Suomen ilmastovyöhykkeet. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-ilmastovyohykkeet>

**Ilmatieteen laitos 2022b.** Avoin data. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus#!/>



- Ilmasto-opas 2017.** Ennustettu ilmastonmuutos Suomessa. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ennustettu-ilmastonmuutos-suomessa> (23.2.2023)
- Ilmasto-opas 2022.** Keski-Pohjanmaa – rannikon ja sisämaan ilmasto. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/keski-pohjanmaa-rannikon-ja-sisamaan-ilmasto> (23.2.2023)
- Ilmasto-opas 2023.** Keskeiset sopeutumishaasteet Suomessa. [<https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/keskeiset-sopeutumishaasteet-suomessa>] (9.1.2023)
- IPCC 2007.** Climate Change 2007. AR4 Synthesis Report. [[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4\\_syr\\_full\\_report.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_full_report.pdf)]
- Karami, L., Ghaderi, N. & Javadi, T. 2017.** Morphological and physiological responses of grapevine (*Vitis vinifera* L.) to drought stress and dust pollution.
- Kelkkareitit.fi 2023.** Suomen moottorikelkkareitit ja -urat. <https://kelkkareitit.fi/>
- Keski-Pohjanmaan kalatalousalue 2021.** Kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma.
- Keski-Pohjanmaan liitto 2021.** Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2035 <https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/1125/f5b03c/Keski-Pohjanmaan%20ilmastotiekartta%202035%20%28ID%2014186%29.pdf>
- Keski-Pohjanmaan liitto 2022b.** Aluesuunnittelu. <https://www.keski-pohjanmaa.fi/maakuntakaava-ja-alueiden-kaytto.html>
- Koivusalo H. ja Laurén A. 2011.** Metsät osana veden kiertoa. Metsätieteen aikakauskirja 4/2011.
- 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.
- Korhonen K. T., Ihalainen A., Ahola A., Heikkinen J., Henttonen H. M., Hotanen J-P., Nevalainen S., Pitkänen J., Strandström M., Viiri H. 2017.** Suomen metsät 2009-2013 ja niiden kehitys 1921-2013. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-467-0>
- Kumar R.S. & Thambavani D.S. 2012.** Effect of cement dust deposition on physiological behaviors of some selected plant species. Int. J. Sci. Tech. Res. 1(9): 98–105.
- Kuussaari M., Rytteri T., Heikkinen H., Manninen P., Aitolehti M., Pöyry J., Pykälä J. & Ikävalko J. 2003.** Voimajohtoukeden merkitys niittyjen kasveille ja perhosille. Suomen ympäristö 638, luonto ja luonnonvarat, 65 s.
- L 502/2005.** Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä.
- L 646/17.6.2011.** Jätelaki.
- Lehtonen A., Mäkipää R., Heikkinen J., Sievänen, R. & Liski J. 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.** Ilmastonmuutoksen vaikutukset Suomessa metsänhoidon näkökulmasta. Raportti 2020:5. Ilmatieteen laitos: Helsinki 2020. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/319348/Lehtonen\\_Ilmastonmuutoksen\\_vaiikutukset\\_raportti\\_2020\\_5.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/319348/Lehtonen_Ilmastonmuutoksen_vaiikutukset_raportti_2020_5.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (9.1.2023)
- Lentopaikat.fi 2022.** Sulkaharju (EFVT). <http://lentopaikat.fi/sulkaharju-efvt>

**Liikennevirasto 2018a.** Määräys johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle. 12.10.2018. [https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lm\\_2018\\_tiealueen\\_johdot\\_web.pdf](https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lm_2018_tiealueen_johdot_web.pdf)

**Liikennevirasto 2018b.** Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. 23.10.2018. Liikenneviraston ohjeita 3/2018. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-317-499-3>

**Lindroos A. J., Mäkipää R. & Merilä P. 2022.** Soil carbon stock changes over 21 years in intensively monitored boreal forests stands in Finland. Ecological Indicators 144, November 2022, 109551. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109551>.

**Lipas 2023.** Liikuntapaikat. Rajapinnat ja ladattavat aineistot. <https://www.jyu.fi/sport/fi/yhteistyö/lipas-liikuntapaikat.fi/rajapinnat-ja-ladattavat-aineistot>

**Luonnonvarakeskus 2022.** Riistakolmiolaskennat. <https://www.riistakolmiot.fi/riistakolmio/talvilaskennan-tunnusluvut/>

**Luonnonvarakeskus 2023a.** Tilastotietokanta. Metsävarat. [https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE\\_04%20Metsa\\_06%20Met\\_savarat/?rxid=f8ed5f38-9607-4c55-91c9-791d660b234e](https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE_04%20Metsa_06%20Met_savarat/?rxid=f8ed5f38-9607-4c55-91c9-791d660b234e) (21.2.2023)

**Luonnonvarakeskus 2023b.** Suometsät ja ilmasto. <https://www.luke.fi/fi/ajankohtaista/teemat-ja-kampanjat/suometsat/suometsat-ja-ilmasto> (23.2.2023)

**Luonnonvarakeskus 2023c.** Luonnonvaratieto. Karttapalvelu. Suden reviirirajat 2022. <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot>

**Maa- ja metsätalousministeriö (MMM), Ympäristöministeriö (YM). 2011.** Happamien sulfaattimaiden aiheuttamien haittojen vähentämisen suuntaviivat vuoteen 2020

**Maanmittauslaitos 2023.** Paikkatietoikkuna. <https://kartta.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.

**Metsähallitus 2023.** Maa ja vedet -karttapalvelu. <https://www.metsa.fi/maat-ja-vedet/pinta-alat/karttapalvelut/>

**Mikroliitti Oy 2022.** Halsua. Honkakankaan ja Kanniston tuulivoimahankkeen uuden 400 kV voimajohtolinjan arkeologinen inventointi 2022. Hannu Poutiainen ja Timo Jussila. Liite 4.

**Museovirasto 2022a.** Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. [http://www.rky.fi/read/asp/r\\_default.aspx](http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx)

**Museovirasto 2022b.** Kulttuuriympäristön palveluikkuna. [https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/rapea/read/asp/r\\_default.aspx](https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/rapea/read/asp/r_default.aspx)

**Museovirasto 2022c.** Muinaisjäännösrekisteri. [https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r\\_default.aspx](https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx)

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

**Nellemann, C., Vistnes, I., Jordhøy, P. Strand, O. 2001.** Winter distribution of wild reindeer in relation to power lines, roads and resorts, Biological Conservation 101: 351-360.

**Nieminen M., Sallantausta T., Ukonmaanah, L., Nieminen T. M. ja Sarkkola S. 2017.** Nitrogen and phosphorus concentrations in discharge from drained peatland forests are increasing. Science of the Total Environment 609: 974–981.

**OX2 2022.** Lestijärven tuulipuisto. Asukaslehti. Kokkola. 12 s.  
<https://www.kpk.fi/asiakaslehti/OX2kevat2022>

**Palviainen M. ja Finér L. 2013.** Kunnostusojituksen vaikutus vesistöjen humuskuormitukseen.

**Plante, S., Dussault, C., Richard, J.H. & Côté S. 2018.** Human disturbance effects and cumulative habitat loss in endangered migratory caribou. Biological Conservation 224:129-143.

**Päivinen, J., Björkqvist, N., Karvonen, L., Kaukonen, M., Korhonen, K-M., Kuokkanen, P., Lehtonen, H. & Tolonen, A. (toim.) 2011.** Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas. Metsähallituksen metsätalouden julkaisu 67/2011. Metsähallitus. <https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/mt/ymparistoopas2011.pdf>

**Pölönen, I., Perho J. 2018.** YVA-oikeus. Uudistunut ympäristövaikutusten arviointimenettely. Edita Publishing Oy, Keuruu.

**Ramboll Finland Oy 2023.** Tieliikenneonnettomuudet kartalla. <https://mobilityanalytics.ramboll.com/onnettomuudet/poliisi/>

**Reimers, E., Dahle, B., Eftestøl, S. Colman, J.E. & Gaare, E. 2007.** Effects of a power line on migration and range use of wild reindeer, Biological Conservation 134: 484-494.

**Reinikainen K. ja Karjalainen T. P. 2005.** Sosiaalisten vaikutusten arviointi voimajohtohankkeissa. Stakes. Työpaperi 2/2005. Helsinki. 39 s.

**Räisänen J., Teeriaho, J., Kananoja, T., Rönty, H. 2019.** Valtakunnallisesti arvokkaat kivikot osa II. Keski-Suomi, Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa, Keski-Pohjanmaa, Pohjois-Pohjanmaa, Kainuu. GTK, Syke. [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161475/Keski-Suomi\\_Pohjanmaa\\_Kainuu\\_13-18-WEB.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161475/Keski-Suomi_Pohjanmaa_Kainuu_13-18-WEB.pdf?sequence=5&isAllowed=y)

**Sosiaali- ja terveysministeriö 1999.** Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Oppaita 1999:1.

**Sitra 2016.** Kierrolla kärkeen - Suomen tiekartta kiertotalouteen 2016–2025. Sitran Selvityksiä 117. <https://media.sitra.fi/2017/02/24032626/Selvityksia117-2.pdf>. Viitattu 10.1.2023.

**Sitra 2019.** Kriittinen siirto – Suomen kiertotalouden tiekartta 2.0. <https://www.sitra.fi/hankkeet/kriittinen-siirto-kiertotalouden-tiekartta-2/>. Viitattu 10.1.2023.

**Stakes 2005.** Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi – käsikirja.

**STUK 2011.** Voimajohtot ympäristössämme.  
<https://www.julkari.fi/handle/10024/124913>

**STUK 2015.** Usein kysyttyä. Kuinka lähelle voimajohtoa voi rakentaa asuinrakennuksen? <https://www.stuk.fi/-/kuinka-lahelle-voimajohtoa-voi-rakentaa-asuinrakennuksen->

**Suomen lajitietokeskus 2022.** Havainnot. <https://laji.fi> (7.5.2022)

**Suomen metsäkeskus 2023.** Erityisen tärkeät elinympäristöt. Avointa metsä- ja luontotietoa Suomen metsäkeskukselta. <https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a29ae4c4eb7240f0895d4ff93f04df1c>

**Suomen ympäristökeskus 2010.** Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT). Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa. Suomen Ympäristö 25/2010.

**Suomen ympäristökeskus SYKE 2020.** Vesistöjen kemiallinen tila on yhä edelleen huono. Tiedote 28.8.2020. [https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Vesistöjen kemiallinen tila on edelleen \(58390\)](https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Vesistöjen_kemiallinen_tila_on_edelleen_(58390))

**Suomen ympäristökeskus 2023a.** Latauspalvelu LAPIO (7.2.2023). <https://paikkatieto.ymparisto.fi/lapio/latauspalvelu.html>

**Suomen ympäristökeskus 2023b.** Purohelmi-hankkeen aineisto pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta, helmikuu 2022.

**Suomen ympäristökeskus 2023c.** Vesikartta. <http://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikartta>

**Suomen ympäristökeskus 2023d.** Ympäristökarttapalvelu Karpalo (21.2.2023). [https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin tieto/Ymparistotietojarjestelmat](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat)

**Suomen ympäristökeskus 2023e.** Vesienhoidon 3. suunnittelukauden tietojärjestelmä. [www.syke.fi/avointieto](http://www.syke.fi/avointieto)

**Suomen ympäristökeskus 2023f.** Koekalastusrekisteri. [www.syke.fi/avointieto](http://www.syke.fi/avointieto), viitattu 16.2.2023

**Tilastokeskus 2022a.** Kuntien avainluvut. <https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html>

**Tilastokeskus 2022b.** Toimipaikkalaskuri. <https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/Toimipaikkalaskuri/>

**Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. 2014.** Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry, Helsinki. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/>

**Tuominiemi, A. 2022.** Kanalan pohjavedenottamon sijainti. Halsuan kunnan teknisen johtajan kirjallinen ilmoitus 14.9.2022.

**Tukes 2022.** Kaivosrekisterin karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/>

**Tulvakeskus 2023.** Tulvakarttapalvelu. <https://paikkatieto.ymparisto.fi/tulvakartat/> 23.2.2023

**Valtioneuvosto 2019.** Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelma 2019. Strategiset kokonaisuudet: hiilineutraali ja luonnon monimuotoisuuden turvaava Suomi. <https://valtioneuvosto.fi/marinin-hallitus/hallitusohjelma/hiilineutraali-ja-luonnon-monimuotoisuuden-turvaava-suomi>. Viitattu 10.1.2023.

**Valtioneuvosto 2023.** Metsien suojeluun liittyvä tasesiirto. Hallituksen lisätalousarviotiedotteen liite 2.2.2023.

**VNa 978/2021.** Valtioneuvoston asetus jätteistä.

**VNa 526/2022.** Valtioneuvoston asetus jätteistä annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta.

**Ymparisto.fi 2022.** Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. [https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat\\_maisemaalueet](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet)



**Ympäristöhallinto 2017a.** Happamoittavat päästöt ilmaan – Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa ja Keski-Pohjanmaa. [[https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat\\_ja\\_tilastot/Ympariston\\_tilan\\_indikaattorit/Ilman\\_epapuhtaudet/Happamoittavat\\_paastot\\_ilmaan\\_\\_EteläPohj\(29112\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Ympariston_tilan_indikaattorit/Ilman_epapuhtaudet/Happamoittavat_paastot_ilmaan__EteläPohj(29112))] (28.2.2023)

**Ympäristöhallinto 2017b.** Hiukkaspäästöt – Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa ja Keski-Pohjanmaa. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat\\_ja\\_tilastot/Ympariston\\_tilan\\_indikaattorit/Ilman\\_epapuhtaudet/Hiukkaspäästöt\\_EteläPohjanmaa\\_Pohjanmaa\(29113\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Ympariston_tilan_indikaattorit/Ilman_epapuhtaudet/Hiukkaspäästöt_EteläPohjanmaa_Pohjanmaa(29113)) (28.2.2023)

**Ympäristöhallinto 2023a.** Ilman epäpuhtauksien päästöt Suomessa. Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat\\_ja\\_tilastot/Ilman\\_epapuhtauksien\\_paastot](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Ilman_epapuhtauksien_paastot) (28.2.2023)

**Ympäristöhallinto 2023b.** Suomen Natura 2000 -alueet. <https://www.ymparisto.fi/natura>

**Ympäristöministeriö 1992a.** Maisemanhoito. Maisema-alue työryhmän mietintö, osa I. Mietintö 66 /1992. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/29082>

**Ympäristöministeriö 2021.** Kansallinen biodiversiteettistrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2030. <https://ym.fi/hankesivu?tunnus=YM039:00/2021>

**Ympäristöministeriö 2022a.** Uusi ilmastolaki. 9.6.2022. [https://ym.fi/documents/1410903/0/Ilmastolaki\\_HE1\\_final.pdf/95e84169-7415-926e-9d0a-502e5614e26d/Ilmastolaki\\_HE1\\_final.pdf?t=1654770493478](https://ym.fi/documents/1410903/0/Ilmastolaki_HE1_final.pdf/95e84169-7415-926e-9d0a-502e5614e26d/Ilmastolaki_HE1_final.pdf?t=1654770493478) (23.2.2023)

**Ympäristöministeriö 2022b.** Kierrätyksestä kiertotalouteen. Valtakunnallinen jättesuunnitelma vuoteen 2027. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:13. Osoitteessa: [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163978/YM\\_2022\\_13.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163978/YM_2022_13.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**Ympäristöministeriö 2023a.** Euroopan unionin ilmastopolitiikka <https://ym.fi/euroopan-unionin-ilmastopolitiikka> (23.2.2023)

**Ympäristöministeriö 2023b.** Ilmastolain uudistus. <https://ym.fi/ilmastolain-uudistus> (viitattu 23.2.2023)

Internet-lähteet on tarkastettu 3/2023, ellei toisin mainita.