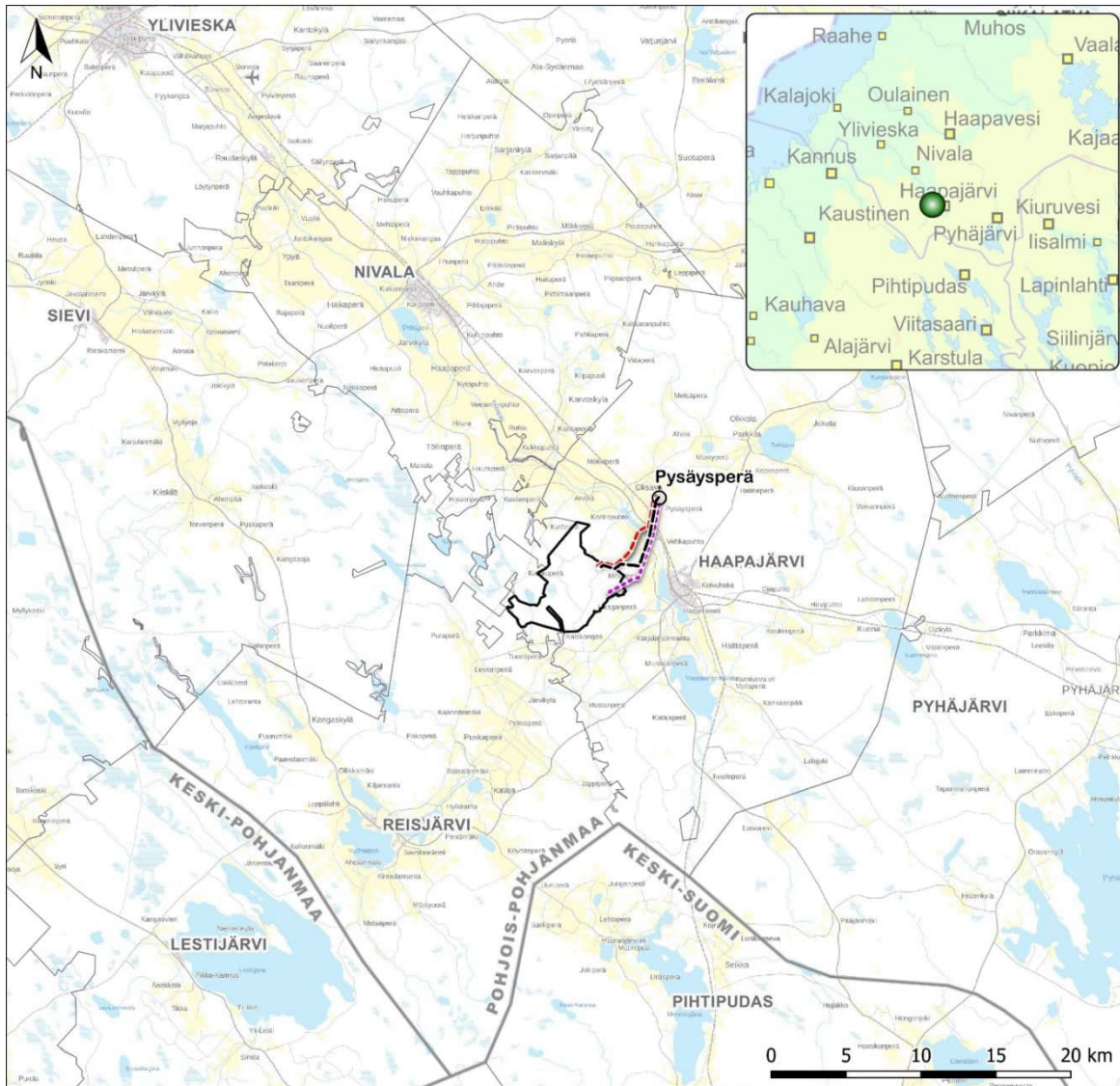


Karvosenkankaan tuulivoima-, aurinkovoima- ja akku- hanke sekä voimajohto (Haapajärvi) Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

NEOEN Renewables Finland Oy



Karvosenkankaan tuulivoima-, aurinkovoima- ja akkuhanke sekä voimajohto (Haapajärvi)

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

Hankkeesta vastaava: Neoen Renewables Finland Oy

Sitowise Oy

Kartta-aineistot

© Maanmittauslaitos 2026, ellei toisin mainita

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on suunnitelma Haapajärven kaupungin alueelle suunnitellun Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta. Ympäristövaikutusten arviointiohjelman on laatinut Sitowise Oy Neoen Renewables Finland Oy:n toimeksiannosta.

YVA-ohjelma koostuu kahdesta osasta. Osassa 1 esitellään käsiteltävän hankkeen tiedot sekä YVA-menettelyn sisältö, ja osassa 2 tarkasteltavien vaikutustyyppien nykytilan kuvaukset ja vaikutusarvioinnin menetelmäkuvaukset.

Sitowise Oy:n työryhmään kuuluvat:

Petra Tallberg, dosentti, MMT (limnologia), YVA-projektipäällikkö, vaikutukset pintavesiin ja vesieliöistöön, turvallisuusvaikutukset, ympäristöriskit ja viestintävaikutukset

Henna Punkkinen, FM (ympäristö- ja kvartaärigeologia), YVA-projektikoordinaattori

Otto Bigler, MMK (metsätiede), paikkatietoasiantuntija

Anna-Maria Kujala, FM (luonnonmaantiede), YVA-menettelyn laadunvarmistaja

Nea Hurme, DI (maankäytön suunnittelu ja liikennetekniikka), vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, elinkeinoihin ja luonnonvaroihin

Saara-Kaisa Konttori, FM (maantiede), hortonomi (AMK), vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja arkeologiseen kulttuuriperintöön

Minna Brunfeldt, FT, biologi, vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin sekä luonnonsuojelualueisiin

Iida-Sofia Holma, FM biologia, vaikutukset eläimistöön ja linnustoon

Milla Lehtikainen, DI (ympäristötekniikka), vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun

Esa Kallio, FM (hydrogeologia), vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin

Eljas Karjalainen, DI (yhdyskuntatekniikka), liikennevaikutukset

Vesa Vähäkuopus, DI (rakennustekniikka), melun ja välkkeen vaikutukset

Risto Haverinen, VTT (sosilogia, ympäristöpolitiikka), sosiaaliset vaikutukset

Toni Hägerth, FM (materiaalitiede), melu- ja välkemallinnukset, näkymäalueanalyysi

Christopher Erdman, arkkitehti, melu- ja välkemallinnukset, näkymäalueanalyysi

Santtu Ahlman, luontokartoittaja EAT, luontoselvitysten koordinointi

Muut selvitysten laatijat:

Mikroliitti Oy, arkeologinen inventointi

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava

Neoen Renewables Finland Oy
Mikonkatu 7
00100 Helsinki

Projektipäällikkö
Teemu Tuunanen
puh. 050 414 3771
teemu.tuunanen(a)neoen.com

YVA-konsultti

Sitowise Oy
Linnoitustie 6 D
02600 Espoo

Projektipäällikkö
Petra Tallberg
puh. 044 427 9616
petra.tallberg(a)sitowise.com

Yhteysviranomainen

Lupa- ja valvontavirasto
Veteraanikatu 1
90130 Oulu

Yhteysviranomaisen yhteystiedot hankkeen verkkosivulta:

<https://www.ymparisto.fi/Karvosenkankaan-tuuli-ja-aurinkovoimahanke-YVA>

Sisällysluettelo

Esipuhe.....	3
Yhteystiedot	4
Käsitteet ja lyhenteet	10
Tiivistelmä	13
Hankkeen perustiedot	16
OSA 1: Hanke ja YVA-menettely	18
1 Hankkeen kuvaus	19
1.1 Hankkeen yleiskuvaus	19
1.2 Hankkeesta vastaava	20
1.3 Yhteys strategioihin ja tavoitteisiin	20
1.3.1 Kansalliset ja kansainväliset tavoitteet ja sitoumukset	20
1.3.2 Maakunnalliset tavoitteet	21
1.4 Tuotantoalueen tuulisuus	22
1.5 Auringonsäteilyn määrä	23
1.6 Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu	24
2 Arvioitavat vaihtoehdot	25
2.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen	25
2.2 Hankkeen vaihtoehdot	25
3 Hankkeen tekninen kuvaus	28
3.1 Tuulivoimalat	28
3.1.1 Tuulivoimalan perustamistekniikat	29
3.1.2 Kokoamis-, nosto- ja varastoalueet	29
3.1.3 Lentoestevalot	30
3.2 Aurinkovoimalat	31
3.3 Akusto	33
3.4 Tieverkosto	34
3.5 Maankäyttötarve	34
3.6 Sähkönsiirto	35
3.6.1 Tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto	35
3.6.2 Hankkeen ulkoinen sähkönsiirto	35
3.7 Hankkeen rakentamisvaihe	38
3.8 Käyttö ja huolto	39
3.8.1 Tuulivoimalat	39

3.8.2	Aurinkovoimalat.....	40
3.8.3	Voimajohdot	40
3.9	Käytöstä poisto	40
3.9.1	Tuulivoimalat	40
3.9.2	Aurinkovoimalat	41
3.9.3	Voimajohdot	41
4	Liittyminen muihin hankkeisiin	42
4.1	Yhteisvaikutusten tarkastelu	42
4.2	Tuuli- ja aurinkovoimahankkeet	42
4.3	Muut hankkeet ja suunnitelmat.....	45
4.3.1	Voimajohtohankkeet	45
4.3.2	Kopsan kaivoshanke ja malminetsintähankkeet	45
5	Luvat ja muut menettelyt	48
5.1	Hankkeen edellyttämät luvat ja muut menettelyt	48
5.2	Hankkeen mahdollisesti tarvitsemat luvat ja menettelyt.....	53
6	Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA)	57
6.1	YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen	57
6.2	YVA-menettelyn osapuolet	57
6.3	Laatijoiden pätevyys.....	57
6.4	Ennakkoneuvottelu	59
6.5	Arviointimenettelyn vaiheet	59
6.6	Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä	61
6.7	Menettelyjen yhteensovittaminen	62
6.7.1	YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen.....	62
6.7.2	YVA-menettely ja Natura-arviointi	63
7	Arviointityön kuvaus	64
7.1	Arvioitavat vaikutukset	64
7.2	Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset	64
7.3	Tarkastelu- ja vaikutusalue	65
7.4	Vaikutusten ajoittuminen	68
7.4.1	Rakentamisen vaikutukset.....	68
7.4.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset	68
7.4.3	Toiminnan päättymisen vaikutukset	68
7.5	YVA-menettelyn yhteydessä laadittavat selvitykset	69
7.6	Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely	70
7.7	Vaihtoehtojen vertailu	72

OSA 2: Suunnitelma vaikutusten arvioinnista	74
8 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	75
8.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.....	75
8.2 Voimassa olevat maankäyttösuunnitelmat	76
8.2.1 Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevat maakuntakaavat	76
8.2.2 Yleis- ja asemakaavat.....	84
8.3 Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen nykytila	86
8.3.1 Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue	86
8.3.2 Voimajohtovaihtoehdot	89
8.4 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	89
8.4.1 Vaikutusten tunnistaminen	89
8.4.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	90
8.4.3 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä.....	90
8.4.4 Yhteisvaikutukset.....	90
8.4.5 Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	91
9 Luonnonvarojen hyödyntäminen	92
9.1 Luonnonvarojen hyödyntämisen nykytila	92
9.1.1 Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue	92
9.1.2 Voimajohtovaihtoehdot	94
9.2 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen.....	95
9.2.1 Vaikutusten tunnistaminen	95
9.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	95
9.2.3 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä.....	95
9.2.4 Yhteisvaikutukset.....	96
9.2.5 Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	96
10 Ilmasto ja ilmanlaatu	97
10.1 Ilmaston ja ilmanlaadun nykytilanne	97
10.1.1 Ilmasto	97
10.1.2 Ilmanlaatu	98
10.2 Vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun.....	98
10.2.1 Vaikutusten tunnistaminen	98
10.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	99
10.2.3 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä.....	100
10.2.4 Yhteisvaikutukset.....	100
10.2.5 Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	101

11	Äänimaisema	102
11.1	Äänimaiseman nykytila	102
11.1.1	Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue	102
11.1.2	Voimajohtovaihtoehdot	102
11.2	Vaikutukset äänimaisemaan	102
11.2.1	Vaikutusten tunnistaminen	102
11.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	103
11.2.3	YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä	105
11.2.4	Yhteisvaikutukset	106
11.2.5	Yhteenvedo vaikutusten arvioinnista	106
12	Valo-olosuhteet	107
12.1	Valo-olosuhteiden nykytila	107
12.1.1	Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue	107
12.1.2	Voimajohtovaihtoehdot	107
12.2	Vaikutukset valo-olosuhteisiin	107
12.2.1	Vaikutusten tunnistaminen	107
12.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	107
12.2.3	YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä	108
12.2.4	Yhteisvaikutukset	109
12.2.5	Yhteenvedo vaikutusten arvioinnista	109
13	Maisema ja kulttuuriympäristö	110
13.1	Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytila	110
13.1.1	Maiseman seudulliset yleispiirteet	110
13.1.2	Hankkeen tarkastelualueen maisema	111
13.1.3	Kulttuuriympäristön nykytila	115
13.2	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	121
13.2.1	Vaikutusten tunnistaminen	121
13.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	123
13.2.3	Tarkastelualueen rajausta ja etäisyysvyöhykkeet	125
13.2.4	Vaikutusten havainnollistaminen	127
13.2.5	YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä	128
13.2.6	Yhteisvaikutukset	128
13.2.7	Yhteenvedo vaikutusten arvioinnista	129
14	Arkeologinen kulttuuriperintö	130
14.1	Arkeologisen kulttuuriperinnön nykytila	130
14.1.1	Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue	130

14.1.2 Voimajohtovaihtoehdot	131
14.2 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	131
14.2.1 Vaikutusten tunnistaminen	131
14.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	132
14.2.3 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä	132
14.2.4 Yhteisvaikutukset	133
14.2.5 Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	133
15 Liikenne	134
15.1 Liikenteen nykytila	134
15.1.1 Maantieliikenne	134
15.1.2 Rautatieliikenne	137
15.1.3 Lentoliikenne	138
15.2 Vaikutukset liikenteeseen	139
15.2.1 Vaikutusten tunnistaminen	139
15.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	140
15.2.3 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä	141
15.2.4 Yhteisvaikutukset	141
15.2.5 Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	141
16 Maa- ja kallioperä	142
16.1 Maa- ja kallioperän nykytila	142
16.1.1 Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue	142
16.1.2 Voimajohtovaihtoehdot	145
16.2 Vaikutukset maa- ja kallioperään	146
16.2.1 Vaikutusten tunnistaminen	146
16.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	147
16.2.3 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä	147
16.2.4 Yhteisvaikutukset	147
16.2.5 Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	147
17 Pohjavesi	148
17.1 Pohjavesien nykytila	148
17.1.1 Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue	148
17.1.2 Voimajohtovaihtoehdot	149
17.2 Vaikutukset pohjavesiin	149
17.2.1 Vaikutusten tunnistaminen	149
17.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	150

17.2.3 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä	150
17.2.4 Yhteisvaikutukset	150
17.2.5 Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	150
18 Pintavedet ja vesieliöstö	151
18.1 Pintavesien ja vesieliöstön nykytila	151
18.1.1 Pintavedet	151
18.1.2 Kalasto ja muu vesieliöstö	156
18.2 Vaikutukset pintavesiin ja vesieliöstöön	157
18.2.1 Vaikutusten tunnistaminen	157
18.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	158
18.2.3 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä	158
18.2.4 Yhteisvaikutukset	158
18.2.5 Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	159
19 Kasvillisuus ja luontotyytit	160
19.1 Luonnonympäristön nykytila	160
19.1.1 Luonnonympäristön yleispiirteet	160
19.1.2 Huomionarvoinen kasvilajisto	165
19.2 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin	166
19.2.1 Vaikutusten tunnistaminen	166
19.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	166
19.2.3 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä	167
19.2.4 Yhteisvaikutukset	167
19.2.5 Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	167
20 Linnusto	168
20.1 Linnuston nykytila	168
20.1.1 Linnustollisesti arvokkaat alueet (IBA-, FINIBA-, MAALI-, ja Natura 2000 -alueet)	168
20.1.2 Uhanalainen tai muuten huomionarvoinen lintulajisto	170
20.1.3 Muuttolinnusto	172
20.2 Vaikutukset linnustoon	173
20.2.1 Vaikutusten tunnistaminen	173
20.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	175
20.2.3 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä	180
20.2.4 Yhteisvaikutukset	180
20.2.5 Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	180
21 Eläimistö	181
21.1 Eläimistön nykytila	181

21.1.1	Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue	181
21.1.2	Voimajohtovaihtoehdot	185
21.2	Vaikutukset eläimistöön	186
21.2.1	Vaikutusten tunnistaminen	186
21.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	188
21.2.3	YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä	194
21.2.4	Yhteisvaikutukset	194
21.2.5	Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	194
22	Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet	195
22.1	Luonnonsuojelualueiden nykytila	195
22.1.1	Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue	195
22.1.2	Voimajohtovaihtoehdot	198
22.1.3	Natura-alueiden kuvaukset	198
22.2	Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin	200
22.2.1	Vaikutusten tunnistaminen	200
22.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	200
22.2.3	Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvitykset	201
22.2.4	YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä	202
22.2.5	Yhteisvaikutukset	202
22.2.6	Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	202
23	Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	203
23.1	Nykytila, elinolot ja viihtyvyys	203
23.1.1	Asutus ja väestö	203
23.1.2	Virkistyskäyttö ja metsästys	206
23.2	Hankkeen vaikutukset ihmisiin	208
23.2.1	Vaikutusten tunnistaminen	208
23.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	209
23.2.3	YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä	210
23.2.4	Yhteisvaikutukset	211
23.2.5	Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	212
24	Alueen elinkeinotoiminta	213
24.1	Elinkeinotoiminnan nykytila	213
24.1.1	Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue	213
24.1.2	Voimajohtovaihtoehdot	213
24.2	Vaikutukset elinkeinotoimintaan	213

24.2.1	Vaikutusten tunnistaminen	213
24.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	214
24.2.3	YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä	214
24.2.4	Yhteisvaikutukset	214
24.2.5	Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	214
25	Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat	215
25.1	Nykytila, viestintäyhteydet ja tutkat	215
25.1.1	Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue	215
25.1.2	Voimajohtovaihtoehdot	215
25.2	Vaikutukset viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin	215
25.2.1	Vaikutusten tunnistaminen	215
25.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	217
25.2.3	YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä	217
25.2.4	Yhteisvaikutukset	217
25.2.5	Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	218
26	Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä	219
27	Vaikutukset toiminnan jälkeen	220
28	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	221
29	Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät	222
30	Vaikutusten seuranta	223
31	Ehdotus arvioinnin kohdentamisesta hankkeen todennäköisesti merkittäviin ympäristövaikutuksiin	224
	Lähteet	228

Liitteet

Liite 1. Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointikriteerit (alustava)

Liite 2. Haapajärven Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2025 (Sitowise Oy)

Liite 3a. Haapajärven Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen pöllöselvitys 2025 (Sitowise Oy)

Liite 3b. Haapajärven Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen pöllöselvitys 2025, SALASSA PIDETTÄVÄ (Sitowise Oy)

Liite 4a. Haapajärven Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kanaintuselvitys 2025 (Sitowise Oy)

Liite 4b. Haapajärven Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kanaintuselvitys 2025 (Sitowise Oy), SALASSA PIDETTÄVÄ

Liite 5. Haapajärven Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen lintujen kevätmuuttoselvitys 2025 (Sitowise Oy)

Liite 6a. Haapajärven Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen päiväpetolintujen kevätseuranta 2025 (Sitowise Oy)

Liite 6b. Haapajärven Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen päiväpetolintujen kevätseuranta 2025, SALASSA PIDETTÄVÄ (Sitowise Oy)

Liite 7. Haapajärven Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen pesimälinnustoselvitys 2025 (Sitowise Oy)

Liite 8a. Haapajärven Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen päiväpetolintujen kesäseuranta 2025 (Sitowise Oy)

Liite 8b. Haapajärven Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen päiväpetolintujen kesäseuranta 2025, SALASSA PIDETTÄVÄ (Sitowise Oy)

Liite 9. Haapajärven Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen lintujen syysmuuttoselvitys 2025 (Sitowise Oy)

Liite 10. Haapajärven Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen saukkoselvitys 2026 (Sitowise Oy)

Liite 11. Haapajärven Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen liito-oravaselvitys 2026 (Sitowise Oy)

Liite 12. Haapajärven Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen viitasammakkoselvitys 2026 (Sitowise Oy)

Liite 13. Rakennetun kulttuuriympäristön ja maiseman arvokohteet

Käsitteet ja lyhenteet

Käsite tai lyhenne	Selite
µg/l	Mikrogrammaa litrassa, pitoisuuden yksikkö
AB	Asfalttibetoni, muun muassa teiden päällystyksessä käytetty asfalttityyppi
cd	Kandela, valon intensiteetin tai voimakkuuden yksikkö
CO ₂ -ekv.	Hiilidioksidiekvivalentti. Kuvaa ihmisen tuottamien kasvihuonekaasujen ilmastovaikutusta. Muiden kasvihuonekaasujen kuin hiilidioksidin massat on muunnettu kertoimen avulla vastaamaan vaikutukseltaan samaa hiilidioksidimäärää. Ekvivalentti ilmaistaan tonneissa (t) tai tuhansissa tonneissa (kt).
CR	Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) uhanalaisuusluokituksen luokka 'äärimmäisen uhanalainen'
dB	Desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö. Kymmenen desibelin lisäys tarkoittaa äänienergian 10-kertaistumista ja kuulokokemuksen mukaan äänen kaksinkertaistumista.
DIR	Luontodirektiivin liitteiden II ja IVa laji
EN	Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) uhanalaisuusluokituksen luokka 'erittäin uhanalainen'
ETE-alue	Suomen metsäkeskuksen rajaama erityisen tärkeä elinympäristö.
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet (Finnish Important Bird Areas)
Flada	Maankohoamisen seurauksena merestä irti kuroutuva vesiallas, jolla on vielä kapea yhteys mereen
g CO ₂ -ekv./kWh	Grammaa hiilidioksidiekvivalenttia per kilowattitunti, ominaispäästökertoimen yksikkö
ha	Hehtaari, pinta-alan yksikkö
Hankealue	Alue, joka käsittää sekä tuotantoalueen että ulkoisen sähkönsiirron voimajohdot
Hz	Hertsi, taajuuden yksikkö
IBA	Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (Important Bird and Biodiversity Areas)
i-m ³	Irtokuutiometri
IMPERIA	"Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa (IMPERIA)" -hanke, jossa kehitettyä arviointimenetelmää sovelletaan ympäristövaikutusten arvioinnissa.
Kluuvi	Fladasta kehittynyt järvi, jonka yhteys mereen on katkennut
km ²	Neliökilometri, pinta-alan yksikkö
Kulttuuriympäristö	Kulttuuriympäristöllä tarkoitetaan ympäristöä, joka on syntynyt ihmisen toiminnasta tai ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksesta. Kulttuuriympäristöön kuuluvat rakennusperintö, kulttuurimaisema sekä arkeologinen kulttuuriperintö, ja se voi käsittää niin aluekokonaisuuksia kuin yksittäisiä kohteitakin.
kV	Kilovoltti, jännitteen yksikkö, jota käytetään jännitteen ja sähköisen potentiaaliln ilmaise-miseen
KVL	Keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä
kW	Kilowatti, tehon yksikkö
kWh	Kilowattitunti, energian yksikkö
kWh/m ²	Kilowattituntia neliömetrillä
L _{Aeq}	A-painotettu ekvivalenttitaso, melun äänitason yksikkö

Käsite tai lyhenne	Selite
LC	Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) uhanalaisuusluokituksen luokka 'elinvoimainen'
m ² , m ³	Neliometri, kuutiometri. Pinta-alan ja tilavuuden mittayksiköitä.
m ³ /vrk	Kuutiometriä vuorokaudessa
MAALI-alue	Maakunnallisesti tärkeä lintualue
mg/l Pt	Milligrammaa platinaa litrassa, veden väriluvun yksikkö
MRKY	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö
mS/m	Millisiemensia metriä kohti. Sähkönjohtavuuden yksikkö.
MW	Megawatti, tehon yksikkö. 1 MW = 1 000 kW
MWp	Piikkimegawatti, ks. Wp
Naselli	Tuulivoimalan tornin huipulla sijaitseva konehuone
NT	Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) uhanalaisuusluokituksen luokka 'silmalläpidettävä laji'
PCS	Tehonmuunnosjärjestelmä (Power Conversion System). Laitteisto, joka muuntaa tasavirran vaihtovirraksi ja päinvastoin. Keskeinen osa akkuvarastojärjestelmiä.
RKY	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Roottori	Turbiinin lavoista ja nasellista koostuva kokonaisuus
SAC	EU:n luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien alue
SPA	EU:n lintudirektiivin mukainen suojelualue
Sähköasema	Sähköasema tarvitaan voimaloiden kytkemiseksi sähkönsiirtoverkkoon. Sähköasema voi olla joko kytkinlaitos, joka yhdistää saman jännitetasen johtoja tai muuntoasema, jolla voidaan yhdistää kahden eri jännitetasen johtoja. Muuntoasemalla on yksi tai useampi muuntaja, jolla jännite muunnetaan vaaditulle tasolle.
Tuotantoalue	Alue, jolle suunnitellut tuli- ja aurinkovoimalat sijoitetaan
Turbiini	Kone, jolla virtaavan ilman liike-energia muutetaan mekaaniseksi energiaksi
Tuulivoimala	Yksittäinen tuuliturbiini, joka koostuu lavoista, konehuoneesta, tornista ja perustuksesta
TWh	Terawattitunti, energian yksikkö, jota käytetään tuotetun energiamäärän, sähkön ja lämmön, ilmaisemiseen. 1 TWh = 1 000 GWh = 1 000 000 MWh
VAMA	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue
VARK	Valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset alueet
VPD	Vesipuidedirektiivi
VU	Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) uhanalaisuusluokituksen luokka 'vaarantunut'. Vaarantuneen luontotyyppin tai lajin häviämiskäsi arvioidaan korkeaksi.
Wp	Piikkiwatti, aurinkopaneelien nimellistehon yksikkö.
YVA	Ympäristövaikutusten arviointimenettely. Ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain ja asetuksen mukainen menettely ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Sovelletaan hankkeisiin, joista voi aiheutua merkittäviä ympäristövaikutuksia.
YVA-ohjelma	Ympäristövaikutusten arviointiohjelma. YVA-ohjelma on ympäristövaikutusten arvioinnin työohjelma, jossa kuvataan hanke, sen vaihtoehdot, hankkeen vaikutusten arvioimiseksi tarvittavat selvitykset, ja arviointimenettelyn järjestäminen.

Käsite tai lyhenne	Selite
YVA-selostus	Ympäristövaikutusten arviointiselostus. YVA-ohjelmasta saatujen mielipiteiden ja lausuntojen avulla hankkeesta vastaava laatii YVA-selostuksen. YVA-selostus sisältää ympäristövaikutusten arvioinneista saadut tulokset.

Tiivistelmä

Neoen Renewables Finland Oy suunnittelee Haapajärven kaupungin alueelle Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahanketta. Tuotantoalueen pinta-ala on noin 2 600 hehtaaria. Tuulivoimahanke muodostuu korkeintaan 33 tuulivoimalasta, joiden yksikköteho on 7–10 megawattia (MW). Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, napakorkeus noin 200 metriä ja lavan pituus noin sata metriä. Hankkeeseen sisällytetään optio noin 50 hehtaarin suuruisen aurinkovoiman tuotantoalueen sijoittamisesta tuulivoima-tuotantoalueen pohjoisosaan, joka mahdollistaa nimellisteholtaan noin 40 piikkimegawatin (MWp) suuruisen aurinkovoima-alueen rakentamisen. Lisäksi alueelle rakennetaan sähköasema, tarvittavat huoltotiet ja maakaapelointi voimaloiden välille, sekä energiavarastointialue (akusto) sähköaseman yhteyteen. Hankkeen YVA-menettelyssä tarkastellaan kolmea toteutusvaihtoehtoa (VE1, VE2 ja VE3) sekä hankkeen toteuttamatta jättämistä (VE0).

Tuotantoalueen sisäinen sähköasema ja akusto on alustavasti suunniteltu sijoitettavaksi tuotantoalueen pohjois- tai koillisosaan. Hankkeen ulkoisen sähkönsiirron liityntäpisteeksi on suunniteltu Haapajärven Pysäysperän sähköasemaa. Sähkönsiirto toteutetaan 400 kilovoltin (kV) voimajohtolla. Hankkeessa tarkastellaan kolmea vaihtoehtoista voimajohtoreittiä, VEA, VEB ja VEC, joiden pituudet ovat noin 7–8 kilometriä.

Karvosenkankaan hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä eli YVA-menettelyssä tarkastellaan seuraavia vaihtoehtoja:

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tarkasteltavat vaihtoehdot	
VE0	Hanketta ei toteuteta.
VE1	Alueelle rakennetaan enintään 33 tuulivoimalaa, 40 MWp aurinkovoimaloita 50 hehtaarin alueelle sekä enimmillään kymmenen hehtaaria akustoja (30–60 MW). Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, yksikköteho enintään 10 MW ja kokonaisteho enintään 330 MW.
VE2	Alueelle rakennetaan enintään 23 tuulivoimalaa, 40 MWp aurinkovoimaloita 50 hehtaarin alueelle sekä enimmillään viisi hehtaaria akustoja (10–30 MW). Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, yksikköteho enintään 10 MW ja kokonaisteho enintään 230 MW.
VE3	Alueelle rakennetaan enintään 23 tuulivoimalaa sekä enimmillään viisi hehtaaria akustoja (10–30 MW). Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, yksikköteho enintään 10 MW ja kokonaisteho enintään 230 MW.
Tarkasteltavat voimajohtovaihtoehdot	
VEA	Noin 7,7 kilometriä pitkä 400 kV voimajohto tuotantoalueen pohjoisosassa sijaitsevalta sähköasemalta Pysäysperän sähköasemalle Haapajärvellä. Johto sijoittuu noin 2,9 kilometrin matkalla uuteen maastokäytävään ja noin 4,8 kilometrin matkalla nykyisten 110 ja 400 kV voimajohtojen rinnalle.
VEB	Noin 7,1 kilometriä pitkä 400 kV voimajohto tuotantoalueen pohjoisosassa sijaitsevalta sähköasemalta Pysäysperän sähköasemalle Haapajärvellä. Johto sijoittuu noin 4,8 kilometrin matkalla uuteen maastokäytävään ja noin 2,9 kilometrin matkalla nykyisten 110 ja 400 kV voimajohtojen rinnalle.
VEC	Noin 7,6 kilometriä pitkä 400 kV voimajohto tuotantoalueen itä-koillisosassa sijaitsevalta sähköasemalta Pysäysperän sähköasemalle Haapajärvellä. Johto sijoittuu noin 2,1 kilometrin matkalla uuteen maastokäytävään ja noin 5,5 kilometrin matkalla nykyisten 110 ja 400 kV voimajohtojen rinnalle.

YVA-menettelyn tarkoituksena on tunnistaa, arvioida ja kuvata hankkeen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. Hankkeen ympäristövaikutukset tullaan arvioimaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017), eli niin sanotun YVA-lain, ja ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun valtioneuvoston asetuksen (277/2017), eli niin sanotun YVA-asetuksen mukaisesti. Tämä arviointiohjelma sisältää YVA-lainsäädännön mukaisen työohjelman hankkeen vaikutusten arvioimiseksi, ja esityksen tarvittavista selvityksistä ja menetelmistä sekä arviointimenettelyn järjestämisestä. Ympäristövaikutusten arviointimenettely katsotaan virallisesti alkaneeksi, kun hankkeesta vastaava Neoen Renewables Finland Oy toimittaa ympäristövaikutusten arviointiohjelman eli YVA-ohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Lupa- ja valvontavirastolle. Yhteysviranomaisen asettaa YVA-ohjelman julkisesti nähtäville ja tiedottaa sen vireillä olosta hankkeen vaikutusalueella, jolloin eri tahoilla on mahdollisuus antaa hankkeesta mielipiteitä yhteysviranomaiselle. Arviointiohjelman on laatinut Sitowise Oy hankkeesta vastaavan toimeksiannosta.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen vaikutuksia kokonaisvaltaisesti ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön, elinkeinoihin ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa. Hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia arvioidaan hankkeen koko elinkaaren eli noin 50 vuoden ajalta. Vaikutuksia arvioidaan rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päätyttyä.

Suunnitellun tuuli- ja aurinkovoimahankkeen selvitettäviä vaikutustyyppejä ovat:

- maankäyttö ja yhdyskuntarakenne
- luonnonvarojen hyödyntäminen
- ilmasto ja ilmalaatu
- äänimaisema ja valo-olosuhteet
- maisema, kulttuuriympäristö ja arkeologinen kulttuuriperintö
- liikenne
- maa- ja kallioperä
- pinta- ja pohjavedet, sekä vesieliöstö
- kasvillisuus ja luontotyytit
- linnusto ja muu eläimistö
- Natura- ja muut luonnonsuojelualueet
- ihmisten elinolot ja viihtyvyys sekä virkistyskäyttö ja metsästys
- alueen elinkeinotoiminta
- viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat
- yleinen turvallisuus
- yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, *sekä*;
- sähkönsiirron vaikutukset.

Ympäristövaikutusten arviointi tehdään YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset esitetään YVA-selostuksessa, jonka yhteysviranomaisen asettaa YVA-ohjelman tavoin julkisesti nähtäville sen valmistuttua.

YVA-selostuksessa on annettava yhtenäinen arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. Arvioinnissa keskitytään tarkastelemaan merkittäviä vaikutuksia. Ohjelmavaiheessa vaikutusten merkittävyys on jaoteltu alustavan arvion perusteella seuraaviin luokkiin:

Todennäköisesti merkittävät vaikutukset:

- vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön
- vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön
- vaikutukset maa- ja kallioperään
- vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin
- vaikutukset linnustoon
- vaikutukset eläimistöön
- vaikutukset Natura- ja muihin luonnonsuojelualueisiin
- vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Merkittävyydeltään epävarmat vaikutukset, arvio tarkentuu YVA-menettelyn aikana:

- vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen
- vaikutukset ilmastoon
- vaikutukset äänimaisemaan
- vaikutukset valo-olosuhteisiin
- vaikutukset pintavesiin ja vesieliöstöön
- vaikutukset elinkeinotoimintaan
- vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen
- vaikutukset viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin

Todennäköisesti ei-merkittävät vaikutukset:

- vaikutukset ilmanlaatuun
- liikennevaikutukset
- vaikutukset pohjaveteen
- vaikutukset yleiseen turvallisuuteen.

Vaikutustyyppit, joihin nykytilatiedon ja yleisen vaikutusketjun tuntemisen perusteella ei todennäköisesti kohdistu merkittäviä vaikutuksia arvioidaan selostusvaiheessa kevyemmin, koska vähäistä merkittävämpiä vaikutuksia ei muodostu.

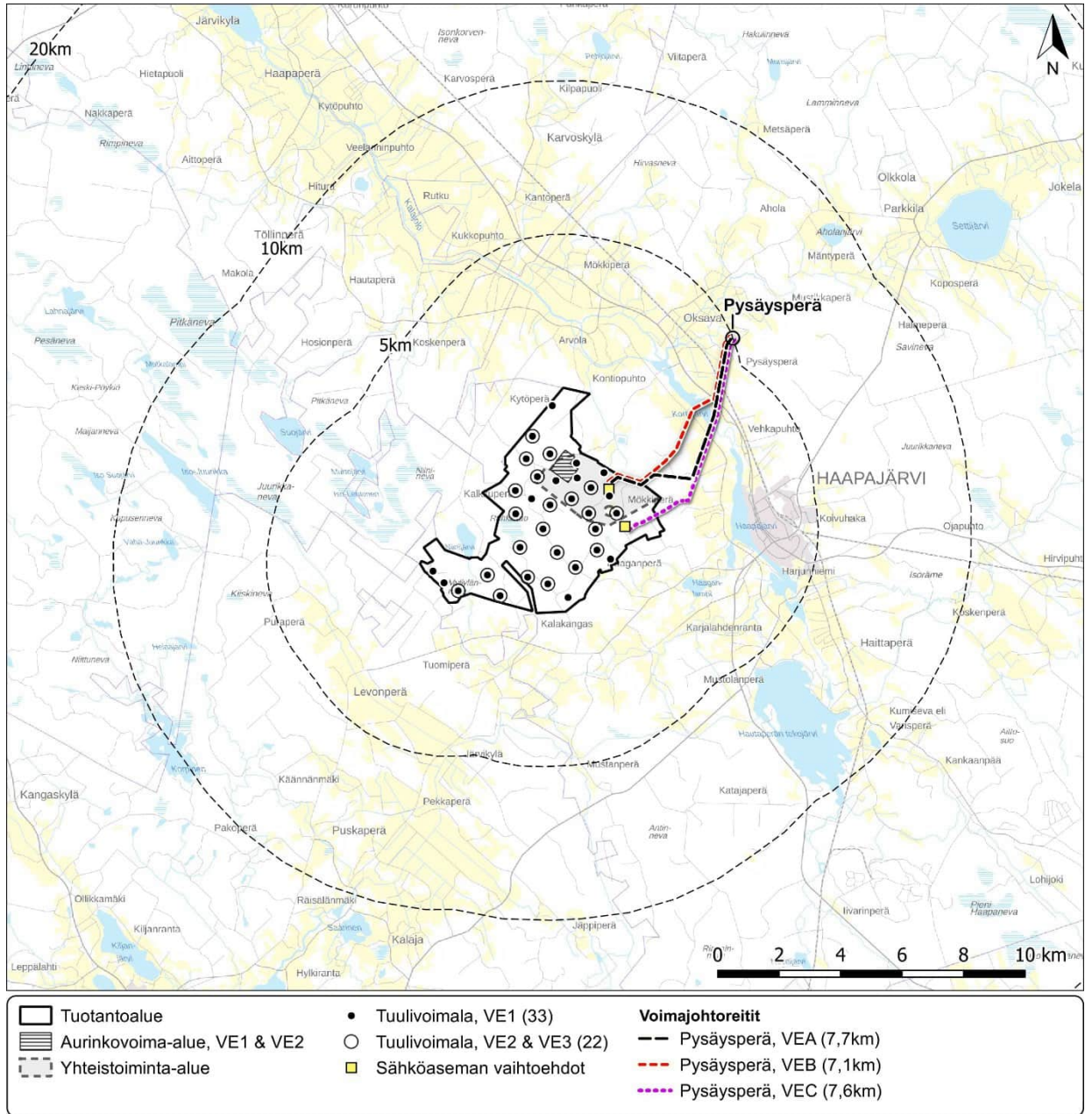
Ympäristövaikutusten arviointimenettely päättyy, kun yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmänsä ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta. Toiminnan kehittäminen alueelle jatkuu YVA-menettelyn päättymisen jälkeen tarvittavilla lupa- ja kaavamenettelyillä. Arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ja siihen sisältyvä yhteenveto annetuista lausunnoista ja mielipiteistä liitetään hankkeen lupahakemusasiakirjoihin.

Hankkeen perustiedot

Sijaintikunta	Haapajärvi
Tuotantoalueen pinta-ala	2 600 hehtaaria (26 km ²)
Tuulivoimaloiden yksikköteho	7–10 megawattia
Tuulivoimaloiden kokonaisteho	330 megawattia
Kokonaiskorkeus	300 metriä
Roottorin halkaisija	200 metriä
Aurinkovoima-alueen pinta-ala	50 hehtaaria
Aurinkovoima-alueen nimellisteho	40 piikkimegawattia
Akustojen maksimipinta-ala	kymmenen hehtaaria
Maksimaalinen akustoteho	60 megawattia
Voimajohdon jännite	400 kilovolttia

Arvioitavat vaihtoehdot

VE0	Hanketta ei toteuteta.
VE1	Enintään 33 voimalaa, noin 50 hehtaarin aurinkovoima-alue, noin kymmenen hehtaaria akustoja (30–60 MW).
VE2	Enintään 23 voimalaa, noin 50 hehtaarin aurinkovoima-alue, noin viisi hehtaaria akustoja (10–30 MW).
VE3	Enintään 23 voimalaa, noin viisi hehtaaria akustoja (10–30 MW).
VEA	Noin 7,7 kilometriä pitkä 400 kilovoltin voimajohto Haapajärven Pysäysperän sähköasemalle.
VEB	Noin 7,1 kilometriä pitkä 400 kilovoltin voimajohto Haapajärven Pysäysperän sähköasemalle.
VEC	Noin 7,6 kilometriä pitkä 400 kilovoltin voimajohto Haapajärven Pysäysperän sähköasemalle.



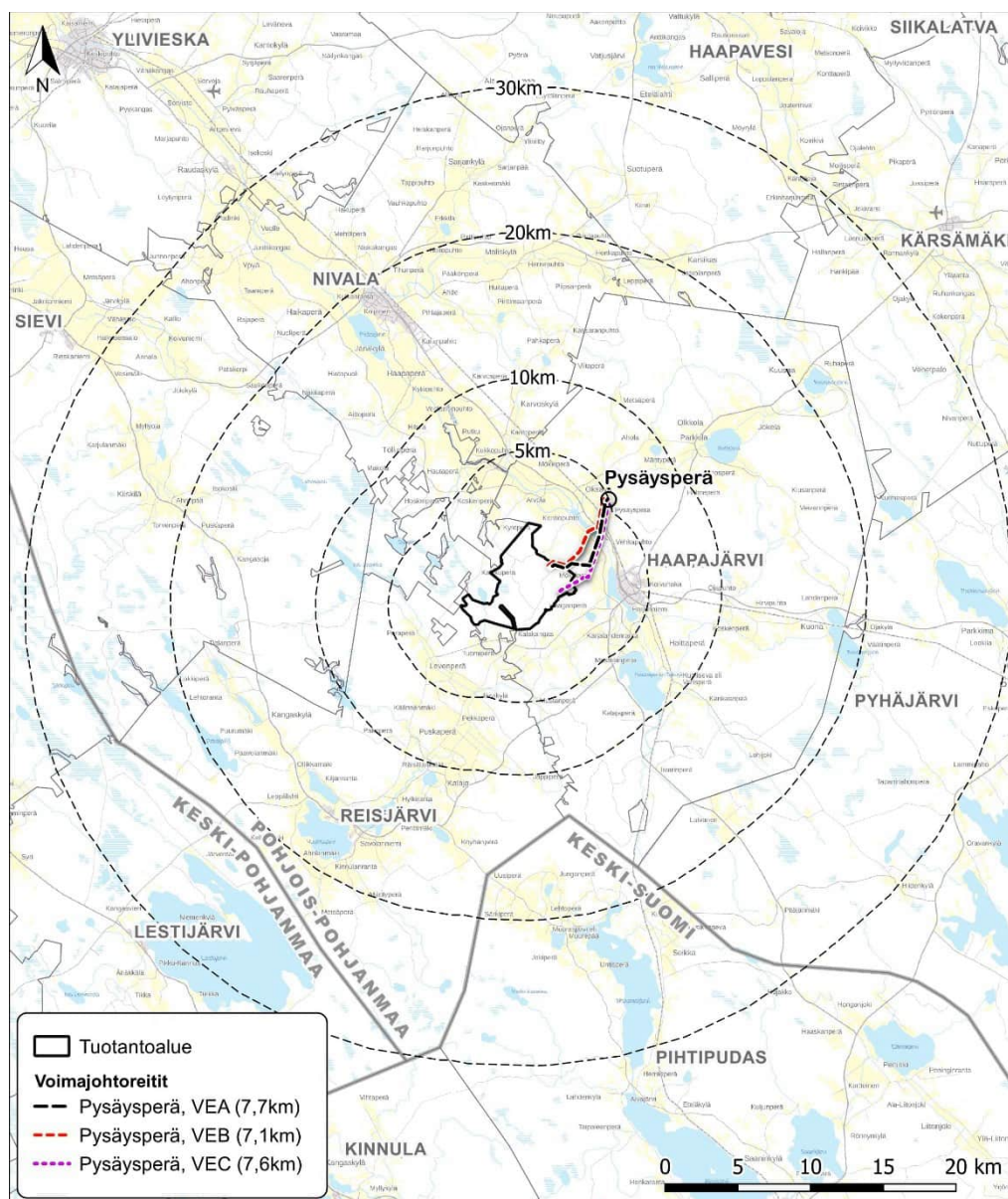
Kuva 1 Tuotantoalueen ja sille sijoittuvan yhteistoiminta-alueen sijainti, tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tarkasteltavat vaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3, alustavat sähköaseman sijaintivaihtoehdot, sekä voimajohtovaihtoehdot VEA, VEB ja VEC.

OSA 1: Hanke ja YVA-menettely

1 Hankkeen kuvaus

1.1 Hankkeen yleiskuvaus

Neoen Renewables Finland Oy suunnittelee tuuli- ja aurinkovoimahanketta Haapajärven kaupunkiin Karvosenkankaan alueelle Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan (Kuva 1-1). Hankkeen tuottama sähkö on tarkoitus myydä valtakunnan sähköverkkoon. Karvosenkankaan hankkeen toteuttamisen tavoitteena on lisätä Suomen tuuli- ja aurinkovoimakapasiteettia ja uusiutuvan energian määrää sekä vastata näin osaltaan energia- ja ilmastopoliittisiin tavoitteisiin.



Kuva 1-1 Hankkeen sijainti.

Tuulivoimahanke muodostuu korkeintaan 33 tuulivoimalasta, joiden yksikköteho on 7–10 megawattia (MW). Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, napakorkeus noin 200 metriä ja lavan pituus noin sata metriä. Hankkeeseen sisällytetään optiot noin 50 hehtaarin suuruisen aurinkovoiman

tuotantoalueen sekä 5–10 hehtaarin suuruisen energiavarastointialueen (akustot) rakentamisesta tuuli-voimatuotantoalueen pohjois- tai koillisosaan. Aurinkovoima-alueen pinta-ala mahdollistaa noin 40 piikki-megawatin (MWp) suuruisen aurinkovoima-alueen rakentamisen ja energia-aluevaraus maksimissaan 60 megawatin akustojen rakentamisen.

Tuotantoalue sijaitsee Haapajärven kaupungin itäosassa, rajautuen Nivalan ja Reisjärven kuntarajoihin. Haapajärven keskustaajama sijoittuu noin 2,6 kilometrin päähän tuotantoalueesta itään. Tuotantoalueen pinta-ala on noin 2 600 hehtaaria. Tuotantoalueelle rakennetaan myös tarvittavat yhdys- ja huoltotiet, sähköasema ja maakaapelointi voimaloilta sähköasemalle. Tuotantoalueen pohjoisosa on yhteistoiminta- aluetta Fennia Gold Oy:n kaivoshankkeen kanssa.

Hankkeen ulkoisen sähkönsiirron liityntäpisteeksi on suunniteltu Haapajärven Pysäysperän sähköasema. Tuuli- ja aurinkovoimahanke liitetään valtakunnalliseen kantaverkkoon 400 kilovoltin (kV) voimajohdolla.

Hankkeen toteuttaminen edellyttää ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lainsäädännön mukaista ympäristövaikutusten arviointia (YVA) ja tuulivoimaosayleiskaavan laatimista. YVA-menettelyssä arvioidaan Karvosenkankaan hankkeen vaikutukset lain ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017, niin sanottu YVA-laki) ja valtioneuvoston asetuksen ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017, niin sanottu YVA-asetus) edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella.

1.2 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana toimii Neoen Renewables Finland Oy, joka on vuonna 2008 perustetun kansainvälisen uusiutuvaan energiaan, erityisesti aurinkovoimaloihin, tuulivoimaloihin ja sähkövarastoihin keskittyvän Neoenin tytäryhtiö. Neoen Renewables Finland Oy aloitti toimintansa vuonna 2018, ja sen toiminta kattaa kaikki tuulivoimapuiston kehityksen vaiheet soveltuvien alueiden kartoituksesta aina rakennettujen tuulivoimaloiden operointiin saakka. Neoenin tavoitteena on edistää maailmanlaajuisia siirtymää uusiutuvan energian käyttöön.

Neoenilla on tällä hetkellä Suomessa viisi tuotannossa olevaa tuulivoimapuistoa (Hedet ja Björkliden Närpiössä, Lumivaara Hyrynsalmella, Storböten Uusikaarlepyyssä, sekä Mutkalampi Kalajoen, Kannuksen ja Kokkolan alueilla), sekä kaksi akkuvarastoa Lappeenrannan Yliskälässä. Lisäksi hankekehityksessä on suuri määrä tuulivoimaa, aurinkovoimaa ja akkuvarastoja.

1.3 Yhteys strategioihin ja tavoitteisiin

Suomessa vireillä olevien tuulivoimahankkeiden taustalla vaikuttavat Suomen ilmastopoliittiset tavoitteet, joihin on sitouduttu kansainvälisillä sopimuksilla. Suomi on ilmastopoliitikassaan sitoutunut YK:n ilmastopopimukseen (1994), Kioton pöytäkirjaan (2005) ja Pariisin sopimukseen (2015) (Suomen YK-liitto (*päivä-mätön*)). Valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita käsitellään luvussa 8.1.

1.3.1 Kansalliset ja kansainväliset tavoitteet ja sitoumukset

Kansainvälinen ja EU-kehys

Euroopan unioni tavoittelee hiilineutraaliutta vuoteen 2050 niin sanotun pitkän aikavälin ilmastostrategian (European Green Deal) avulla. Energiat ehokkuus ja siirtyminen uusiutuviin energialähteisiin ovat keskeisiä periaatteita tämän tavoitteen saavuttamiseksi. (Euroopan komissio 2019.)

Kansainväliset ilmastokokoukset, kuten esimerkiksi Bakun ilmastokokous COP29, korostavat Pariisin sopimuksen tavoitteita. Kansainvälisen päätöksenteon hitaus lisää kuitenkin käytettävissä olevien päästövähennyskeinojen, kuten uusiutuvan energian, merkitystä.

Suomen ilmasto- ja energialinjaukset

Pääministeri Petteri Orpon hallituksen tavoitteena on merkittävä kotimaisen puhtaan sähkön tuotannon lisääminen ja nettopäästöjen alentaminen vuoteen 2030 mennessä. Valmistelussa on uusi energia- ja ilmastostrategia, ja hallituksen tavoitteena on myös luoda strateginen näkemys sähkön siirtotarpeista 2030-luvulla. Hallitus tukee tuulivoimatuotannon laajentamista muun muassa parantamalla sen sosiaalista hyväksyttävyyttä, sujuvoittamalla luvitusta ja varmistamalla tuotannon lisäyksen mahdollistavat rahoitusratkaisut säästövoimatarpeisiin. (Valtioneuvosto 2023.)

Ilmastolaki (423/2022) asettaa kansalliset päästövähennystavoitteet vuosille 2030, 2040 ja 2050 sekä tavoitteen hiilineutraaliudesta vuoteen 2035 mennessä. Lain mukaan päästöjä tulee vähentää vuoteen 2030 mennessä vähintään 60 prosenttia, ja vuoteen 2040 mennessä vähintään 80 prosenttia verrattuna vuoteen 1990. Vuoteen 2050 mennessä päästövähennystavoite on vähintään 90 prosenttia, pyrkien 95 prosenttiin, verrattuna vuoden 1990 tasoon.

Tuuli- ja aurinkovoiman rooli ja nykytilanne

Sitran muistion (Roques ym. 2021) mukaan suuri osa uudesta sähköntuotantokapasiteetista voidaan kustannustehokkaasti toteuttaa maatuulivoimana (yli 80 prosenttia kapasiteetin lisäyksestä maatuulivoimaa). Tämä edellyttää kantaverkon vahvistamista, puolustusrajoitusten tarkastelua ja lupaprosessien nopeuttamista.

Suomen kumulatiivinen tuulivoimakapasiteetti vuoden 2025 lopussa oli 9 433 megawattia, josta 99 prosenttia oli maatuulivoimaa. Käytössä oli 2 002 tuulivoimalaa (Suomen uusiutuvat ry 2025). Tuulivoimalla tuotettiin noin 22,2 terawattituntia (TWh) sähköä vuonna 2025, joka vastasi noin 26 prosenttia Suomen sähköntuotannosta (Energiateollisuus ry 2026).

Aurinkosähkön osuus Suomen sähköntuotannosta vuonna 2025 oli noin 1,4 prosenttia (Energiateollisuus ry 2026). Aurinkosähkön tuotantokapasiteetin suuruus vuoden 2025 lopussa oli noin 1 600 megawattia, josta pientuotantokapasiteettia noin 1 251 megawattia, yli yhden megawatin teollisen kokoluokan laitosten kapasiteetin ollessa noin 326 megawattia. Lisäksi verkkoon kytkemätöntä kapasiteettia oli noin 24 megawattia. (Energiavirasto 2026.)

Luonto ja biodiversiteetti

Valmisteilla oleva kansallinen luonnon monimuotoisuuden strategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035 tähtää luontokadon pysäyttämiseen ja luonnon monimuotoisuuden elpymiseen. Strategia huomioi kansalliset tavoitteet, YK:n luonnon monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen tavoitteet, sekä EU:n biodiversiteettistrategian. (Valtioneuvosto (päiväämätön).) Tuulivoimahankkeiden suunnittelussa ja ympäristövaikutusten arvioinnissa on otettava huomioon vaikutukset lajeihin, elinympäristöihin, maisemaan ja suoje-lualueisiin sekä esitettävä lieventämis- ja kompensatiotoimet.

1.3.2 Maakunnalliset tavoitteet

Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahanke sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan. Pohjois-Pohjanmaan energiastrategiassa vuoteen 2020 on kuvattu maakunnan energiantuotannon ja -käytön pääpiirteet, lähivuosien kehitystoimenpiteet sekä pitkän aikavälin tavoitteet energiatalouden kehittämiseksi. Energiastrategian ylätasoinen päämäärä: ”Energiatoimiala tukee elinkeinoelämän kilpailukykyä, alueen luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä ja asukkaiden elämänlaatua” sekä ”Kehitys kohti vähäpäästöistä

energiajärjestelmää vuoteen 2050 mennessä” ohjaavat energia-alan kehittämistä. Strategian tavoitteet pitävät sisällään muun muassa tuulivoimatuotannon kasvattamisen kolmeen terawattituntiin vuoteen 2050 mennessä. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2012.)

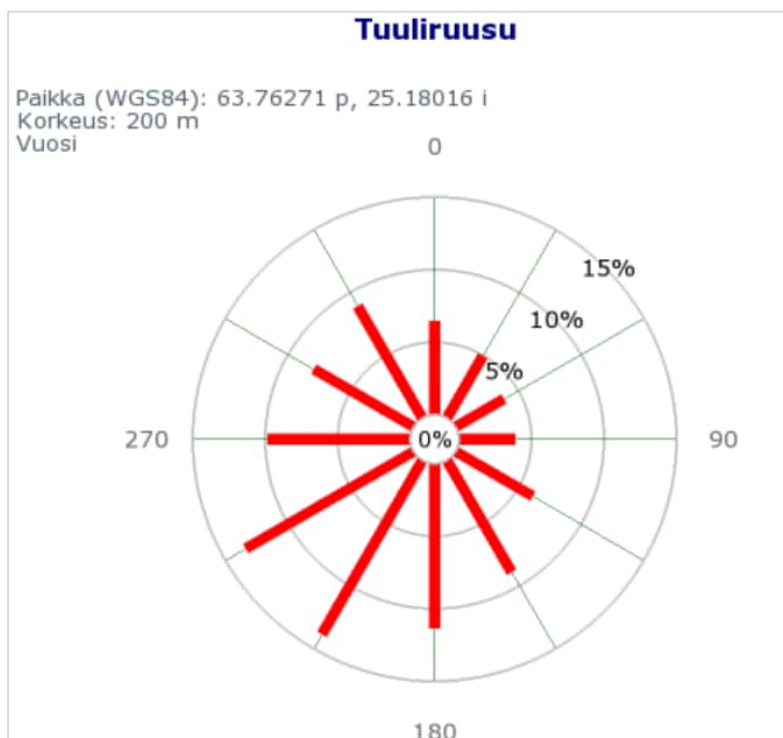
Vuonna 2021 valmistuneen Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan 2021–2030 tavoitteisiin on sisällytetty laajasti teemoja bio- ja kiertotalous-, energiantuotanto-, liikenne-, maatalous-, maankäyttö-, metsät ja suot-, sekä yhteistyösektoreilta. Kestävän, tehokkaan ja vähäpäästöisen energiantuotannon ja käytön osalta muun muassa tuulivoima- ja aurinkovoimantuotannon edistäminen on nostettu esiin uusiutuvan energian tuotantomuotoina. Tuulivoiman nopean kasvun takia maakunnassa toteutetun TUULI-hankkeen tavoitteena oli edistää alan kehittymistä kestävästi. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021.) Karvosenkankaan alue on tunnistettu mahdollisesti potentiaalisesti alueeksi tuulivoimalle Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hankkeessa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022). Noin 40 prosenttia maamme tuulivoimaloista sijaitsee Pohjois-Pohjanmaalla, mikä tekee alueesta Suomen johtavan tuulivoimamaakunnan. Maakuntaan on myös suunnitteilla paljon uutta tuulivoimaa, sillä lähes puolet Suomen tuulivoimahankkeista sijoittuu Pohjois-Pohjanmaalle. Maakunta haluaa olla energiamurroksen kärjessä myös tulevaisuudessa. Pohjois-Pohjanmaan koko maakunnan alueidenkäyttöä käsittelevä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava kuulutettiin voimaan 22.8.2025. Energiamurros edellyttää uusia energian tuotanto-, varastointi- ja siirtoratkaisuja. Energia on keskeinen alueidenkäytöllinen kysymys myös ilmastomuutoksen hillinnän ja siihen sopeutumisen kannalta. Tuuli- ja aurinkovoima kuuluvat vaihemaakuntakaavan teemaan ”Energiantuotanto, varastointi ja siirto”. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025a.)

Toteutuessaan hanke vastaa osaltaan maakunnan energia- ja ilmastostrategisiin tavoitteisiin ja edistää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista. Karvosenkankaan tuotantoalue ei kuitenkaan sijoitu Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa tuulivoimatuotantoon soveltuvaaksi merkitylle alueelle.

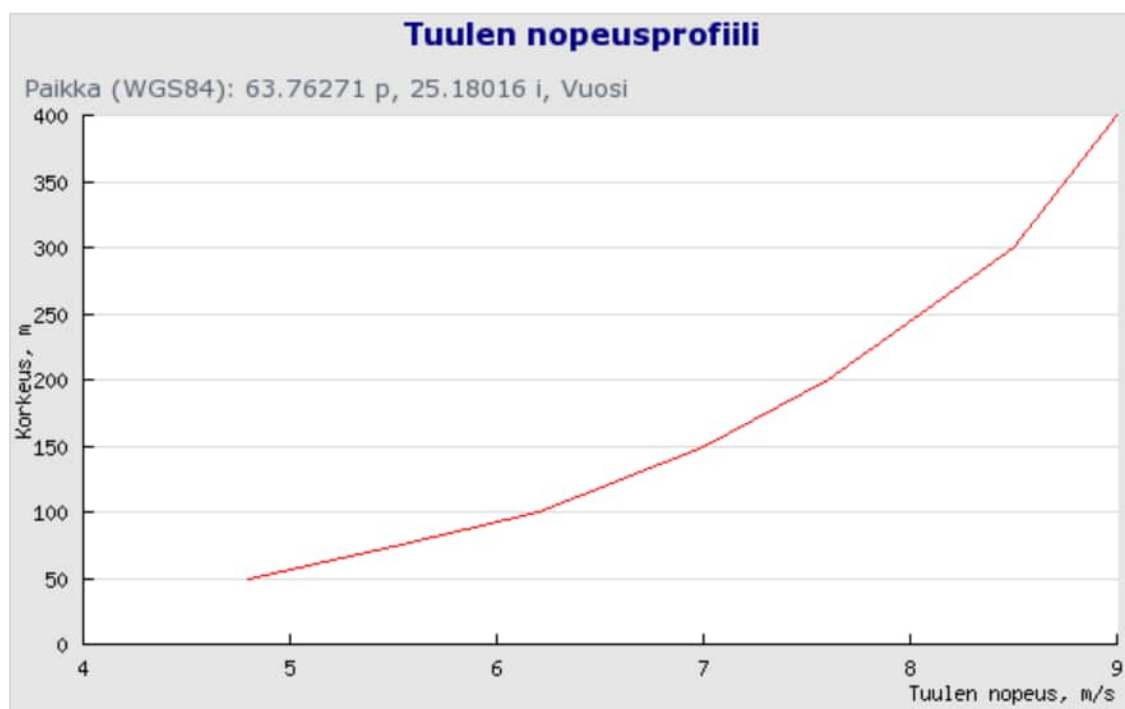
Hankkeen toteutumisella on myös myönteisiä aluetaloudellisia vaikutuksia. Tuulivoimahanke lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta yhteisöverojen lisäksi kuntien kunnallis- ja kiinteistöveroja. Alueen maanomistajille maksetaan vuokratuloa alueen hyödyntämisestä tuulivoimatoimintaan. Hankkeella tulee toteutuessaan olemaan myönteisiä vaikutuksia myös alueella toimiviin suunnittelu- ja rakennusalan yrityksiin. Lisääntyneellä taloudellisella aktiivisuudella on myönteisiä välillisiä vaikutuksia myös alueen muihin toimialoihin, kuten palvelualaan.

1.4 Tuotantoalueen tuulusuus

Suomen tuuliolosuhteita kuvaavan tuuliatlaksen (Ilmatieteen laitos 2026a) mukaan tuotantoalueen päätuulensuunta on lounaasta (Kuva 1-2), ja tuotantoalueen tuulusuus on lupaava tuulivoimatuotannon kannalta. Tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa. Tuulen nopeuden kasvuun vaikuttavat useat tekijät, kuten maaston muodot ja korkeuserot, maaston rosoisuus sekä ilman lämpötilan muutokset. Tuuliatlaksen mukaan tuotantoalueella keskimääräinen tuulen nopeus on 200 metrin korkeudella noin 7,6 metriä sekunnissa ja 300 metrin korkeudella on noin 8,5 metriä sekunnissa (Kuva 1-3).



Kuva 1-2 Tuotantoalueen tuulen suhteelliset osuudet eri suunnista 200 metrin korkeudella (Ilmatieteen laitos 2026a).



Kuva 1-3 Tuulen nopeusprofiili tuotantoalueella (Ilmatieteen laitos 2026a).

1.5 Auringonsäteilyn määrä

Auringon säteilyn vuotuinen kokonaismäärä vaakatasolle eteläisessä Suomessa, 980 kilowattituntia neliömetrillä (kWh/m²), on miltei samaa suuruusluokkaa kuin säteilyn määrä Pohjois-Saksassa. Suomessa säteily painottuu kuitenkin vahvemmin kesäaikaan, joten tuotannossa esiintyy enemmän

vuodenaikaisvaihtelua kuin etelämpänä Euroopassa. Keski-Suomessa vuosittainen säteilyn kokonaismäärä on vastaavasti noin 890 kilowattituntia neliömetrillä ja Pohjois-Suomessa noin 790 kilowattituntia neliömetrillä. Paneelien optimaalisella suuntauksella ja kallistuksella voidaan hyödynnettävän säteilyn määrää lisätä vuositasolla noin 20–30 prosenttia edellä mainittuun vaakasuoraan asennukseen verrattuna. (Motiva Oy (päiväämätön).)

Tuuli- ja aurinkovoima ovat toisiaan tasapainottavia energiantuotantomuotoja, sillä niiden tuotantohuiput ajoittuvat eri vuodenaikoihin. Aurinkovoima tuottaa eniten energiaa päiväsaikaan keväästä syksyyn, kun taas tuulivoiman tuotanto painottuu talvikuukausille ja jonkin verran yöaikaan.

1.6 Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu

Hankkeen esisuunnittelu on aloitettu vuonna 2024. Hankkeesta vastaava on tehnyt alueelle alustavia selvityksiä ja todennut alueen olevan tuulivoimatuotantoon soveltuva. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunnittelun lähtökohtana on sijoittaa voimalat tuulivoimatuotannon kannalta tehokkaasti ja taloudellisesti. Hankkeen suunnittelussa kiinnitetään erityistä huomiota tuotantoalueen lähiympäristöön sekä lähialueiden asutukseen. Tuulivoimalat sijoitetaan maastoon siten, että ne aiheuttavat kokonaisuudessaan mahdollisimman vähän haittaa. Alustavassa voimalasijoittelussa on pyritty hyödyntämään alueella jo nykyisellään olevaa kattavaa tieverkostoa siten, että uusien teiden määrä saadaan minimoitua. Tarvittavien uusien teiden linjaukset suunnitellaan hankkeessa tehtävien selvitysten tulosten perusteella.

Hankkeen suunnittelu etenee rinnakkain YVA- ja kaavamenettelyn kanssa. Tuotantoalueella tehtävien selvitysten tuloksia hyödynnetään hankkeen suunnittelussa. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden, huoltoteiden, energian varastointialueen ja tuotantoalueen sisäisten voimajohto-osuuksien sijainnit suunnitellaan ja osoitetaan osayleiskaavassa, ja niiden lopullinen sijainti määritellään viimeistään hankkeen rakentamislupavaiheessa. Hankkeesta vastaavan tavoitteena on, että hankkeen rakentamislupamenettely voidaan viedä läpi vuoden 2029 aikana, jolloin hankkeen rakentamistyöt käynnistyisivät arviolta vuosien 2030–2031 aikana. Tavoitteena on, että hanke olisi kaupallisessa käytössä 2030-luvun alkupuolella. (Taulukko 1-1)

Taulukko 1-1 Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu.

Vaihe	Aikataulu
Esiselvitysvaihe ja kaavoitusaloite	2024–2025
YVA-ohjelman laadinta	2026
Luonto ja ympäristöselvitysten toteutus	2025–2027
YVA-ohjelma nähtävillä ja yhteysviranomaisen lausunto	10–11/2026
YVA-ohjelman yleisötilaisuus	10/2026
YVA-selostuksen laadinta	2027–2028
YVA-selostus nähtävillä ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä	5–9/2028
Osayleiskaava	2026–2029
Tekninen suunnittelu	2027–2030
Rakentamislupamenettely	2029
Rakentamisen aloitus	2030–2031
Suunniteltu käyttöönotto	2031–2033

2 Arvioitavat vaihtoehdot

2.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen

YVA-asetuksen mukaan ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee esittää hankkeen kohtuulliset vaihtoehdot, jotka ovat hankkeen ja sen erityisominaisuuksien kannalta varteenotettavia, ja joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton.

Karvosenkankaan hankkeen laajuus on pyritty määrittämään siten, että hanke lähtökohtaisesti aiheuttaisi mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta olisi kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava. Tuulivoimaloiden sijoittelun esisuunnittelussa on huomioitu alueen vakituisen- ja loma-asutus, tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot. Tuulivoimaloiden sijoittelu on tehty mallinnusten perusteella huomioiden etäisyys asutukseen. Aurinkovoima-alue on sijoitettu osin maa-ainestenottoalueelle. Hankkeen edetessä voimaloiden sijoitussuunnitelmaa ja määrää tarkennetaan tarvittaessa selvityksistä ja mallinnoista saadun tiedon pohjalta, sekä YVA-menettelyssä saatavan palautteen perusteella. Voimalapaikkojen lopullinen sijainti ja lukumäärä voivat muuttua vielä jatkosuunnittelussa ja kaavoitusvaiheessa. Akustot sijoitetaan sähköaseman yhteyteen.

Hankkeesta vastaava on sopinut yhdessä kaivosyhtiö Fennia Gold Oy:n (emoyhtiö Nordic Resources Ltd.) kanssa Kopsan kaivoshankkeen (Kaivosrekisterinumero ML2022:0062-01) alueelle sijoittuvasta yhteistoiminta-alueesta, joka käsittää Fennia Goldin malminetsintä lupahakemuksen alueen (Kopsa S, ML2022:0062, hyväksytty; valitus käsittelyssä). Kyseisellä yhteistoiminta-alueella on mahdollista edistää molempien hankkeiden kehitystä, ja tavoitteena on sovittaa molempien hankkeiden toimintoja yhteen parhaalla mahdollisella tavalla. Lisäksi Fennia Goldin Kopsan kaivoshanketta varten tehtyjä luontoselvityksiä hyödynnetään soveltuvin osin Karvosenkankaan hankkeessa. Karvosenkankaan tuotantoalueelle sijoittuu myös Fennia Goldin malminetsintä lupahakemuksen ja -varausilmoitusten alueita, jotka eivät kuulu yhteistoiminta-alueeseen. Karvosenkankaan hankkeen tuotantoalue ei ulotu Kopsan kaivospiiriin (K7405, kaivospiiritoimitus kesken) tai apualueen kaivoslupahakemuksen (KL2022:0005, ei voimassa) alueille.

Tuotantoalueella sijaitsevat kaksi Natura-alueita, Jämsänkallion (FI1002007, SAC) ja Vihtanevan aarnimetsän (FI1002018, SAC) Natura-alueet. Natura-alueiden suojeluperusteina ovat boreaaliset luonnonmetsät ja puustoiset suot, eikä suojelun perusteena ole lintu- tai muita eläinlajeja. Hankkeen rakentamistoimenpiteitä ei kohdisteta Natura-alueille, eikä niiden alueilla muutoinkaan suoriteta sellaisia toimenpiteitä, jotka heikentäisivät niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alueet on liitetty Natura-verkostoon.

Hankkeesta vastaavan tekemien esiselvitysten ja verkkoyhtiön kanssa käytyjen keskustelujen perusteella hankkeen liittämiseksi sähköverkkoon tarkastellaan yhtä ulkoista sähköliityntä pistettä. Voimajohtovaihtoehtojen muodostamisessa on huomioitu maaston topografia, rakentamisolosuhteet sekä tiedossa olevat luontoarvot. Voimajohtovaihtoehtoisissa tullaan huomioimaan myös muut alueella toimivat hankkeet ja yhteistyömahdollisuudet voimajohtojen osalta. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat YVA-menettelyn edetessä ja hankkeen jatkosuunnittelussa yhteistyössä verkkoyhtiön kanssa.

2.2 Hankkeen vaihtoehdot

Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA-menettelyssä tarkastellaan tuulivoiman osalta kolmea toteutusvaihtoehtoa (VE1, VE2 ja VE3) sekä hankkeen toteuttamatta jättämistä (VE0). Vaihtoehtoihin VE1 ja VE2 on sisällytetty optio noin 50 hehtaarin suuruisen aurinkovoiman tuotantoalueesta (40 MWp) sijoittamisesta tuulivoimatuotantoalueen pohjoisosaan. Kaikkiin toteutusvaihtoehtoihin sisältyy optio

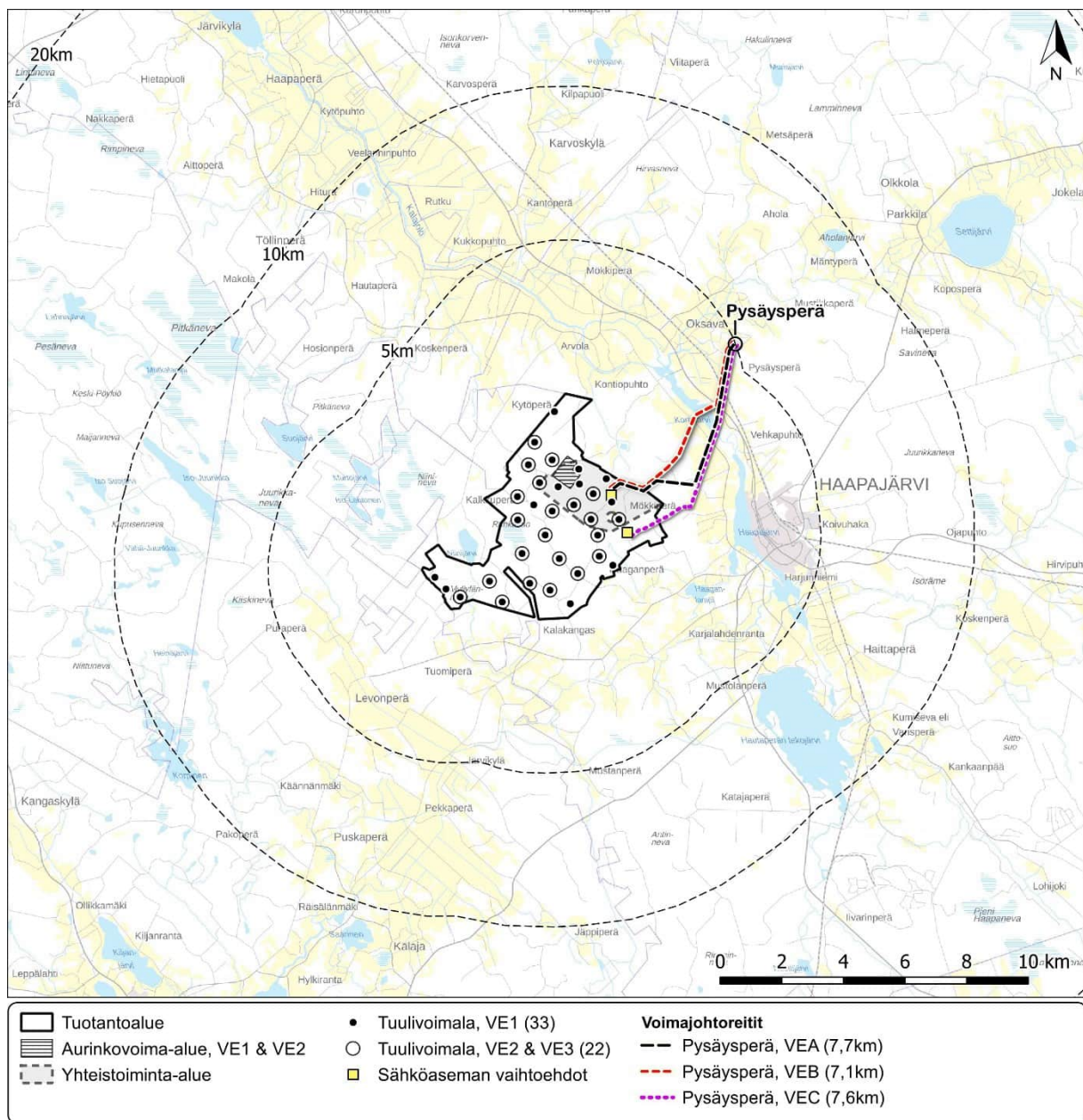
energiavarastointialueesta (akuston teho 10–60 MW) sähköaseman yhteyteen tuotantoalueen pohjoistai koillisosaan. Tarkasteltavat vaihtoehdot on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 2-1).

Vaihtoehdossa VE1 tuotantoalueelle rakennetaan enintään 33 tuulivoimalaa, joiden roottorin halkaisija on 200 metriä ja kokonaiskorkeus enintään 300 metriä. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 tuotantoalueelle rakennetaan enintään 23 voimalaa, joiden roottorin halkaisija on niin ikään 200 metriä ja kokonaiskorkeus enintään 300 metriä. (Taulukko 2-1). Tuotantoalueen raja-alue on kaikissa vaihtoehdoissa sama ja voimalat on kaikissa vaihtoehdoissa sijoitettu tasaisesti alueelle.

Tuotantoalueen sisäinen sähköasema ja akusto on alustavasti suunniteltu tuotantoalueen pohjoisosaan. Hankkeen ulkoisen sähkönsiirron liityntäpisteeksi on suunniteltu Haapajärven Pysäysperän sähköasema. Sähkönsiirto toteutetaan 400 kilovoltin voimajohtolla. Hankkeessa tarkastellaan kolmea vaihtoehdoista voimajohtoreittiä, VEA (noin 7,7 kilometriä), VEB (noin 7,1 kilometriä) ja VEC (noin 7,6 kilometriä). Voimajohtorakenteista on kerrottu tarkemmin luvussa 3.6.2.

Taulukko 2-1 Karvosenkankaan hankkeen YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tarkasteltavat vaihtoehdot	
VE0	Hanketta ei toteuteta.
VE1	Alueelle rakennetaan enintään 33 tuulivoimalaa, 40 MWp aurinkovoimaloita 50 hehtaarin alueelle sekä enimmillään kymmenen hehtaaria akustoja (30–60 MW). Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, yksikköteho enintään 10 MW ja kokonaisteho enintään 330 MW.
VE2	Alueelle rakennetaan enintään 23 tuulivoimalaa, 40 MWp aurinkovoimaloita 50 hehtaarin alueelle sekä enimmillään viisi hehtaaria akustoja (10–30 MW). Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, yksikköteho enintään 10 MW ja kokonaisteho enintään 230 MW.
VE3	Alueelle rakennetaan enintään 23 tuulivoimalaa sekä enimmillään viisi hehtaaria akustoja (10–30 MW). Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, yksikköteho enintään 10 MW ja kokonaisteho enintään 230 MW.
Tarkasteltavat voimajohtovaihtoehdot	
VEA	Noin 7,7 kilometriä pitkä 400 kV voimajohto tuotantoalueen pohjoisosassa sijaitsevalta sähköasemalta Pysäysperän sähköasemalle Haapajärvellä. Johto sijoittuu noin 2,9 kilometrin matkalla uuteen maastokäytävään ja noin 4,8 kilometrin matkalla nykyisten 110 ja 400 kV voimajohtojen rinnalle.
VEB	Noin 7,1 kilometriä pitkä 400 kV voimajohto tuotantoalueen pohjoisosassa sijaitsevalta sähköasemalta Pysäysperän sähköasemalle Haapajärvellä. Johto sijoittuu noin 5,0 kilometrin matkalla uuteen maastokäytävään ja noin 2,1 kilometrin matkalla nykyisten 110 ja 400 kV voimajohtojen rinnalle.
VEC	Noin 7,6 kilometriä pitkä 400 kV voimajohto tuotantoalueen itä-koillisosassa sijaitsevalta sähköasemalta Pysäysperän sähköasemalle Haapajärvellä. Johto sijoittuu noin 2,1 kilometrin matkalla uuteen maastokäytävään ja noin 5,5 kilometrin matkalla nykyisten 110 ja 400 kV voimajohtojen rinnalle.



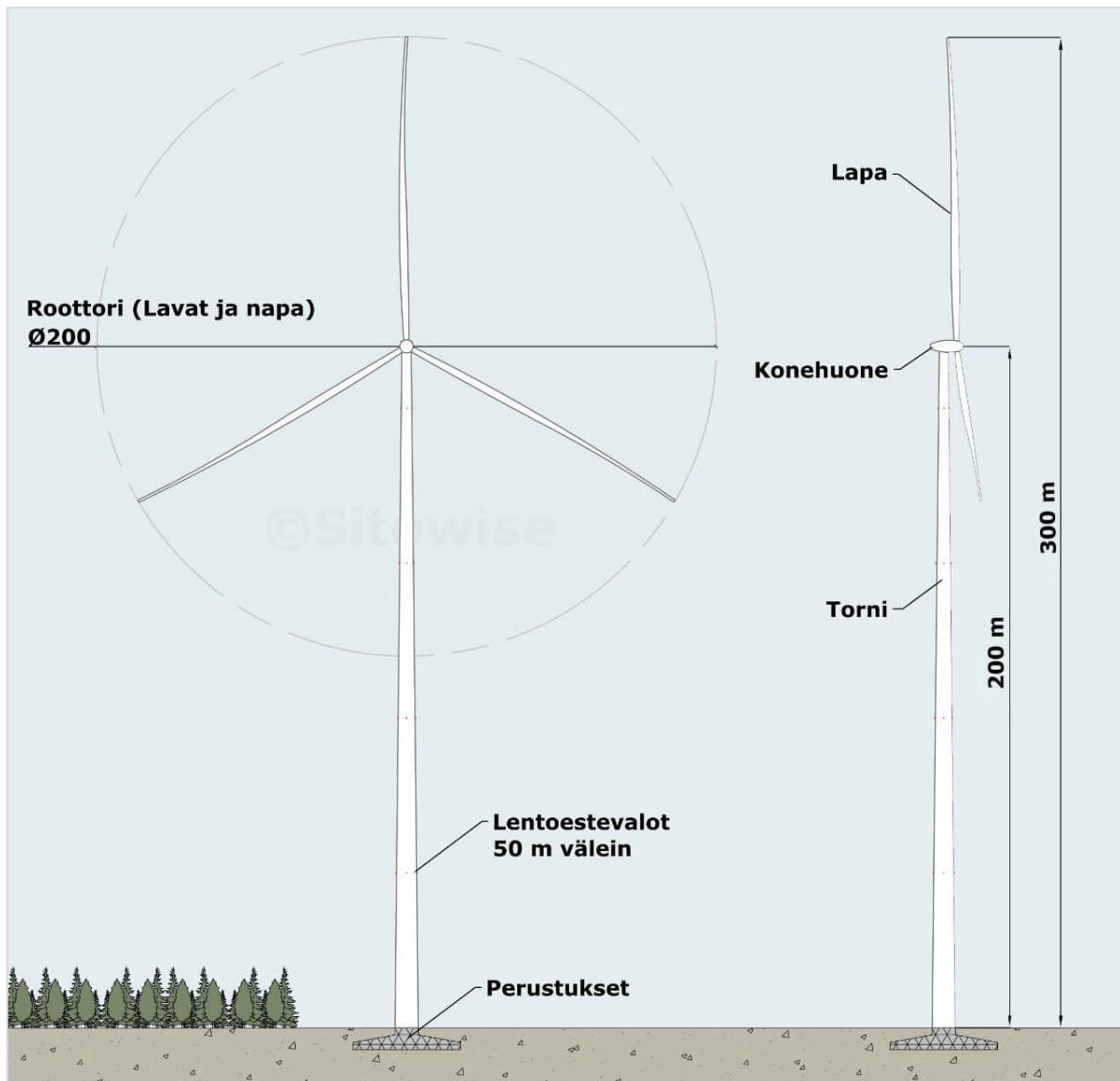
Kuva 2-1 Tuotantoalueen ja sille sijoittuvan yhteistoiminta-alueen sijainti, tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tarkasteltavat vaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3, alustavat sähköaseman sijaintivaihtoehdot, sekä voimajohtovaihtoehdot VEA, VEB ja VEC.

3 Hankkeen tekninen kuvaus

Hankkeen tekninen kuvaus perustuu Neoen Renewables Finland Oy:n alustaviin suunnitelmiin sekä alalla yleisesti käytössä oleviin teknisiin ratkaisuihin. Tuulivoimaloiden lopullinen lukumäärä ja sijainti, sekä aurinkovoimaloiden ja sähkönsiirron ratkaisut selviävät suunnittelun edetessä sekä ympäristövaikutusten arvioinnin myötä.

3.1 Tuulivoimalat

Hanke käsittää enintään 33 kappaletta yksikköteholtaan 7–10 megawatin tuulivoimaloita. Tuulivoimala muodostuu tornista, kolmilapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä (Kuva 3-1). Tornien rakentamisessa on käytössä erilaisia tekniikoita. Karvosenkankaan tuulivoimaloiden tornit toteutetaan todennäköisesti umpinaisina lieriötorneina. Lieriötornit voidaan toteuttaa teräsrakenteisina tai betonin ja teräksen yhdistelmänä niin kutsuttuna hybriditornina.



Kuva 3-1 Periaatekuva tuulivoimalan rakenteesta ja koosta.

3.1.1 Tuulivoimalan perustamistekniikat

Tuulivoimalat rakennetaan perustusten päälle. Perustamistavan valinta tehdään sekä voimalakohtaisesti rakentamispaidan pohjaolosuhteiden että valituksi tulevan tornivaihtoehdon mukaan. Tarvittavat pohjatutkimukset tehdään hankkeen rakennussuunnitteluvaiheessa.

Vaihtoehtoisia perustamistekniikoita ovat maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massavaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävä teräsbetoniperustus tai kallioankkuroitu teräsbetoniperustus (Kuva 3-2).

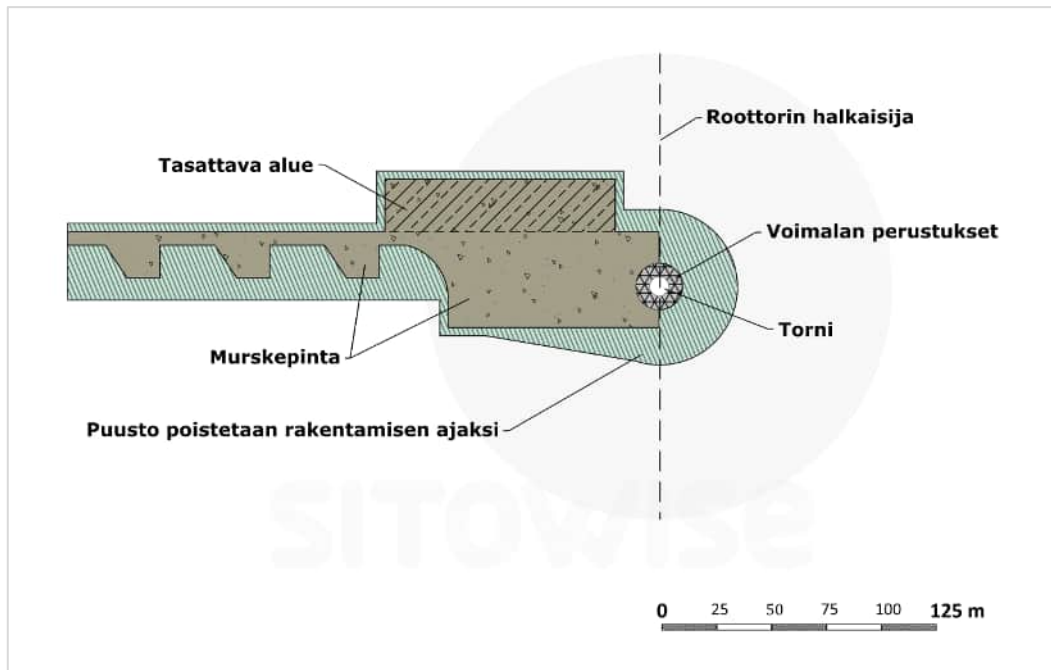


Kuva 3-2 Periaatekuva tuulivoimalan vaihtoehtoisista perustamistavoista.

3.1.2 Kokoamis-, nosto- ja varastoalueet

Tuulivoimalan koosta riippuen puustoa poistetaan rakentamista varten arvioilta 1–1,5 hehtaarin alueelta. Voimalan rakennuspaikan viereen tehdään kokoamis- ja nostoalueet, sekä päänosturin kokoamiseen tarvittavan ja rakennustöissä avustavan apunosturin taskut (Kuva 3-3). Kokoamisalueen pinta-ala on noin 60 x 70–100 metriä. Voimalan kokoamiseen käytettävän nosturipuomin kokoamista varten tarvitaan lisäksi noin 6 x 200 metrin suuruinen alue. (Ympäristöministeriö 2024.) Tarvittavan kokoamisalueen pinta-ala riippuu voimalatyyppistä ja roottorin asennustavasta. Nosturipuomin kokoamiseen tarvittava alue pyritään mahdollisuuksien mukaan toteuttamaan huoltoteitä hyödyntäen. Alue mitoitetaan rakenteellisesti siten, että se kestää nosturin ja nostettavien kappaleiden yhteispainon. Jos voimalakohtainen työskentelyalue on pieni, rakennetaan tuotantoalueelle yleensä vähintään yksi suurehko varastoalue, jossa säilytetään rakentamisen aikana tuulivoimalan osia, tarvikkeita ja koneita.

Rakentamisen päätyttyä osa työmaa-alueista voidaan maisemoida. Tuulivoimaloiden ympärille jätetään kuitenkin avoin noin 0,5 hehtaarin suuruinen huoltoalue. (Ympäristöministeriö 2024.)



Kuva 3-3 Tuulivoimalan tyypillinen kokoamis- ja nostoalue.

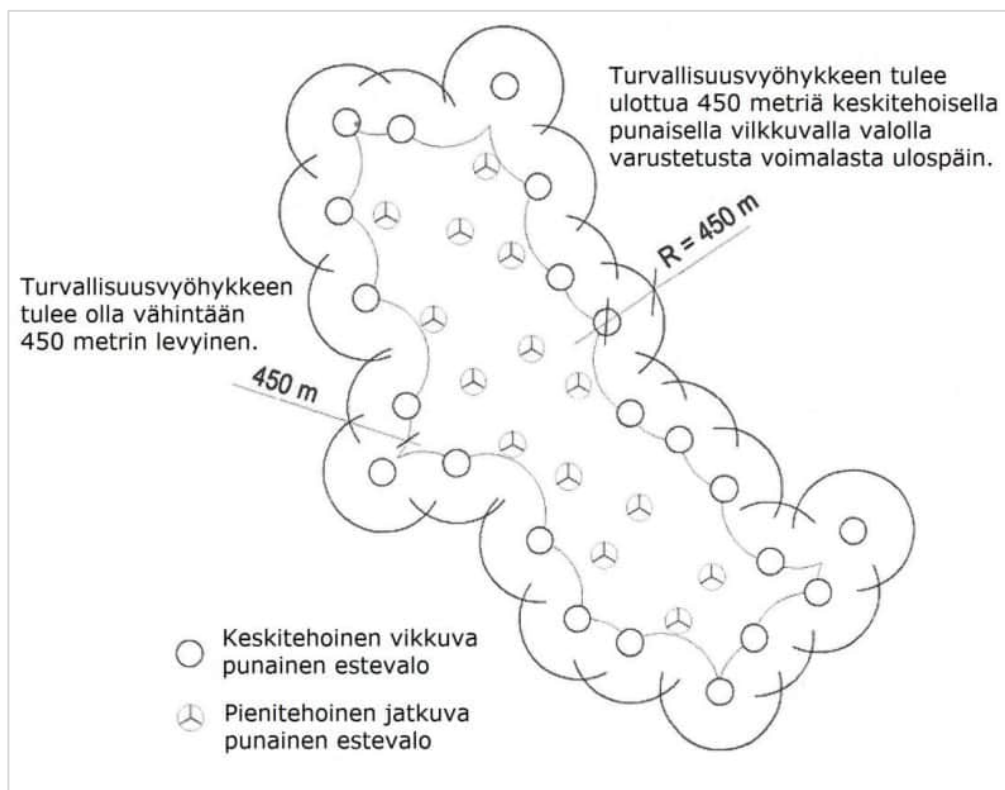
3.1.3 Lentoestevalot

Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoliikenteen turvallisuuden ja sujuvuuden varmistamiseksi. Päivällä lentoestevaloina käytetään lähtökohtaisesti suuritehoisia valkoisia vilkkuvia valoja, jotka sijoitetaan voimalatornin yläosaan (naselliin) niin, että ne näkyvät kaikista ilmansuunnista. Osa voimakkaista valkoisista vilkkuvista valoista voidaan sijoittaa tuotantoalueen reunalla sijaitseviin voimaloihin, jolloin muissa voimaloissa voidaan käyttää himmeämpiä suuritehoisia valkoisia vilkkuvia valoja.

Yöllä käytettävät valot ovat päivävaloja huomattavasti himmeämpiä suuritehoisia vilkkuvia valkoisia, keskitehoisia vilkkuvia punaisia tai keskitehoisia kiinteitä punaisia valoja (Taulukko 3-1, Kuva 3-4). Hyvissä näkyvyysolosuhteissa valovoimaa voidaan pudottaa jopa 90 prosenttia. Hankkeessa pyritään suosimaan kiinteitä punaisia valoja yöaikaan. Lisäksi torniin sijoitetaan yöaikaan toimivia pienitehoisia lentoestevaloja noin 50 metrin välein.

Taulukko 3-1 Tuulivoimalan lentoestevalot (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
Päivällä	B-typin suuritehoinen (100 000 kandela (cd)) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)
Hämärällä	B-typin suuritehoinen (20 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä, voidaan käyttää vastaavasti (2 x 10 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen) (AGA M3-6, taulukko 4)
Yöllä	B-typin suuritehoinen (2 000 cd) vilkkuva valkoinen, tai keskitehoinen (2 000 cd) B-typin vilkkuva punainen, tai keskitehoinen (2 000 cd) C-typin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle. Jos voimalan maston korkeus on 105 metriä tai enemmän maanpinnasta, on maston välikorkeuksiin, sijoitettava B-typin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 metrin välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.



Kuva 3-4 Suuri- ja pienitehoisten lentoestevalojen sijoitteluesimerkki tuulivoimahankkeessa, jossa voimaloiden loppujen ylin pyyhkäisykorkeus on yli 150 metriä maanpinnasta (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

Suomessa on tietävästi toistaiseksi yhdessä tuulivoimahankkeessa käytössä lentoestevalojen tutkaohjausjärjestelmä, joka sytyttää valot silloin kun lentokoneita on lähistöllä. Hankkeelle myönnettiin tutkaohjausjärjestelmää varten pysyvä poikkeuslupa ilmailumääräyksistä koekäyttövaiheen jälkeen. Hankkeesta saatujen kokemusten perusteella tutkaohjausjärjestelmän käyttöönotolle muissakaan tuulivoimahankkeissa ei ole esteitä, mikäli poikkeuslupan myöntämisen edellytykset täyttyvät. Järjestelmän käyttöönoton taustalla on laaja tapauskohtainen harkinta, testaukset ja selvitykset. Lisäksi myös lupahakemuksen käsittely vaatii paljon työtä. (Mikkonen & Paalatie 2021.)

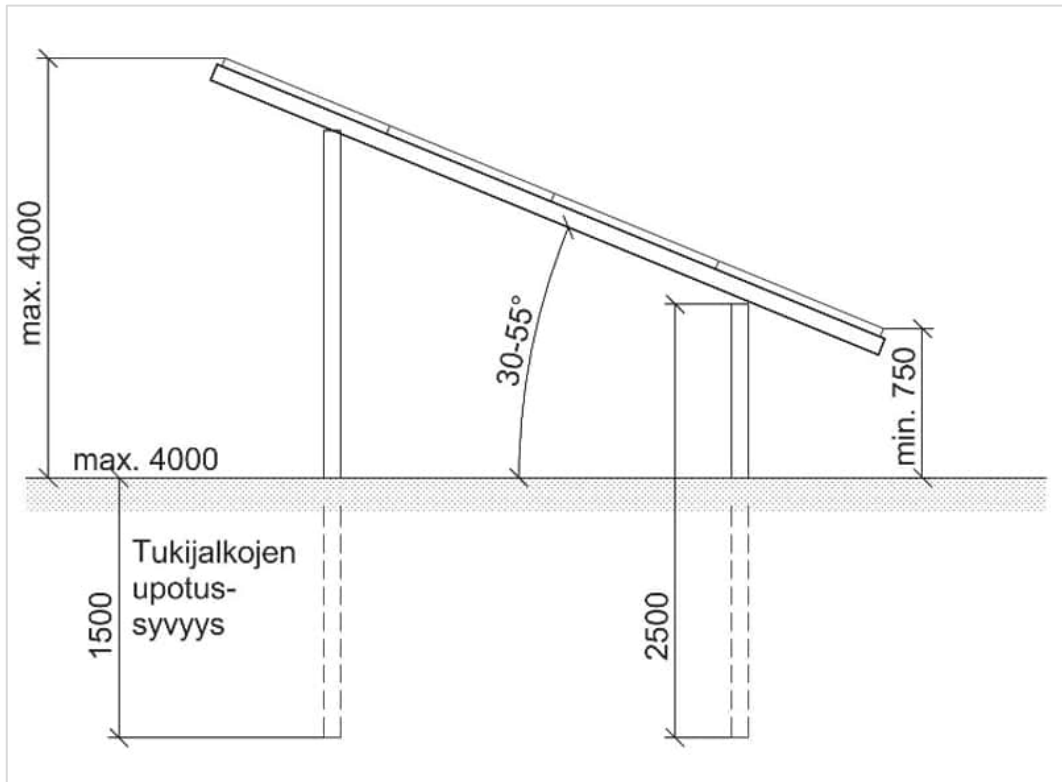
3.2 Aurinkovoimalat

Aurinkovoima-alue koostuu paneelikentistä, inverttereistä eli tasajännitteen vaihtojännitteeksi muuntavista vaihtosuuntaajista ja muuntamorakenteista. Sähkön siirto ja tieverkosto ovat yhteisiä tuulivoimaloiden kanssa.

Aurinkopaneelijärjestelmä koostuu useista sarjaan kytketyistä paneeleista. Aurinkovoimalat asennetaan riveihin, joiden välinen etäisyys määritellään mallinnusmenetelmin paneelirivien keskinäisen varjostusvaidutuksen minimoimiseksi. Paneelirivistön välinen etäisyys toisiinsa on tyypillisesti 6–7 metriä. Aurinkovoimalan telinerakenne koostuu yleensä metallisista, maahan paalutetuista teräsrakenteista.

Alueelle asennettavien voimaloiden määrä tarkentuu suunnittelun edetessä. Aurinkopaneelit asetetaan tyypillisesti noin 30–55 asteen kulmaan maanpintaan nähden (Kuva 3-5). Hankkeessa voidaan myös käyttää auringon suuntaan automaattisesti kääntyvää, niin sanottua tracker-voimalatyyppiä. Silloin paneeli asennetaan automaattiseen aurinkopaneelitelineeseen, joka liikkuu ja pitää aurinkopaneelin aina suoraan

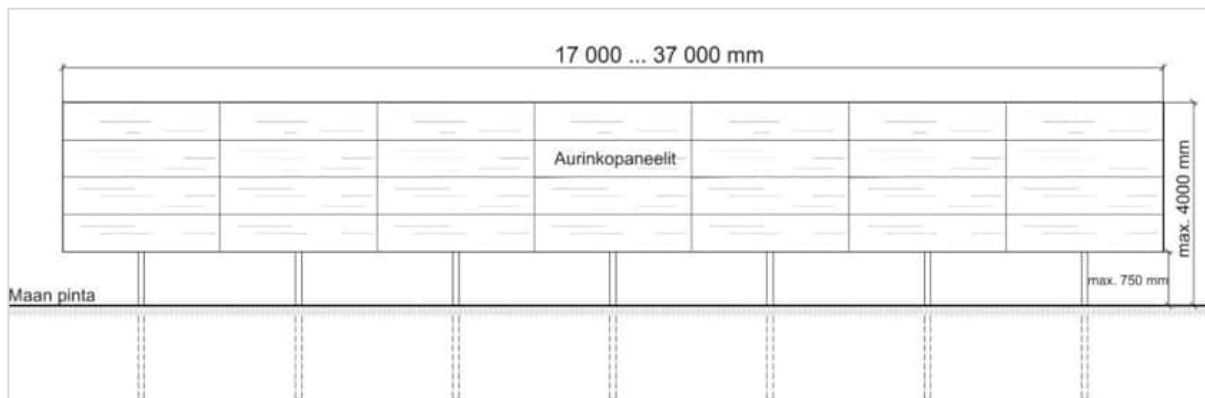
aurinkoa kohden. Teline kääntää ja kallistaa paneelin, jotta aurinko osuu optimaalisessa kulmassa paneeliin ja maksimoi aurinkoenergian määrän. Aurinkovoimalan yksityiskohtaisempi rakenne tarkentuu suunnittelun edetessä. Aurinkovoimaloiden sijoittelussa tullessaan huomioimaan riittävä etäisyys tuulivoimaloihin.



Kuva 3-5 Esimerkki aurinkovoimalan poikkileikkauksesta.

Aurinkopaneeli koostuu päällekkäin asetetuista tasoista, joita ovat paneelia suojaava karkaistu lasi, pikenno sekä sen molemmin puolin asennetut kapselointikalvot (metallinen taustalevy). Metalliseen taustalevyyn on asennettu kytkentäkotelo, jonka avulla tuotettu sähkö voidaan siirtää. Paneelit on asetettu telineeseen, joka on perustettu maaperälle sopivalla tavalla. Aurinkovoimalat kuljetetaan tuotantoalueelle osissa ja kootaan valmiiksi sijoituspaikalla.

Tyypillisesti aurinkopaneelit ovat väriltään tummansinisiä tai mustia ja ne suunnataan kaakon ja lounaan välille eteläpainotteisesti riippuen muun muassa alueella tehtävien tuotantomallinnusten tuloksista. Aurinkopaneelien heijastavuus riippuu mallista, tyypillisesti se on alle viisi prosenttia paneelin pintaan tulevasta auringon säteilystä. Aurinkovoimaloiden korkeus on perustamistavasta ja asennuskulmasta riippuen noin 2–4 metriä (Kuva 3-6).



Kuva 3-6 Esimerkki aurinkovoimalan pituusleikkauksesta.

Yleensä teollisen mittakaavan aurinkovoimalan aurinkopaneelien koko on noin 1,1 x 2,4 metriä ja paneelien paksuus noin 0,35 senttimetriä. Yksittäisen paneelin teho on noin 500–670 piikkiwattia (Wp). Paneelien hyötysuhde paranee koko ajan. Tällä hetkellä päästään kaupallisissa tuotteissa jo lähelle 25 prosenttia.

Aurinkovoimaloiden ja muuntamoiden perustamistapa on riippuvainen asentamispaikan ja maaperän ominaisuuksista ja tarkemmasta rakennesuunnittelusta, ja se määräytyy pohjatutkimusten tulosten perusteella. Voimaloiden perustamistapa on todennäköisesti maahan upotettava teräspaalu. Tämä perustamistapa ei vaadi maanrakennustöitä. Paikoitellen maaperän kivisyys estää teräspaalun käytön perustamistapana, jolloin perustuksena käytetään betonitassuja, joiden koko ja määrä riippuu niiden päällä käytettävästä telineratkaisusta. Paneelirivien välit ja alusta saavat jäädä nykyisen kaltaiseksi niissä alueilla, joilla ei kasva paneeleja varjostavaa kasvillisuutta. Niillä alueilla, joilla pintakasvillisuus vaatii toimenpiteitä, pyritään maaperäolosuhteisiin sopivan maanpeitekasvin valinnalla vähentämään huollon tarvetta ja sitomaan kosteutta sekä ravinteita maan pintaan.

3.3 Akusto

Tuotantoalueelle suunniteltu energiavarastointialue (akusto) sijaitsee alustavien suunnitelmien mukaan sähköaseman yhteydessä tuotantoalueen pohjois- tai koillisosassa. Sijainti tarkentuu hankkeen jatko-suunnittelussa.

Akkuvarastointijärjestelmä koostuu akustosta, inverttereistä, kytkimistä, muuntajista sekä akuston ohjauslaitteistosta. Akut sijoitetaan 20 jalan merikontteihin ja muuntajat muuntamokontteihin, jotka kytetään sähköaseman kautta verkkoon. Karvosenkankaan tuotantoalueella akustojen tarvitsema maa-ala tulee olemaan noin 5–10 hehtaaria toteutusvaihtoehdosta riippuen.

Energiavarastointialueelta poistetaan rakennusvaiheessa puusto, ja maastoa voidaan muokata toiminnan vaatimusten mukaan. Alueelle rakennetaan kiinteistön sisäisiä kulkureittejä, maakaapelointeja sekä akkujärjestelmien vaatimia perustuksia. Akkukontit perustetaan betoni- tai teräsbetonirunkoisella sokkelilla kontin leveydeltä. Tarkemmassa suunnittelussa selviävät louhinnan ja täytön määrät alueella. Rakentamis- ja käyttöönottoaiheessa liikenne alueella lisääntyy. Energiavarastointialue aidataan turvallisuussyistä.

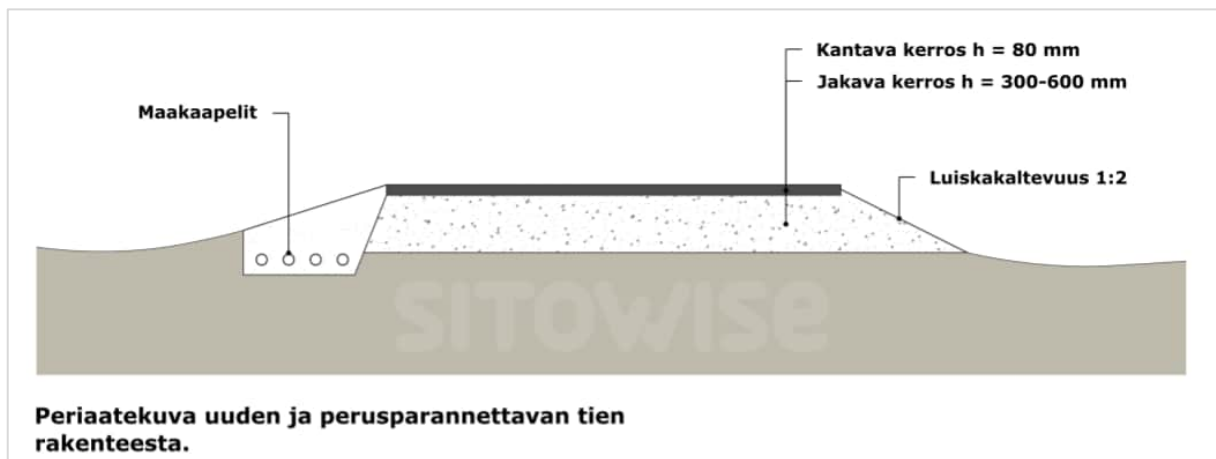
3.4 Tieverkosto

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen edellyttää tieverkostolta ympärivuotista liikennöintimahdollisuutta. Nykyistä tiestöä hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan, mutta erityisesti paikallisten yksityis- ja metsäautoteiden käyttö edellyttää tien vahvistamista ja leventämistä pitkille ja raskaille kuljetuksille soveltuviksi. Alueen tiestö suunnitellaan hankkeessa toteutettavien selvitysten tulokset huomioiden, ja esitetään YVA-selostusvaiheessa.

Rakennettavien uusien ja parannettavien nykyisten teiden kaarteiden ja liittymien mitoituksessa on otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle noin 80–100 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa.

Aurinkovoimaloiden rakentaminen ei vaadi isojen ja painavien komponenttien kuljetusta samassa mitta-kaavassa kuin tuulivoimaloiden rakentaminen, joten aurinkovoima-alueen tiet voivat olla hieman kapeampia ja kevytrakenteisempia.

Huoltotiestö mitoitetaan tuulivoimalan toimittajan vaatimusten mukaisesti. Tierakenteen sora- ja murskekerrosten yhteispaksuus vaihtelee tavallisesti noin 40–70 senttimetrin välillä pohjamaan laadun mukaan, mutta kosteilla, pehmeillä tai soisilla alueilla tien pohjarakenteet voivat ulottua usean metrin syvyyteen. Tien leveys on yleensä noin kuusi metriä, kaarteissa tätä suurempi. Pitkien ja leveiden kuljetusten vuoksi puustosta vapaaksi raivattavan huoltotieaukon leveys voi olla 10–20 metriä. Tien periaatekuva on esitetty seuraavassa (Kuva 3-7). Hankkeen rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.



Kuva 3-7 Periaatekuva rakennettavien teiden rakenteesta.

3.5 Maankäyttötarve

Tuotantoalueen pinta-ala on noin 2 600 hehtaaria. Karvosenkankaan hankkeen rakenteet kattaisivat tämän hetken suunnitelmien mukaan alle viisi prosenttia tuotantoalueen kokonaispinta-alasta, sisältäen tuuli- ja aurinkovoimaloiden alueet, sähköaseman, mahdollisen energiavarastointialueen sekä tiestön. Tarkempi maankäyttötarvearvio tehdään YVA-selostuksessa, kun tekninen suunnitelma on tarkentunut YVA-ohjelmasta saatavien lausuntojen ja tehtyjen selvitysten avulla.

Yleisesti hankkeessa suunniteltavan kokoluokan tuulivoimaloiden välinen etäisyys toisistaan on noin 600–1 200 metriä. Rakentamisvaiheessa kunkin voimalan kohdalla puusto kaadetaan yleensä noin 1,4 hehtaarin alueelta. Käytön aikana puuttomina säilyvät huoltoteiden lisäksi myös tuulivoimaloiden huoltoalueet

(noin 0,5 hehtaaria per voimala), sekä sähköaseman (noin yksi hehtaari) ja mahdollisen energiavarastointialueen (maksimissaan 5–10 hehtaaria) alueet. Sähköaseman ja energiavarastointialueen tilantarpeet tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa. Voimaloille vieviä huoltoteitä sekä voimaloiden välisiä maakaapeleita rakennetaan yleensä noin yksi kilometri voimalaa kohti; tiestöstä osa voi olla parannettavia olemassa olevia teitä. Maankäyttöä on esitelty tarkemmin luvun 8.3 yhteydessä.

Aurinkovoima-alue aidataan turvallisuussyistä. Tarvittaessa aidattujen alueiden väliin voidaan jättää käytäviä virkistyskäyttöä ja eläinten kulkua varten. Käytävien sijoittelussa pyritään huomioimaan eläinten jo olemassa olevat reitit. Aurinkovoima-alueelle sijoittuvien tuulivoimaloiden ympärille jätetään alueet, joille aurinkopaneeleita ei sijoiteta jäänheittovaaran vuoksi. Näille aurinkopaneelien tai muun infran sijoittamiseen sopimattomille alueille voidaan jättää sellaista kasvillisuutta, joka ei varjosta aurinkovoimalaitoksen paneelikenttiä.

3.6 Sähkönsiirto

3.6.1 Tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto

Tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto tuuli- ja aurinkovoimaloilta sähköasemalle toteutetaan lähtökohtaisesti keskijännitemaakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan pääsääntöisesti tuotantoalueella huoltoteiden yhteyteen kaapeliojaan suojahiekalla ympäröiden, teiden alituksissa ja muissa riskikohteissa kaapelit asennetaan lisäksi erillisessä suojaputkessa. Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan tuottaman jännitteen maakaapeleiden jännitteen tasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypin mukaan joko voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa.

Aurinkovoimalat kytketään inverttereihin, joissa aurinkokennojen tuottama tasavirta muunnetaan sähköverkossa käytettäväksi vaihtovirraksi. Lisäksi aurinkovoima-alueelle sijoitetaan muuntajia, joissa jännitettä nostetaan ennen kytkemistä hankealueen sähköasemaan. Tuotantoalueen sähköasemalta sähkö siirretään voimajohdolla kantaverkkoon. Tuotantoalueelle tarvitaan lähtökohtaisesti yksi sähköasema, jossa jännitetaso nostetaan 400 kilovoltin jännitetasolle. Sähköasema koostuu komponenteista, joista painavin yksittäinen komponentti on muuntaja. Sähköaseman yhteyteen on lisäksi suunniteltu energiavarastointialuetta (ks. luku 3.3).

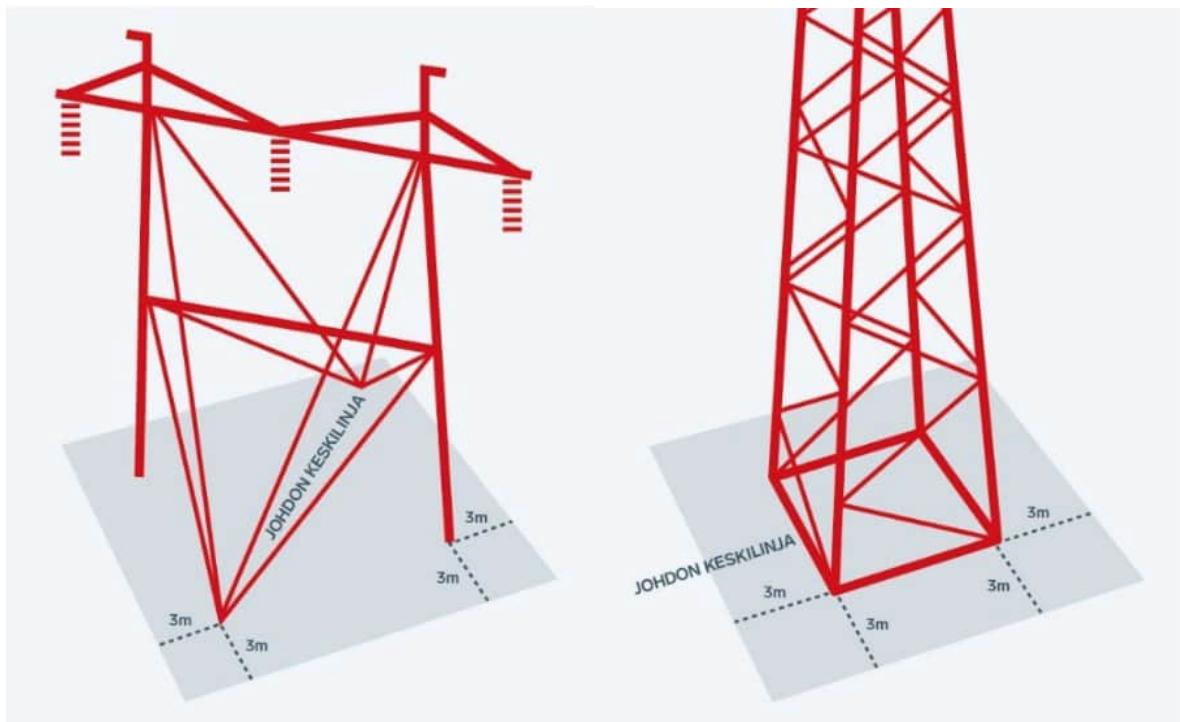
3.6.2 Hankkeen ulkoinen sähkönsiirto

Sähkönsiirto tuotantoalueella sijaitsevalta sähköasemalta ulkoiseen sähköverkkoon on suunniteltu toteutettavan 400 kilovoltin voimajohdolla (ilmajohto) Fingrid Oyj:n Haapajärven Pysäysperän sähköasemalle. Sähkönsiirto toteutetaan osittain uuteen maastokäytävään. Voimajohdon pituus on vaihtoehdosta riippuen noin 7–8 kilometriä. (Taulukko 3-2)

Taulukko 3-2 Voimajohtovaihtoehtojen pituudet ja sijoittuminen uuteen maastokäytävään.

Voimajohtovaihtoehto	Voimajohdon kokonaispituus (km)	Maastokäytävän pituus tuotantoalueen sisäpuolella (km)	Maastokäytävän pituus tuotantoalueen ulkopuolella (km)	Uutta maastokäytävää (km)	Nykyisen voimajohdon rinnalla johtoaletta leventäen (km)
VEA	7,7	1,2	6,5	2,9	4,8
VEB	7,1	1,2	5,9	5,0	2,1
VEC	7,6	1,0	6,6	2,1	5,5

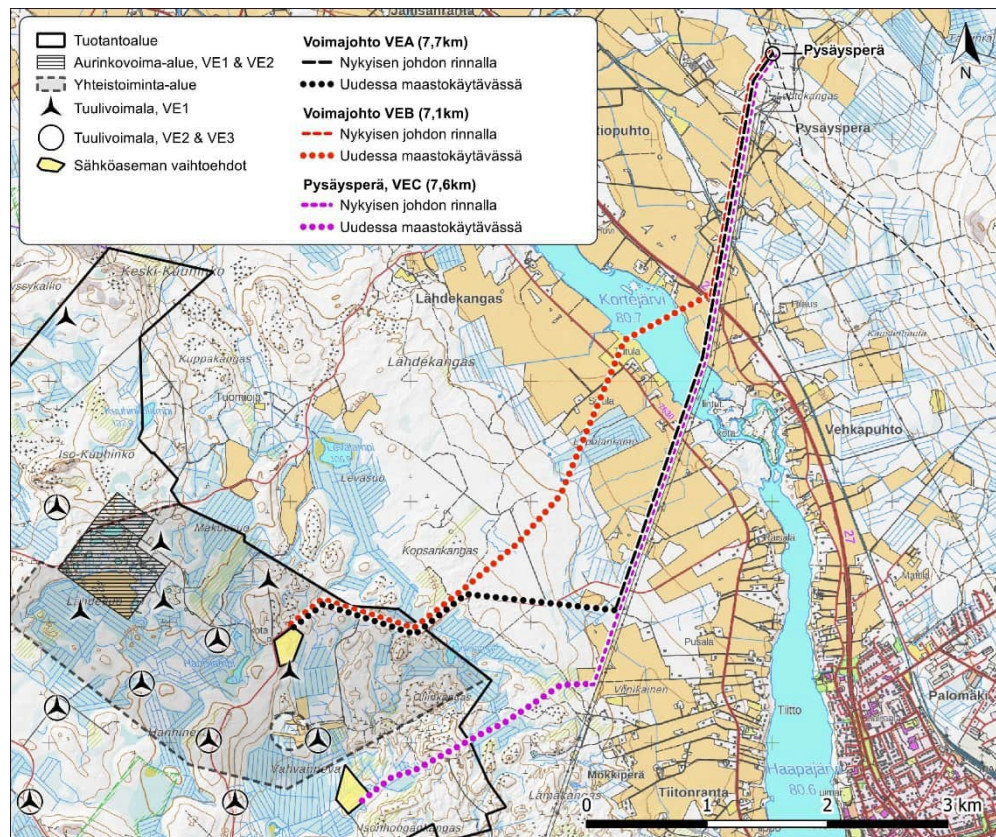
400 kilovoltin voimajohdon pylväävät ovat todennäköisimmin teräksisiä haruksin tuettuja kaksijalkaisia portaali pylviä, joiden kokonaiskorkeus on noin 36 metriä. Yksittäisissä kohdissa esimerkiksi kulmapylväinä käytetään mahdollisesti vapaasti seisovia ristikkorakenteisia pylviä. (Kuva 3-8) Harustettujen pylväiden perustuksessa käytetään yleensä valmiita betonielementtejä, kun taas ison vapaasti seisova pylvään perustaminen tehdään paikalla betonista valaen. Muita pylvään rakenteita ovat haruslaatat ja ankkurit, harusvaijerit, teräsristikkorakenne, ukkosjohtimet, virtapiiriin kuuluvat johtimet ja eristinketjut. Pylväävää maadoitetaan pylväsrakenteet maahan yhdistävien kupariköysien avulla. Tarvittaessa voidaan käyttää myös lisämaadoitusta. Ukkosjohtimiin voidaan tarvittaessa asentaa lintujen törmäysriskiä pienentäviä huomiomerkintöjä. Voimajohdon pylväsvälit vaihtelevat maaston muotojen ja sähköturvallisuusvaatimusten mukaan noin 300–400 metrin välillä.



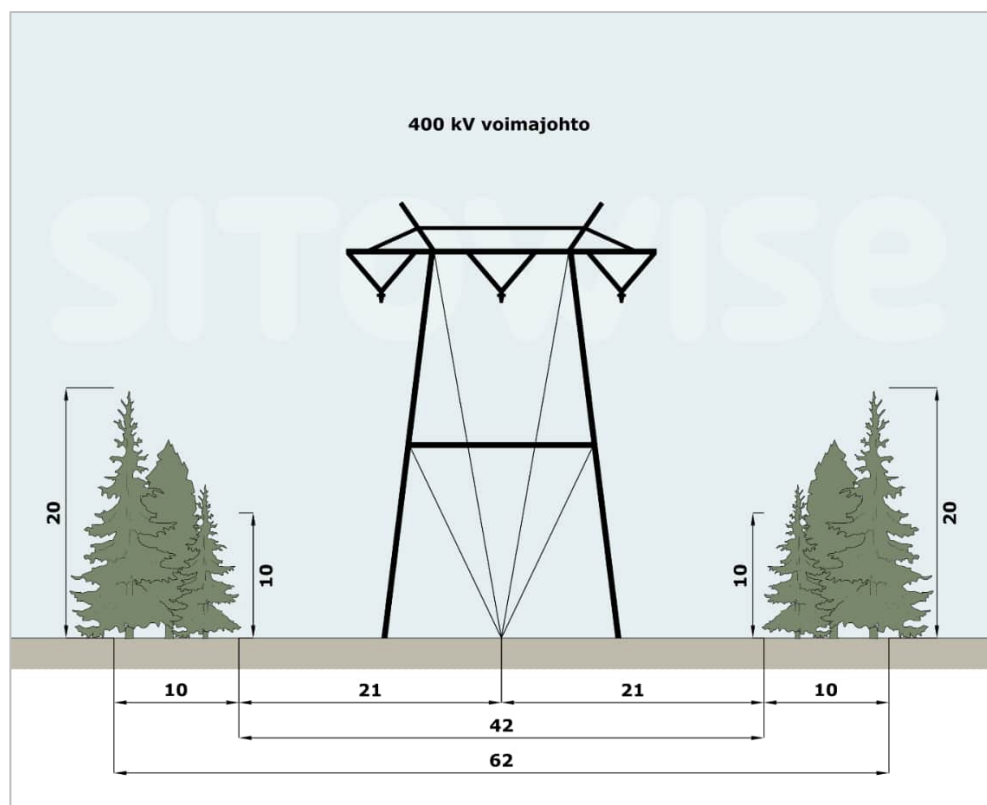
Kuva 3-8 Eri pylvästyyppien esimerkkikuvat. Vasemmalla harustettu kaksijalkainen portaalipylväs ja oikealla yksijalkainen vapaasti seisova pylväs (Fingrid Oyj (päiväämätön 1)).

Uusi 400 kilovoltin voimajohto vaatii noin 42 metriä leveän puuttomana pidettävän alueen eli johtoaukean. Lisäksi johtoaukean molemmiin puoliin on kymmenen metriä leveä reunavyöhyke. Tällä vyöhykkeellä kasvavan puuston korkeutta rajoitetaan, jotta puita ei kaadu johtimien päälle. Johtoalue muodostuu johtoaukeasta ja reunavyöhykkeistä, jolloin koko johtoalueen leveys muodostuu 400 kilovoltin voimajohdolla noin 62 metriä leveäksi. (Kuva 3-10) Tilanteissa, joissa uusi voimajohto rakennetaan nykyisen voimajohdon viereen, on johtoalueen vaatima maa-ala pienempi, sillä tällöin nykyistä johtoaluetta voidaan hyödyntää. Kokonaisuutena johtoalue kuitenkin laajenee. Kuvassa (Kuva 3-11) on esitetty johtoaukean leveyden muutos 400 kilovoltin voimajohdon sijoittuessa nykyisten voimajohtojen rinnalle, ja kuvassa (Kuva 3-9) poikkileikkausten sijoittuminen eri reittiosuiksille.

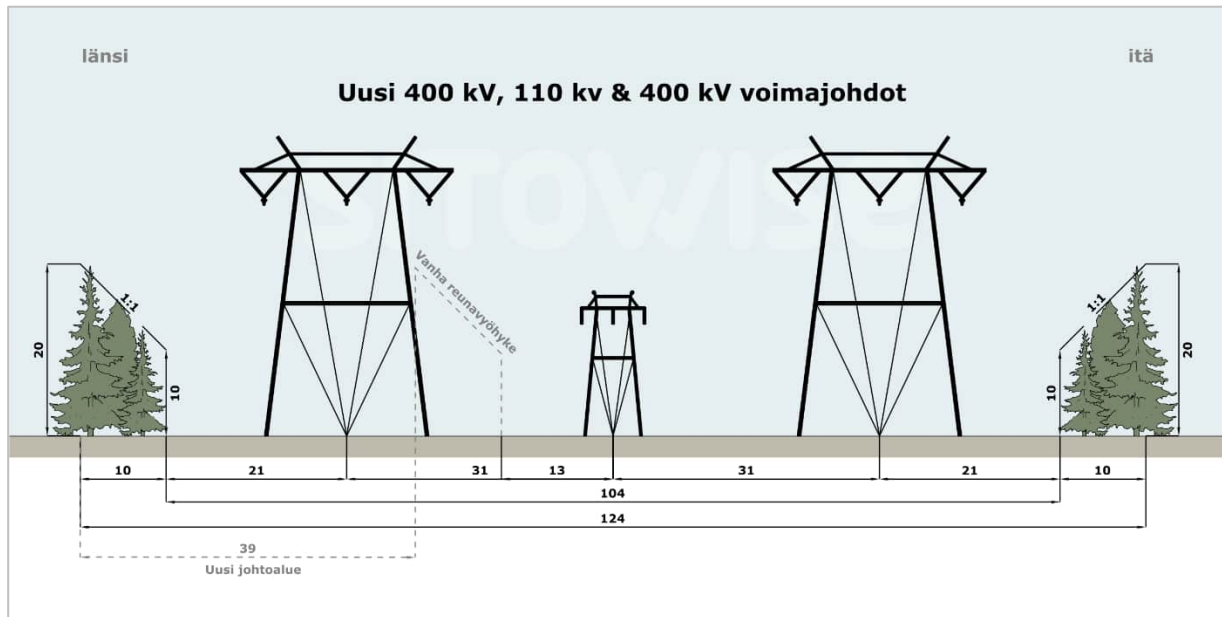
Hankkeesta vastaava lunastaa johtoalueelle rajoitetun käyttöoikeuden tai järjestää muuten johtoalueen hallinta- ja sopimusasiat.



Kuva 3-9 Voimajohtovaihtojen sijoittuminen uuteen maastokäytävään tai nykyisen voimajohdon rinnalle.



Kuva 3-10 Uuden rakennettavan 400 kilovoltin voimajohtoalueen poikkileikkaus (esitetty kuvassa (Kuva 3-9) merkinnällä "uudessa maastokäytävässä").



Kuva 3-11 Kuvassa uusi 400 kilovoltin voimajohto vaihtoehtoisissa VEA, VEB ja VEC, joka sijoittuu nykyisten Elenia Verkko Oy:n 110 kilovoltin Kivijärvi–Pysäysperä ja Fingrid Oyj:n 400 kilovoltin Petäjävesi–Pysäysperä voimajohtojen länsipuolelle Pusalasta (VEA), Kortejärveltä (VEB) tai Viinikaisesta (VEC) Pysäysperän sähköasemalle, kuvan (Kuva 3-9) merkinnän ”nykyisen johdon rinnalla” mukaisesti. Johtoaukea levenee nykyisestä noin 39 metriä ja aukean kokonaisleveydeksi muodostuu noin 104 metriä. Johtoalueen leveys on noin 124 metriä. Pysäysperän sähköaseman ympäristössä johtoaukea on esitettyä laajempi, sillä asemalle liittyy sen eteläpuolelta lisäksi useita muita voimajohtoja.

3.7 Hankkeen rakentamisvaihe

Hankkeen rakentamisen, mukaan lukien tiestön perusparannus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä tuuli- ja aurinkovoimaloiden pystytykset ja sähköasennukset, ennakoitaan kestävän molemmissa hankevaihtoehtoisissa noin kaksi vuotta. Hankkeen rakennustyöt aloitetaan huoltoteiden ja tuulivoimaloiden kokoamisalueiden rakentamisella. Teiden rakentamisen jälkeen asennetaan tarvittavat kaapelit ja niiden suojaputket teiden reuna-alueille. Samanaikaisesti aloitetaan sähköaseman ja mahdollisen energiavarastointialueen sekä voimajohdon rakentaminen. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden perustuksia rakennetaan sitä mukaan, kun tarvittavat yhteydet rakentamispaikoille ovat valmiina. Tuuli- ja aurinkovoimalat kuljetetaan alueelle osissa ja kootaan valmiiksi sijoituspaikalla.

Rakentamisvaiheessa syntyy puhtaita maa-aineksia, joita hyödynnetään rakentamisen yhteydessä ja maisemoinnissa. Hyödyntämiskelvottomat maa-ainekset läjitetään tarvittaessa rakennuspaikan läheisyyteen, mahdollisille maa-ainesten ottoalueille tai maankaatopaikalle. Läjitetyt maamassat maisemoidaan esimerkiksi metsää istuttamalla.

Rakentamisen aikaista liikennettä aiheuttaa tuulivoimaloiden perustusten ja osien kuljetuksista, tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten kuljetuksista, sekä voimajohdon rakenteiden ja aurinkovoima-alueen rakentamisen aiheuttamista kuljetuksista. Näiden lisäksi tulevat muiden työkonoiden kuljetukset sekä työntekijöiden henkilökuljetukset. Tuulivoimaloiden osat (tornit, konehuoneet ja lavat) kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti Kalajoen, Kokkolan tai muun länsirannikon sataman kautta. Kuljetusmatka Kalajoen Rahjan satamasta tuotantoalueelle on noin 85 kilometriä ja Kokkolan satamasta noin 130 kilometriä. Yksittäisen tuulivoimalan rakentaminen edellyttää arviolta noin 12–

14 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Tarvittavien kuljetusten määrä ja mitat riippuvat kuitenkin valitusta voimalatyypistä ja tornin rakenteesta. Yhteensä tuulivoimalaa kohden tarvitaan osien, varusteiden ja tarvikkeiden kuljetuksiin 30–100 kuorma-autollista riippuen voimalatyypistä.

Myös aurinkovoimalat kuljetetaan satamasta tuotantoalueelle. Aurinkopaneelit kuljetetaan alueelle kontteissa ja lisäksi tarvitaan tarvikekuljetuksia sekä perustamiseen liittyviä kuljetuksia. Kuljetusten määrä arvioidaan YVA-selostusvaiheessa.

Tieverkostoon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvitaan keskimäärin noin 0,5 metrin vahvuiset kiviaineskerrokset ja kokoamisalueiden rakentamiseen noin 1,0 metrin rakenteelliset murske- ja louhekerrokset. Tarvittavan kokoamisalueen pinta-ala on turbiinityypistä riippuen noin 0,4–0,6 hehtaaria tuulivoimalaa kohti. Yhteensä kiviaineksia tarvitaan maaperältään hyvissä olosuhteissa noin 6 000–8 000 irtokuutiometriä (m^3) voimalaa kohti, mikä vastaa noin 250 kuorma-autokuormallista.

Mahdollisimman tarkalla massatasapainon hallinnalla pyritään minimoimaan rakentamiseen tarvittavien louheiden ja murskeiden kuljetusta pitkiä matkoja. Materiaalit hankitaan mahdollisuuksien mukaan pääsääntöisesti tuotantoalueelta tai sen läheisyydestä.

Liikennemäärät, kuljetusmatkat ja maa-ainesten hankinta tarkentuvat YVA-selostusvaiheessa hankkeen suunnittelun edetessä.

3.8 Käyttö ja huolto

3.8.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden käyttöikä on noin 35–40 vuotta, perustusten noin 50 vuotta ja kaapeleiden noin 40–55 vuotta. Koneistoja uusimalla voimaloiden käyttöikä voi nousta jopa 50 vuoteen.

Toiminnan aikana tuulivoimaloiden käyttöä valvotaan ja vikoja korjataan kaukovalvonnan avulla sekä paikan päällä säännöllisesti käyden. Vähäisten käyttöhäiriöiden sattuessa tuulivoimalat voidaan käynnistää uudelleen kauko-ohjauksella. Suurempien häiriöiden yhteydessä korjaustyöt tehdään paikan päällä, minkä jälkeen voimalat käynnistetään paikallisesti.

Tuulivoimaloiden huolto-ohjelman mukainen huolto tehdään noin 1–2 kertaa vuodessa. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin. Huolto-ohjelman mukaisen käyntien lisäksi voimaloilla arvioidaan olevan noin 1–2 ennakoimatonta huoltokäyntiä vuodessa. Keskimäärin kullekin voimalalle tehdään noin kolme huoltokäyntiä vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 2–3 vuorokautta voimalaa kohti. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot ajoitetaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat.

Huollosta vastaa huoltohenkilöstö ja huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Raskaammat välineet ja komponentit nostetaan konehuoneeseen voimalan omalla huoltonosturilla. Erikoistapauksissa voidaan tarvita myös autonosturia ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa mahdollisesti telanosturia.

Osassa tuulivoimalamalleista on vaihdelaatikko, joka sisältää noin tuhat litraa öljyä. Vaihdelaatikosta mahdollisesti vuotava öljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan. Öljy vaihdetaan noin viiden vuoden välein. Joka viides vuosi vaihdetaan myös hydraulikkaöljy. Huoltohenkilöstö kuljettaa vaihdettua öljyä pois, ja se toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Jätteiden käsittely ja säilytys hoidetaan niin, etteivät vuotaneet tai läikkyneet aineet pääse pilaamaan alueen maaperää tai pohjavettä.

3.8.2 Aurinkovoimalat

Aurinkovoimaloiden käyttöikä on noin 30 vuotta. Kylmissä olosuhteissa käyttöikä voi olla jopa pidempi. Toiminnan aikana aurinkopaneelien tuotantoa ja kuntoa seurataan automaattisesti kaukovalvonnan kautta. Järjestelmällä kerätään tietoa ja valvotaan aurinkovoimalan toimintaa jatkuvasti.

Aurinkovoimalalle tehdään vuosittain huoltotarkastus. Aurinkopaneelit eivät itsessään tarvitse varsinaista huoltoa, mutta tarvittaessa paneelit voidaan puhdistaa, ja mahdolliset rikkoutuneet komponentit vaihtaa. Paneelien puhdistukseen ei käytetä kemikaaleja. Voimala-alueella voi kasvaa matalaa kasvillisuutta, mutta vesakko tulee poistaa säännöllisesti. Vesakko poistetaan aurinkovoima-alueelta mekaanisesti.

3.8.3 Voimajohdot

Voimajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella.

Voimajohdon kunnossapidosta vastaa voimajohdon omistaja. Voimajohtojen kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotyötä. Tarkastukset tehdään noin 1–3 vuoden välein johtoalueella liikuen tai ilmasta käsin joko helikopterilla tai droonilla. Voimajohtoalueen reunapuuston korkeutta voidaan tarkastella myös laserkeilausaineiston avulla.

Merkittävimmät voimajohtoihin kohdistuvat kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden raivaamiseen ja reunavyöhykkeiden puuston poistoon. Johtoaukeat raivataan 5–8 vuoden välein koneellisesti tai raivaushallalla. Reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein. Ylipitkät puut kaadetaan tai latvustoa lyhennetään helikopterisauhauksin siten, ettei puuston korkeus ylitä sallittua. (Fingrid Oyj (*päiväämätön* 2).)

3.9 Käytöstä poisto

3.9.1 Tuulivoimalat

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaaren viimeinen vaihe on sen käytöstä poisto sekä hankkeeseen liittyvien laitteiden ja materiaalien kierrättäminen ja jätteiden käsittely. Käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä kalusto ovat vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Käytöstä poistosta ja maisemoinnista vastaa hankkeesta vastaava, joka neuvottelee ja sopii maanomistajien kanssa purkurahaston perustamisesta, jotta varmistetaan alueen asianmukainen hoito ja kunnostus hankkeen päätyttyä.

Hankkeen purkamisvaiheessa toimintakuntoiset tuulivoimalat voidaan myydä edelleen energiantuotannossa käytettäväksi. Käytöstä poistetut tuulivoimalat puretaan osiin ja myydään edelleen kierrätettäväksi tai romutettaviksi. Metallikomponenttien osalta kierrätysaste on jo nykyisin hyvin korkea. Itse turbiinin sisältämät mekaaniset ja sähkötekniset laitteet romutetaan ja hyödynnettävät aineet otetaan talteen. Muoviosat voidaan hyödyntää energiana.

Tuulivoimaloiden kierrätysaste saadaan nousemaan yli 90 prosenttiin kun lapojen materiaali saadaan kierrätettyä. Lapojen kierrätykseen on nykyään tarjolla uusia ratkaisuja, kuten suomalaisessa KiMuRa-hankkeessa luotu keräys- ja käsittelyverkosto lapojen murskaamisprosessissa syntyvälle muovikomposiittijätteelle. Muovikomposiitti hyödynnetään Finnsementti Oy:n sementtitehtaalla rinnakkaisprosessoinnissa energiantuotantomuotona ja raaka-aineena. Prosessista ei synny myöhempää käsittelyä vaativaa jäänöstuhkaa. Poltettaessa komposiitit myös korvaavat fossiilisten polttoaineiden tarvetta. (Tiihonen 2022.) Lisäksi muun muassa CETEC-hankkeessa on kehitetty kemiallinen kierrätysmenetelmä, jonka avulla

lapojen sisältämä epoksihartsi voidaan hajottaa kemiallisesti takaisin neutraaleiksi raaka-aineiksi, joita voitaisiin edelleen hyödyntää esimerkiksi uusien lapojen valmistuksessa (Stena Recycling Oy 2023).

Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen perustukset jätetään lähtökohtaisesti paikalleen maisemoituna, purkamisajankohdan ympäristölainsäädäntö ja ympäristönsuojelulliset näkökohdat huomioiden. Perustukset voidaan tarvittaessa poistaa ja syntyvä kuoppa täyttää ympäristössä esiintyvien kaltaisilla maa-aineksilla. Kasvillisuus saa palautua luontaisesti ennalleen tuulivoimalan purkamisen jälkeen.

Sähkökaapelit poistetaan tai jätetään kaapeliojaan. Kaapelit on myös mahdollista asentaa putkeen, jolloin maakaapelin poiston jälkeen muovinen suojaputki jää maahan. Kaapeleiden poistamisesta tai paikalleen jättämisestä ei saa aiheutua ympäristön pilaantumista tai pilaantumisen vaaraa eikä terveyshaittaa pitkäläkään aikavälillä. Ympäristöön kohdistuvat vaikutukset (esimerkiksi pintavesien väliaikainen samenneminen tai tieinfrastruktuurin vaurioituminen) voivat olla jopa suuremmat kaapelien poistamisen yhteydessä verrattuna siihen, että ne jätetään paikoilleen. Tuotantoalueelle rakennettu sähköasema puretaan lähtökohtaisesti toiminnan päättyessä.

3.9.2 Aurinkovoimalat

Käytön päätyttyä aurinkovoimaloiden useimmat komponentit voidaan joko hyödyntää uudelleen sellaisinaan tai kierrättää (IEA International Energy Agency 2018). EU:n sähkö- ja elektroniikkalaiteromua koskevan direktiivin (2012/19/EU) mukaan kaikkien aurinkopaneelien Euroopan markkinoille valmistavien tuottajien on vastattava paneelien kierrätyksen rahoittamisesta niiden käyttöänsä päätyttyä (niin sanottu tuottajavastuuvaihtoehto).

Piipohjaisten aurinkopaneelien kierrätysprosessi aloitetaan lasin ja muiden osien erottamisella. Pääosa paneeleissa käytetyn lasin sisältämistä epäpuhtauksista voidaan erottaa mekaanisesti. Murskattua lasimassaa voidaan käyttää muun kierrätetyn lasin kanssa. Paneelien sisältämät yleiset metallit, kuten alumiini ja teräs, ja johtimissa olevat metallit voidaan kierrättää perinteisten metallinkierrätysmenetelmien avulla. (IEA International Energy Agency 2018.)

Paneelin komponenteista piikidekennojen kierrätys on haastavin prosessi. Pii ja muut arvokkaat metalliosat pyritään erottamaan toisistaan ja ottamaan talteen joko mekaanisesti, kemiallisesti tai termisen käsittelyn avulla. Erottamisen jälkeen jakeet voidaan kierrättää ja hyödyntää omina jakeinaan. (IEA International Energy Agency 2018.)

3.9.3 Voimajohdot

Tuulivoiman tuotannon loputtua voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Voimajohto puretaan sen käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän. Pääosa purettavasta materiaalista on pylväistä, johtimista ja sähköasemarakenteista syntyvää kierrätyskelpoista metalliromua sekä perustusten betonia. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan myös maanalaiset betoniset perustuspilarit tarvittaessa esimerkiksi pelloilta. Kierrätykseen kelpaamattomat osat voidaan hyödyntää energiana.

4 Liittyminen muihin hankkeisiin

4.1 Yhteisvaikutusten tarkastelu

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa on YVA-asetuksen (277/2017) 3 § mukaan esitettävä ”perusteltu ehdotus niistä ympäristövaikutuksista, joihin arviointi kohdennetaan todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten selvittämiseksi ja arvioimiseksi”. Todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvion ja kuvauksen tulee kattaa muun muassa yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksyttyjen hankkeiden kanssa.

Yhteisvaikutuksia voi muodostua alueen mahdollisten muiden suunnitteilla tai tuotantovaiheessa olevien tuulivoimahankkeiden kanssa. Myös mahdolliset muut suunnitteilla, rakenteilla tai toiminnassa olevat infrahankkeet huomioidaan yhteisvaikutusten arvioinnissa siinä laajuudessa kuin niistä on saatavilla tietoa. Tällaisia hankkeita voivat olla esimerkiksi hankkeet, jotka vaikuttavat samoihin sähkönsiirtoverkkoihin tai muodostavat erityistä liikennettä samoille reiteille tarkasteltavan tuulivoimahankkeen kanssa, tai muut maankäyttöä merkittävästi muuttavat hankkeet lähialueilla.

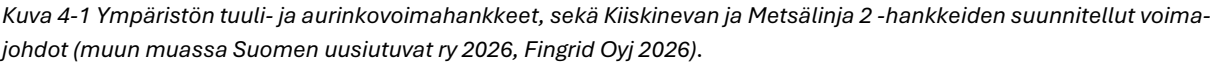
4.2 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeet

Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle Karvosenkankaan tuotantoalueesta sijoittuu kolme tuotannossa olevaa ja kolme suunnitteluvaiheen tuulivoimahanketta, joista lähimmäksi Kiiskinevan hankkeen tuotantoalue noin 4,3 kilometriä itään Karvosenkankaan tuotantoalueesta. 10–30 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta sijoittuu 20 suunnitteilla olevaa tuulivoimahanketta ja kuusi tuotannossa oleva tuulivoima-alue. (Taulukko 4-1, Kuva 4-1.)

Taulukko 4-1 Tuotantoalueen läheiset tuulivoimahankkeet alle 30 kilometrin etäisyydellä, tilanne 04/2026.

Hanke	Tuulivoimalamäärä, max.	Tila	Etäisyys tuotantoalueelta (km), ja ilmansuunta
Kiiskineva, tuulivoima, Reisjärvi	11	Kaavoitus/YVA-menettely käynnissä	4,3 (itä)
Sauvinmäki, tuulivoima, Haapajärvi	2	Tuotannossa	5,8 (koillinen)
Savineva, tuulivoima, Haapajärvi	7	Tuotannossa	6,2 (itä)
Vuovinginkangas, tuulivoima, Haapajärvi	6	Esisuunnittelu	7,3 (pohjoinen)
Pajuperänselkä, tuulivoima, Haapajärvi	14	Tuotannossa	8,1 (etelä)
Korteperä, tuulivoima, Haapajärvi	14	Kaavoitus/YVA-menettely käynnissä	9,0 (koillinen)
Hakulinkangas, tuuli- ja aurinkovoima, Haapajärvi	22	Kaavoitus/YVA-menettely käynnissä	11,7 (koillinen)
Moskuankangas, tuulivoima, Pyhäjärvi	24	Kaavoitus/YVA-menettely käynnissä	16,6 (kaakko)
Väliskangas, tuulivoima, Haapajärvi	24	Tuotannossa	16,7 (koillinen-itä)

Hanke	Tuulivoima- lamäärä, max.	Tila	Etäisyys tuotantoalueelta (km), ja ilmansuunta
Vääräjoki, tuuli- ja aurinkovoima, Sievi	50	Kaavoitus/YVA-menettely käynnissä	17,4 (länsi)
Kokkopetäikkö, tuuli- ja aurinko- voima, Pyhäjärvi	9	Kaavoitus/YVA-menettely käynnissä	19,6 (itä)
Itämäki, tuulivoima, Pyhäjärvi	35	Luvitus/selvitykset käynnissä	19,6 (kaakko)
Isoneva-Rautiaiskangas, tuuli- ja aurinkovoima, Lestijärvi ja Reis- järvi	11	Kaavoitus/YVA-menettely käynnissä	19,8 (lounas)
Pikku Kivineva, tuuli- ja aurinko- voima, Reisjärvi	9	Kaavoitus/YVA-menettely käynnissä	20,5 (lounas)
Kukonaho, tuulivoima, Nivala	5	Luvitettu	21,1 (pohjoinen)
Kenkäkangas, tuuli- ja aurinko- voima, Sievi	35	Kaavoitus/YVA-menettely käynnissä	21,3 (länsi)
Riitamaa-Nurmesneva, tuuli- ja aurinkovoima, Pyhäjärvi ja Kärsä- mäki	53	Kaavoitus/YVA-menettely käynnissä	21,4 (koillinen)
Rauranselkä, tuulivoima, Reisjärvi	9	Kaavoitus/YVA-menettely käynnissä	21,7 (lounas)
Hankilan ja Keson laajennus, tuuli- ja aurinkovoima, Haapa- vesi ja Kärsämäki	16	Kaavoitus käynnissä, YVA- menettely valmis	22 (koillinen)
Hankilanneva, tuulivoima, Haa- pavesi ja Kärsämäki	8	Tuotannossa	22,4 (koillinen)
Jakoistenkallio, tuulivoima, Sievi	7	Tuotannossa	23,2 (luode)
Murtomäki I, tuulivoima, Pyhä- järvi	15	Tuotannossa	23,2 (kaakko)
Murtomäki II, tuulivoima, Pyhä- järvi	15	Luvitus/selvitykset käynnissä	22,3 (kaakko)
Kesonmäki, tuulivoima, Haapa- vesi	7	Tuotannossa	24,6 (koillinen)
Hallakallio, tuulivoima, Pyhäjärvi	28	Kaavoitus/YVA-menettely käynnissä	25,5 (kaakko)
Koivulanneva, tuulivoima, Haa- pavesi	9	Kaavoitus/YVA-menettely käynnissä	26,0 (pohjoinen)
Urakkaneva, tuulivoima, Ylivieska	9	Luvitettu	27,1 (luode)
Toholampi-Lestijärvi, tuulivoima, Lestijärvi	48	Luvitettu	27,2 (länsi)
Lestijärvi, tuulivoima, Lestijärvi	69	Tuotannossa	28,3 (lounas)
Nevalaistenniemi, tuulivoima, Haapavesi	11	Kaavoitus/YVA-menettely käynnissä	29,1 (koillinen)
Vasama, osio 2, tuuli- ja aurinko- voima, Ylivieska	8	Luvitus/selvitykset käynnissä	29,4 (pohjoinen)



Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle Karvosenkankaan tuotantoalueesta sijoittuu kaksi teollisen kokoluokan aurinkovoimahanke, Solarigo Oy:n Haapajärven aurinkovoimahanke noin 4,9 kilometrin etäisyydelle Karvosenkankaan tuotantoalueesta itään, ja Skarta Energy Oy Nivalaan sijoittuva Hituran hanke noin 9,2 kilometriä Karvosenkankaan tuotantoalueesta luoteeseen. Molemmat hankkeet ovat luvitusvaiheessa. (Suomen uusiutuvat ry 2026.) (Kuva 4-1)

4.3 Muut hankkeet ja suunnitelmat

Muiden tuulivoimahankkeiden lisäksi yhteisvaikutuksia tullaan arvioimaan myös muiden hanketyyppien osalta. Seuraavissa alaluvuissa on esitetty voimajohtohankkeet sekä kaivoslain mukaisten hakemusten ja päätösten alueet hankealueen läheisyydessä. Alueen maa-ainestenottoluvat ja turvetuotanto on esitetty luvussa 9.1.

4.3.1 Voimajohtohankkeet

Suunnitellut voimajohtovaihtoehdot VEA, VEB ja VEC Pysäysperän sähköasemalle sijoittuvat osin (Kuva 3-9, Kuva 3-11) Elenia Verkko Oy:n 110 kilovoltin Kivijärvi–Pysäysperä ja Fingrid Oyj:n 400 kilovoltin Petäjävesi–Pysäysperä voimajohtojen rinnalle. Pysäysperän sähköaseman välittömässä läheisyydessä uusien voimajohtojen rinnalle sijoittuu myös muita voimajohtoja, sillä asemalle liittyy sen eteläpuolelta useita voimajohtoja.

Kiiskinevan tuulivoimahankkeessa suunniteltu 110 kilovoltin voimajohtovaihtoehto sijoittuu Karvosenkankaan tuotantoalueelle. Lisäksi tuotantoalueen itäpuolella noin 390 metrin etäisyydellä sijaitsee Fingrid Oyj:n suunnittelema Metsälinjan vahvistamisen voimajohtohanke (Metsälinja 2). Metsälinjan vahvistamista suunnitellaan Vaalan ja Multian välille, jolloin voimajohdon pituus on noin 252 kilometriä. Kyseessä on uusi 400+110 kilovoltin voimajohto, jota suunnitellaan pääosin purettavan 110 kilovoltin voimajohdon paikalle. (Kuva 4-1)

4.3.2 Kopsan kaivoshanke ja malminetsintähankkeet

Karvosenkankaan hankkeen tuotantoalueen ja voimajohtovaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsevat kaivoslain mukaiset luvat ja hakemukset on kuvattu taulukossa (Taulukko 4-2) ja kartalla (Kuva 4-2).

Tuotantoalueen pohjoispuolelle sijoittuu lainvoimainen Kopsan kaivospiiri (Fennia Gold Oy), jonka kaivospiiritoimitus on kesken (Kopsa K7405), sekä hyväksytty apualueen kaivoslupa (Kopsa KL2022:0005, tieyhteys ja sähkölinja), jonka osalta on valitus käsittelyssä, minkä vuoksi lupa ei ole lainvoimainen. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2026.)

Tuotantoalueen pohjoisosaan sijoittuu hyväksytty malminetsintäluvan alue (Kopsa S, ML2022:0062), jonka osalta on valitus käsittelyssä, minkä vuoksi lupa ei ole lainvoimainen.

Tuotantoalueen itäosaan sijoittuu osa Fennia Goldin malminetsintäluvahakemuksen alueesta (Kopsa SE, ML2025:0059, malminetsintäluvahakemus vireillä). Lisäksi tuotantoalueen pohjoisosaan sijoittuu osa Nordic Shield Exploration Oy:n malminetsintäluvahakemuksen alueesta (Lehto, ML2026:0011, hakemus saapunut 27.2.2026).

Tuotantoalueen länsiosaan sijoittuu kaksi Fennia Goldin malminetsintävarauksen aluetta (Kopsa SW, VA2025:0045 ja Korsuneva, VA2026:0026).

Tuotantoalueen pohjoispuolella sijaitsee lisäksi kaksi valtausaluetta (Fennia Gold Oy, Kopsankangas ja Kopsankangas 2, valtaus voimassa kaivospiirihakemuksen nojalla, kaivoslaki 503/1965, 21 §).

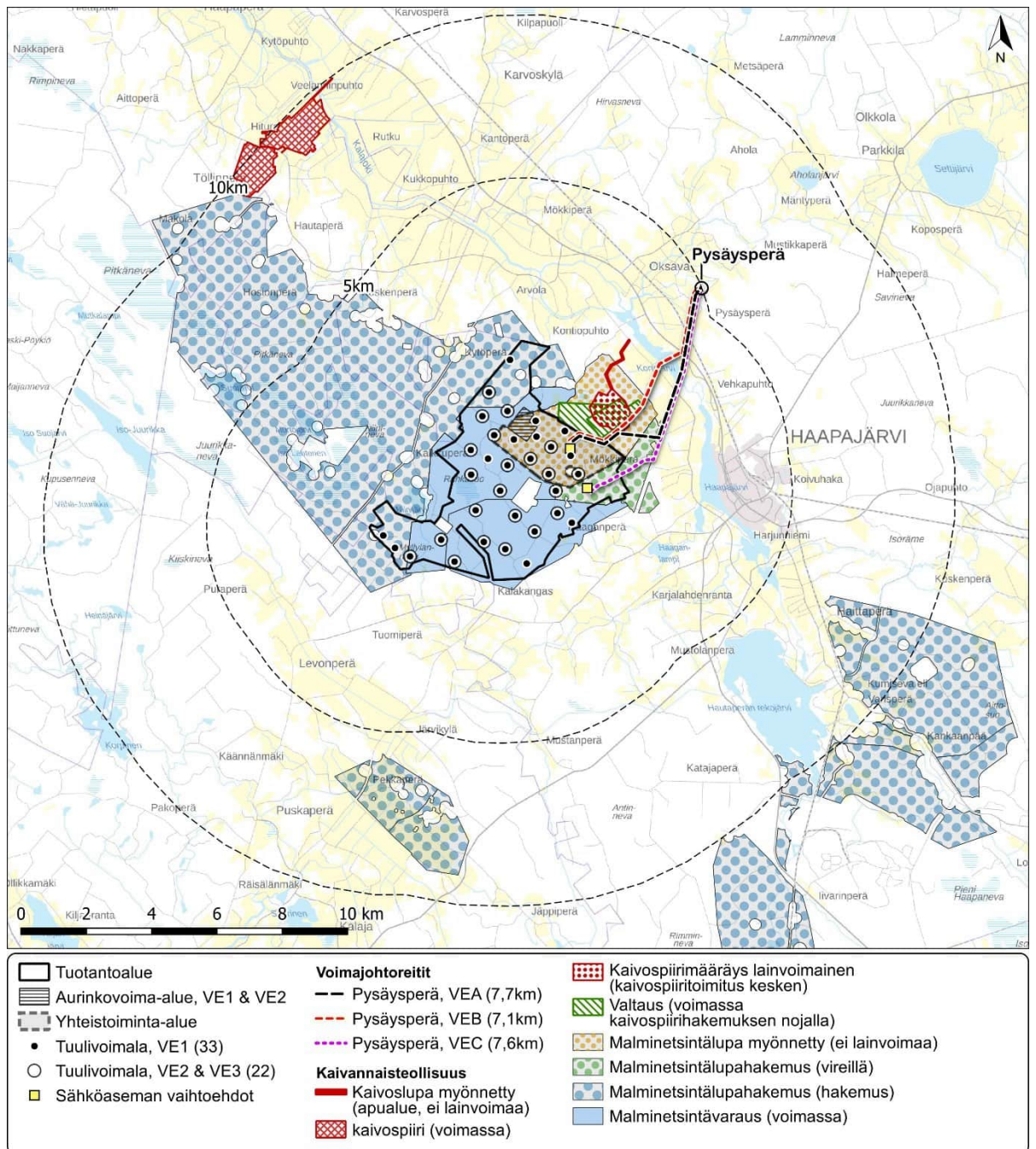
Neoen ja Fennia Gold Oy ovat keskustelleet Karvosenkankaan hankkeen ja Kopsan kaivoshankkeen yhteensovittamisesta ja muodostaneet yhteistoiminta-alueen, joka kattaa Karvosenkankaan tuotantoalueen koillisosan (Kuva 4-2). Alueelle on suunniteltu sijoitettavan yhdeksän tuulivoimalaa vaihtoehdossa VE1 ja

neljä vaihtoehtoissa VE2 ja VE3. Myös suurin osa suunnitellusta aurinkovoima-alueesta sekä suunniteltu sähköasema ja energiavarastointialue sijoittuvat yhteistoiminta-alueelle.

Suunnitellut voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat Fennia Goldin Kopsa S- ja Kopsa SE -malminetsintälupahakemusten alueille ja VEB sijoittuu lisäksi Kopsan kaivospiirin alueelle. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2026.)

Taulukko 4-2 Karvosenkankaan tuotantoalueesta viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuvat kaivoslain (621/2011) mukaiset hakemusten ja päätösten alueet (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2026). Rauenneita tai karenssissa olevia lupia ei ole esitetty.

Hakija	Alueen nimi	Status	Etäisyys tuotantoalueelta (km), ja ilman-suunta
Fennia Gold Oy	Kopsa S ML2022:0062	Malminetsintälupa myönnetty (ei lainvoimainen)	-
Fennia Gold Oy	Kopsa SE ML2025:0059	Malminetsintälupahakemus vi-reillä	-
Fennia Gold Oy	Korsuneva VA2026:0026	Malminetsintävarausilmoitus, voimassa	-
Fennia Gold Oy	Kopsa SW VA2025:0045	Malminetsintävarausilmoitus, voimassa	-
Fennia Gold Oy	Kopsa K7405	Kaivospiirimääräys lainvoimainen (kaivospiiritöimitus kes-ken)	0,4 (pohjoinen)
Fennia Gold Oy	Kopsa KL2022:0005	Kaivoslupa myönnetty (apu-alue, ei lainvoimainen)	1,6 (pohjoinen)
Fennia Gold Oy	Kopsankangas 2 (7686/1)	Valtaus, voimassa kaivospiirihakemuksen nojalla (kaivoslaki 503/1965, 21 §)	-
Fennia Gold Oy	Kopsankangas (7405/1)	Valtaus, voimassa kaivospiirihakemuksen nojalla (kaivoslaki 503/1965, 21 §)	-
Nordic Shield Exploration Oy	Lehto ML2026:0011	Malminetsintälupahakemus, hakemus	-



Kuva 4-2 Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat kaivoslain mukaisten hakemusten ja päätösten alueet. Karensissa olevia lupia ei ole esitetty kartalla. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2026, Nordic Resources Ltd. 2026.)

5 Luvat ja muut menettelyt

5.1 Hankkeen edellyttämät luvat ja muut menettelyt

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteuttaminen edellyttää erilaisten suunnitelmien laatimista ja lupien hakemista. Luvat myöntää toimivaltainen viranomainen. Taulukossa (Taulukko 5-1) esitellään ne suunnitelmat ja luvat, joita Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeelle tulee tämänhetkisen tiedon mukaan hakea.

Taulukko 5-1 Yhteenveto hankkeen edellyttämistä luvista ja muista menettelyistä.

Lupa tai menettely	Laki	Viranomainen tai muu vastuutaho
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Hankkeesta vastaava
Ympäristövaikutusten arviointimenettely	Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017)	Lupa- ja valvontavirasto
Osayleiskaava	Alueidenkäyttölaki (132/1999)	Haapajärven kaupunki
Rakentamisluvat	Rakentamislaki (751/2023)	Haapajärven kaupunki
Purkamislupa ja -ilmoitus	Rakentamislaki (751/2023)	Haapajärven kaupunki
Puolustusvoimien lausunto	Alueidenkäyttölaki (132/1999)	Puolustusvoimat
Voimajohdon johtoalueen lunastuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Maanmittauslaitos
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977) Laki eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta (768/2004)	Valtioneuvosto
Hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Liittymissopimus sähköverkkoon	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Fingrid Oyj
Risteämälausunto		Risteävästä voimajohdosta vastaava verkkoyhtiö
Lupa tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä kaapelien ja johtojen sijoittamiseen tiealueelle	Laki liikennejärjestelmistä ja maanteistä (503/2005)	Sisä-Suomen elinvoimakeskus
Erikoiskuljetuslupa	Tieliikennelaki (729/2018)	Sisä-Suomen elinvoimakeskus
Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Metsänkäyttöilmoitus	Metsälaki (1093/1996)	Suomen metsäkeskus

Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

Hankkeesta vastaava sopii maanomistajien kanssa tuotantoalueen käyttöoikeudesta. Hankkeesta vastaava on tehnyt kattavasti maanvuokrasopimuksia tuotantoalueella. Voimajohdon johtoalueen käyttöoikeudesta voidaan sopia maanomistajien kanssa ennakkohaltuunottosopimuksella, jolla maanomistaja antaa suostumuksensa johtoalueen käyttöoikeuden lunastukseen ja voimajohdon rakentamiseen alueelle. Voimajohtoalueeseen sovelletaan lunastusmenettelyä (katso kohta ”Voimajohdon johtoalueen lunastuslupa”).

Tuulivoimalan käytön päätyttyä voimalan purkamisen, alueen ennallistamisen ja niihin liittyvän vastuunjaon osalta on noudatettava sitä, mitä maanomistajan kanssa on maanvuokrasopimuksessa sovittu. Jos tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen ennallistamisesta ei ole sovittu vuokralaisen ja maanomistajan kesken, sovelletaan maanvuokralain (258/1966) säännöksiä. Maanvuokralain 76 §:ssä säädetään, että jos muuta ei ole sovittu, vuokralainen on vuokrasuhteen päätyttyä velvollinen siirtämään kiinteistölle rakentamansa rakennuksen tai laitoksen pois ja saattamaan paikan kuntoon. Säännöstä voidaan soveltaa maa-alueen vuokralaisena toimivaan tuulivoimayhtiöön (Hannes Snellman Oy 2023).

Myös käytöstä poistettavan voimajohdon purkamiseen liittyvistä toimista sovitaan lähtökohtaisesti maa-alueen omistajan ja vuokralaisen välisessä maanvuokrasopimuksessa. Näin ollen voimajohdon purkamisen ja alueen ennallistamisen osalta noudatetaan maanvuokrasopimuksen ehtoja.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA-menettely) kuvataan hanke sekä selvitetään ja arvioidaan sen mahdollisesti aiheuttamat ympäristövaikutukset, mukaan lukien vaikutukset ihmisten elinoloihin. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista sitä koskevia lupa-asioita. YVA-menettely on esitelty tarkemmin tämän YVA-ohjelman luvussa 6.

Osayleiskaava

Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavaa. Kaava laaditaan alueidenkäyttölain (132/1999) 77 a §:ssä tarkoitettuna oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jonka perusteella tuulivoimalan rakentamislupa voidaan myöntää. Osayleiskaavan hyväksymisestä vastaa Haapajärven kaupunginvaltuusto.

Rakentamisluvat

Voimaloiden rakentamislupamenettelyyn sovelletaan 1.1.2025 voimaan tullutta rakentamislakia (751/2023), jonka 52 §:n mukaan rakentamislupa tuulivoimalan rakentamisen voidaan myöntää oikeusvaikutteisen yleiskaavan perusteella, jos kyseisessä kaavassa on määrätty sen käyttämisestä rakentamisluvan myöntämisen perusteena. Rakentamisluvan myöntää kunnan rakennusvalvontaviranomainen (43 §). Haapajärven rakentamislupaviranomaisena toimii Haapajärven kaupungin rakennusvalvonta.

Tuulivoimaloiden rakentamislupia haetaan sen jälkeen, kun tuulivoimaosayleiskaava on hyväksytty. Rakentamislain 184 §:n mukaan tuulivoimalan rakentamislupa voidaan myöntää ehdollisena jo ennen kuin tuulivoimalan rakentamisen mahdollistava yleiskaava on saanut lainvoiman. Rakentamisluvassa on tällöin määrättävä, ettei rakentamista saa aloittaa ennen kuin yleiskaava on tullut voimaan. Lupa katsotaan rauenneeksi, jos kaava ei tule voimaan.

Purkamislupa ja -ilmoitus

Tuulivoimaloiden purkamiseen sovelletaan sen hetkistä voimassa olevaa lainsäädäntöä. Rakentamislain 55 § säädetään rakennuksen purkamisluvasta ja -ilmoituksesta. Yleiskaavoitetulla alueella purkamislupaa tulee hakea, jos yleiskaavassa niin määrätään. Tuulivoimaosayleiskaavoissa ei yleensä ole annettu määräyksiä tuulivoimaloiden purkamisluvista (Hannes Snellman Oy 2023). Tällä hetkellä (syyskuu 2026) lausuntopalautteen jälkeisessä jatkovalmistelussa olevassa hallituksen esityksessä laiksi käytöstä poistetun maatuulivoimalan purkamisesta ja purkuvakuudesta tuulivoimalan omistaja vastaisi voimalan purkamisesta ja sijaintipaikan palauttamisesta rakentamista edeltäneeseen tilaan. Purkamisvelvollisuus koskisi tuulivoimalan maanpäällisiä osia, perustuksia sekä voimalaa ympäröivän pystytys- ja huoltokentän rakenteita. Maanpäälliset osat olisi purettava kokonaan. Purkamisluvassa voitaisiin täsmentää missä laajuudessa perustukset sekä pystytys- ja huoltokentän rakenteet olisi purettava ja sijaintipaikka palautettava rakentamista edeltävään tilaan. Perustusten purkamisvelvoitetta määritettäessä huomioitaisiin purkamisen ympäristövaikutukset. Purkamisluvassa huomioitaisiin myös se, että maanomistajan ja alueen jatkokäytön kannalta pystytys- ja huoltokentän rakenteiden purkaminen ja alueen sijaintipaikan palauttaminen rakentamista edeltäneeseen tilaan ei ole aina tarkoituksenmukaista.

Rakentamishankkeeseen ryhtyvän olisi annettava kunnan rakennusvalvontaviranomaisen hyväksi vakuus, joka kattaisi voimalan purkamiskustannukset myös laiminlyöntitilanteissa. Jos vuokramaalla sijaitsevan tuulivoimalan omistaja ei huolehtisi voimalan purkamisesta ja jos purkamisen kustannuksia ei voitaisi kattaa lakisääteisellä purkuvakuudella, purkamisesta vastaisi voimalan sijaintikunta. Kunnan rakennusvalvontaviranomainen valvoisi tuulivoimaloiden purkamisvelvoitteiden noudattamista ja hallinnoisi hyväksyen asetettavaa purkuvakuutta. Uusi laki ja lakimuutokset tulisivat voimaan 1.1.2027. Purkuvakuuden ja kunnan toissijaisen purkamisvelvollisuuden säännöksiä sovellettaisiin tuulivoimaloihin, joiden rakentamislupaa haetaan aikaisintaan vuonna 2028.

Vaikkei tuulivoimalan purkaminen edellyttäisi purkamisluvan hakemista, purkamisesta tulee tehdä purkamisilmoitus. Ilmoitus rakennuksen tai sen osan purkamisesta tehdään kirjallisesti kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle 30 päivää ennen purkamistyöhön ryhtymistä. Ilmoituksen saanut rakennusvalvontaviranomainen voi mainitun ajan kuluessa perustellusta syystä vaatia purkamisluvan hakemista. Purkamislupa- ja purkamisilmoitusasioissa toimivaltainen viranomainen on Haapajärven kaupungin rakennusvalvonta.

Puolustusvoimien lausunto

Alueidenkäyttölain (132/1999) 4 a §:n mukaan alueidenkäytön suunnittelussa on turvattava maanpuolustuksen, rajaturvallisuuden ja rajavalvonnan, väestönsuojelun sekä huoltovarmuuden edellyttämät kehittämistarpeet ja varmistettava, ettei niistä vastaavien tahojen toimintamahdollisuuksia heikennetä. Tuulivoimaloiden rakentamisella voi olla vaikutusta Puolustusvoimien käyttämien tutkien toimivuuteen tai sotilasilmailuun.

Tuulivoimahankkeen yhteensopivuus puolustusvoimien toiminnan kanssa varmistetaan pyytämällä Puolustusvoimilta lausuntoa hankkeen hyväksyttävyydestä. Hankkeesta vastaava on saanut Puolustusvoimilta 16.9.2024 myönteisen lausunnon 26 voimalalle, joiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.

Voimajohtoalueen tutkimuslupa

Voimajohdon rakentamisen edellyttämiä maastotutkimuksia varten tarvitaan voimajohtoalueen tutkimuslupa, josta säädetään lain kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977) 84 §:ssa. Tutkimustyössä ei saa puuttua maanomistajan tai muun oikeudenhaltijan oikeuteen enempää kuin

tutkimuksen tuloksen saavuttamiseksi on välttämätöntä, eikä omistajalle tai oikeudenhaltijalle saa aiheuttaa tarpeetonta häiriötä. Tutkimusluvan myöntää Maanmittauslaitos.

Voimajohdon johtoalueen lunastuslupa

Johtoalueen perustaminen edellyttää rajoitetun käyttöoikeuden saamista voimajohdon alueelle. Tämä edellyttää lunastuslain mukaista lunastusta. Rajoitetun käyttöoikeuden saamiseksi tehdyssä lunastuksessa maa-alueen omistus pysyy maanomistajalla, mutta lunastaja saa johtoalueeseen käyttöoikeuden, joka mahdollistaa voimajohdon rakentamisen, käytön ja kunnossapidon. Lisäksi lunastuksella rajoitetaan maanomistajan oikeutta käyttää maa-aluetta.

Lain kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977) 4 §:n mukaan lunastuksen voi saada vain, jos yleinen tarve sitä vaatii. Lunastusta ei saa panna toimeen, jos lunastuksen tarve voidaan yhtä sopivasti saavuttaa jollain muulla tavalla tai jos lunastuksesta yksityiselle edulle koituva haitta on suurempi kuin siitä yleiselle edulle saatava hyöty. Voimajohdon suunnitteluvaiheessa hankkeesta vastaava pyrkii sopimaan maanomistajien kanssa voimajohdon sijoittamisesta. Lunastusluvan ratkaisee valtioneuvosto yleisistunnossaan.

Helmikuussa 2024 lunastuslupalain (768/2004) soveltamisalaa (2 §) muutettiin siten, että lakia sovelletaan nyt jännitetasosta riippumatta kaikkiin maanpäällisiin sähköjohtoihin, jos hankkeeseen sovelletaan YVA-lakia. Uutena säädettiin, että lunastuslupapäätöksessä on annettava hankkeesta aiheutuvien merkittävien haitallisten vaikutusten rajoittamiseksi välttämättömät määräykset johdon reitistä, hankkeen toteuttamistavasta ja ajankohdasta sekä hankkeen vaikutusten tarkkailemisesta (4 §). Alueella, jolla on voimassa maakuntakaava tai oikeusvaikutteinen yleiskaava, sähköjohdon rakentaminen ei saa vaikeuttaa alueen käyttämistä voimassa olevassa kaavassa osoitettuun tarkoitukseen.

Hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen

Ennen voimajohdon rakentamista Energiavirastolta tulee hakea sähkömarkkinalain 14 §:n (588/2013) mukaista hankelupaa suurjännitejohdon rakentamiseen. Hankelupaa edellytetään nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon rakentamiseen. Sähkömarkkinalain 16 §:n mukaan hankelupa on myönnettävä sellaiselle liittymisjohdolle, jolla sähkönkäyttöpaikka taikka yksi tai useampi voimalaitos liitetään lähimpään nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköverkkoon.

Liittymissopimus sähköverkkoon

Liittymissopimus sähköverkkoon mahdollistaa sähkön siirtämisen kantaverkkoon. Hankkeesta vastaava solmii liittymissopimuksen kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oyj:n kanssa.

Risteämälausunto

Voimajohdon, ojan, tien tai muun vastaavan rakentaminen voimajohdon läheisyyteen tai siten, että se risteää voimajohdon kanssa, edellyttää risteämälausunnon pyytämistä kyseisen voimajohdon johtoalueen lunastaneelta verkkoyhtiöltä. Lausunnossa verkkoyhtiö antaa reunaehdot rakentamiselle. (Anteroinen 2021, Caruna Oy (päiväämätön).) Hankkeesta vastaava pyytää risteämälausuntoja tarvittaessa sen jälkeen, kun toteutettava voimajohtovaihtoehto on valittu.

Lupa tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä kaapelien ja johtojen sijoittamiseen tiealueelle

Hankkeen voimajohtovaihtoehdot risteävät teiden kanssa, joten johdon rakentamisen aikaan joudutaan työskentelemään ajoittain tiealueilla. Tiealueeseen kohdistuvaa työtä ja rakenteiden, rakennelmien ja

laitteiden tiealueelle sijoittamista varten on haettava liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005) 42 §:n mukaista lupaa Sisä-Suomen elinvoimakeskukselta.

Sähkö- ja telekaapeleiden sekä niihin liittyvien jakokaappien ja kaapelikaivojen sijoittamisesta tiealueelle säädetään myös lain (503/2005) 42 a §:ssä. Niiden osalta 42 §:ssä mainittu lupa ei ole tarpeen, jos kyse on esimerkiksi maantien tai siihen kuuluvan jalkakäytävän ja pyörätien ylityksestä ilmajohdolla tai maantien varressa tiealueen ulkopuolelle asennettavasta tien pituussuuntaisesta ilmajohdosta, jonka johtoalue ulottuu tiealueelle. Tällöin tulee luvan hakemisen sijaan tehdä ilmoitus Sisä-Suomen elinvoimakeskukselle viimeistään 21 päivää ennen toimenpiteen suunniteltua aloituspäivämäärää.

Rakennettaessa voimajohtoa maanteiden yhteyteen tulee noudattaa Liikenneviraston (nykyään Väylävirasto) (2018a) ”*Sähkö- ja telejohdot ja maantiet*” -ohjetta sekä Liikenneviraston (2018b) määräystä (LI-VI/44/06.04.01/2018) johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle.

Erikoiskuljetuslupa

Hankkeen rakentamisen aikana alueelle tuotavat voimaloiden komponentit ylittävät normaalille liikenteelle sallitut massa- ja mittarajat, jotka on asetettu tieliikennelain (729/2018) 115 ja 125 §:ssä. Näin ollen voimaloiden osien kuljetukset edellyttävät tieliikennelain 159 §:ssä tarkoitetun erikoiskuljetusluvan hakemista. Erikoiskuljetusluvat myöntää Sisä-Suomen elinvoimakeskus. Raskaan liikenteen kuljetuksia varten voi hakea ennakkopäätöstä Sisä-Suomen elinvoimakeskukselta.

Lentoestelupa

Tuulivoimalan rakentamista varten tarvitaan ilmailulain (864/2014) 158 §:n mukainen lentoestelupa. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 metriä korkeat rakennelmat lentoasemien tai lentopaikkojen läheisyydessä ja yli 60 metriä korkeat rakennelmat muualla tarvitsevat lentoesteluvan.

Tuulivoimaloiden lisäksi myös niiden kokoamiseen käytettävät nosturit ovat niin korkeita, että niiden käyttö edellyttää lentoesteluvan hakemista.

Ilmailulain 158 a §:n mukaan lentoesteluvan myöntää hakemuksesta Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. Lentoesteen pystyttäjän tulee itse selvittää, tarvitseeko kohde lentoesteluvan sekä liittää lentoestelupahakemukseen itse hakemansa esiselvitykset ennen hakemuksen jättämistä. Lentoestelupa on myönnettävä, jos lentoturvallisuus ei vaarannu ja jos suunnitellun esteen aiheuttamaa haittaa lentoliikenteen sujuvuudelle voidaan käytettävissä olevilla lentomenetelmän suunnittelukriteereillä vähentää siten, ettei se aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta.

Metsänkäyttöilmoitus

Hankkeen rakentaminen edellyttää puuston poistoa muun muassa tuulivoimaloiden pystytysalueilta sekä tuotantoalueelle rakennettavan tiestön alueelta. Hankkeesta vastaavan tulee metsälain (1093/1996) 14 §:n mukaan tehdä Suomen metsäkeskukselle metsänkäyttöilmoitus käsittelyalueella aiotusta hakkuusta tai muusta toimenpiteestä. Ilmoitus tulee tehdä viimeistään kymmenen päivää ja aikaisintaan kolme vuotta ennen hakkuun tai muun toimenpiteen aloittamista. Ilmoitusta tehtäessä tulee huomioida metsälain 10.2 §:ssä määritellyt erityisen tärkeät elinympäristöt, joihin muun muassa lähteet lukeutuvat.

Metsälain 14.2 §:n mukaan metsänkäyttöilmoitusta ei tarvitse tehdä sähkölinjojen reunavyöhykkeiden hakkuista eikä pienialaisista tie-, sähkö- tai muun vastaavan linjan hakkuusta, jos hakkuu ei kohdistu metsälain 10.2 §:ssa tarkoitettuun erityisen tärkeään ympäristöön. Suomen metsäkeskuksen (2022) ohjeen mukaan ilmoitus tulee tehdä sellaisen linjan hakkuusta, jonka pinta-ala on ylittää 0,5 hehtaaria.

Hankkeessa metsää tullaan todennäköisesti raivaamaan voimajohdon johtoaukealta yli 0,5 hehtaaria, jolloin hakkuista tulee tehdä metsänkäyttöilmoitus.

5.2 Hankkeen mahdollisesti tarvitsemat luvat ja menettelyt

Osa hankkeen edellyttämistä luvista on sellaisia, että niiden tarve selviää suunnittelun edetessä tai esimerkiksi maastaselvitysten tulosten valmistuttua. Taulukkoon (Taulukko 5-2) on koottu ne lupamenettelyt, joiden hakeminen voi olla tarpeen hankkeen ominaisuuksien tai paikallisten olosuhteiden näin vaatiessa.

Taulukko 5-2 Hankkeessa mahdollisesti tarvittavat luvat ja menettelyt.

Lupa tai menettely	Laki	Viranomainen tai muu vastuutaho
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Lupa- ja valvontavirasto tai sijaintikunnan ympäristönsuojeluviranomainen
Maa-aineslupa	Maa-aineslaki (555/1981)	Sijaintikunnan ympäristönsuojeluviranomainen
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011)	Lupa- ja valvontavirasto
Vesilain mukainen poikkeamislupa	Vesilaki (587/2011)	Lupa- ja valvontavirasto
Alitus- ja ojitusilmoitus	Vesilaki (587/2011)	Lupa- ja valvontavirasto
Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Lupa- ja valvontavirasto
Muinaismuistolain kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963)	Museovirasto
Liittymälupa maantiehen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pohjois-Suomen elinvoimakeskus tai Sisä-Suomen elinvoimakeskus
Lupa poiketa kiellosta sijoittaa rakennelma tai laite maantien suojalueelle	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Sisä-Suomen elinvoimakeskus
Suunnittelusopimus		Pohjois-Suomen elinvoimakeskus
Sopiminen rautatiealueella tehtävästä muusta työstä sekä rakennelmien ja laitteiden sijoittamisesta sekä risteämälupa	Ratalaki (110/2007)	Väylävirasto
Lupa tasoristeyksen lisääntyvään tai muuttuvaan käyttöön	Ratalaki (110/2007)	Väylävirasto

Ympäristölupa

Ympäristönsuojelulain (527/2014) liitteessä 1 luetellaan ne ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavat toiminnot, joille tulee aina hankea ympäristölupaa. Tuulivoimaloiden, aurinkovoimaloiden tai voimajohdon rakentaminen ei kuulu liitteessä mainittujen toimintojen joukkoon. Ympäristönsuojelulain mukaisen ympäristöluvan hakeminen voi kuitenkin tulla kyseeseen tapauskohtaisesti. Lain 27 §:n 2 momentin 3 kohdan mukaan toiminnalle on oltava ympäristölupa, jos siitä saattaa aiheutua ympäristöön naapurussuhdelain (26/1920) 17 §:n 1 momentissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Esimerkiksi tuulivoimaloiden osalta kohtuutonta rasitusta voi syntyä esimerkiksi käyntiäänestä tai lapojen pyörimisen seurauksena syntyvästä

välkkeestä. Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunnittelun lähtökohtana on, ettei siitä aiheutuisi naapurustolle sellaisia vaikutuksia, joiden vuoksi ympäristöluvan hakeminen on tarpeen.

Mikäli hankkeessa tarvittavia maa-aineksia otetaan muualta kuin jo luvan omaavalta maa-aineksenotto-paikalta, tarvitaan ottoon tietyssä tapauksessa ympäristölupa. Ympäristönsuojelulain mukaan ympäristölupa tarvitaan, mikäli kyse on kivenlouhimosta tai sellaisesta muusta kuin maanrakennustoimintaan liittyvästä kivenlouhinnasta, jossa kiviainesta käsitellään vähintään 50 päivää, tai mikäli kyseessä on kiinteä murskaamo tai kalkkikiven jauhatusta tai sellainen tietylle alueelle sijoitettava siirrettävä murskaamo tai kalkkikiven jauhatusta, jonka toiminta-aika on yhteensä vähintään 50 päivää. Edellä mainittua vähäisempään toimintaan on haettava ympäristölupaa, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

Hankkeen maarakentamisessa hyödynnetään todennäköisesti rakentamistoiminnan aikana alueelta irrotettuja puhtaita ylijäämämaita. Niiden hyödyntämisestä ilmoitetaan vakiintuneen käytännön mukaisesti kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Jos hankkeen rakentamisen yhteydessä poistettujen ylimääräisten maamassojen läjitystä varten perustetaan maankaatopaikka, tulee sille hakea ympäristölupaa.

Ympäristölupahakemuksen ratkaisee kunnan ympäristönsuojeluviranomainen tai valtion ympäristölupaviranomaisena toimiva Lupa- ja valvontavirasto. Ympäristölupahakemus kuuluu Lupa- ja valvontaviraston ratkaistavaksi esimerkiksi silloin, kun toiminnan ympäristövaikutukset saattavat kohdistua huomattavissa määrin sijaintikuntaa laajemmalle alueelle. Haapajärven kaupungin ympäristönsuojeluviranomaisena toimii Haapajärven ympäristönsuojelu.

Maa-aineslupa

Mikäli hankkeessa tarvittavia maa-aineksia otetaan muualta kuin jo luvan omaavalta maa-aineksenotto-paikalta, tarvitaan maa-aineksen ottamiseen maa-aineslain (555/1981) 4 §:n mukainen lupa. Luvan myöntää maa-ainesten ottoalueen sijaintikunnan ympäristönsuojeluviranomainen.

Vesilain mukainen lupa

Maa-alueelle sijoitettavan tuuli- tai aurinkovoimalan rakentaminen edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa, mikäli voimalan rakentamisella on vesistövaikutuksia. Vesilain mukaisesta yleisestä luvanvaraisuudesta säädetään lain 3 luvun 2 §:ssä. Vesitaloushankkeella on oltava lupa, jos se voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää.

Maa-alueille rakennettavien voimaloiden ja muiden rakenteiden osalta vesilupa voi tulla kyseeseen erityisesti tilanteissa, joissa hankkeen aikaansaama muutos aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista taikka vesistön tai pohjavesiesiintymän tilan huononemista, tai jos muutos vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen. Vesilain mukaisissa lupa-asioissa toimivaltaisena viranomaisena toimii Lupa- ja valvontavirasto.

Vesilain mukainen poikkeamislupa

Vesilain (587/2011) 11 §:n mukaan luonnontilaisen enintään kymmenen hehtaarin suuruisen fladan, kluuvijärven tai lähteen luonnontilan vaarantaminen on kielletty. Lupaviranomainen voi yksittäistapauksessa hakemuksesta myöntää poikkeuksenlain 1 momentin kiellosta, mikäli momentissa mainittujen vesiluontotyyppien suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu. Poikkeuslupaa haetaan vesiluvan yhteydessä. Luvan myöntämisestä vastaa Lupa- ja valvontavirasto. Suunnittelun lähtökohtana on, ettei hankkeelle tarvita vesilain mukaista poikkeuslupaa.

Alitus- ja ojitusilmoitus

Mikäli suunnittelun edetessä ilmenee tarvetta vesistöjen tai pienvesien alituksille voimajohdolla ja/tai vä-
häistä suuremmalle ojitukselle, tulee tehdä vesilain (587/2011) 2 luvun 5 a § ja 15 §:n mukainen alitusil-
moitus sekä vesilain 5 luvun 6 §:n mukainen ojitusilmoitus. Alitus- ja ojitusilmoitus tehdään Lupa- ja val-
vontavirastolle, joka arvioi ilmoituksen käsittelyn yhteydessä muun muassa vesilain mukaisen luvan tar-
peen. Ilmoitus vesistön alituksesta tulee lisäksi tehdä myös vesialueen omistajalle.

Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa

Luonnonsuojelulain poikkeamislupaa edellytetään, mikäli rakentamisessa ja toiminnassa ei voida noudat-
taa luonnonsuojelulain (9/2023) mukaisia määräyksiä. Laissa säädetään seuraavista poikkeamisluvista:

- lupa poiketa yksityisen suojelualueen rauhoitusmääräyksistä (54 §)
- lupa poiketa luontotyyppin hävittämis- tai heikentämiskiellosta (66 §)
- lupa poiketa eläinlajin rauhoituksesta (70 ja 83 §)
- lupa poiketa suurten petolintujen pesäpuiden suojelusta (73 ja 83 §)
- lupa poiketa kasvilajien rauhoituksesta (74 ja 83 §)
- lupa poiketa erityisesti suojeltavien eliölajien esiintymispaikkojen suojelusta (77 ja 83 §)
- lupa poiketa Euroopan unionin tiukkaa suojelua edellyttävien eliölajien lisääntymis- ja levähdys-
paikkojen suojelusta (78 ja 83 §), sekä;
- lupa poiketa Euroopan unionin tärkeinä pitämien eliölajien esiintymispaikkojen suojelusta (79 ja
83 §).

Tavoitteena on suunnitella hanke niin, ettei tarvetta luonnonsuojelulain mukaisen poikkeamisluvan hake-
miselle ole. Jos vaikutusten arvioinnin tai jatkosuunnittelun yhteydessä kuitenkin ilmenee tarve luonnon-
suojelulain säännöksistä poikkeamiseen, haetaan tarvittavaa poikkeamislupaa Lupa- ja valvontaviras-
tolta.

Muinaismuistolain mukainen kajoamislupa

Kiinteät muinaisjäännökset on rauhoitettu muinaismuistolain nojalla ilman erillistä päätöstä. Muinais-
muistolain (295/1963) 11 §:n mukaan kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää ka-
joamislupa, jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kajoamisluvan
myöntää Museovirasto. Hanke pyritään suunnittelemaan niin, että kiinteisiin muinaisjäännöksiin ei ole
tarpeen kajota.

Liittymälupa maantiehen

Mikäli hanke edellyttää uuden yksityisteiden liittymän rakentamista maanteille tai nykyisten yksityistieliit-
tymien siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista, tarvitaan liikennejärjestelmistä ja
maanteistä annetun lain (503/2005) 37 §:n mukainen liittymälupa. Liittymälupahakemus käsitellään
maantiestä riippuen joko paikallisessa elinvoimakeskuksessa tai Sisä-Suomen elinvoimakeskuksessa.

Lupa poiketa kiellosta sijoittaa rakennelma tai laite maantien suoja-alueelle

Hankkeen voimajohtovaihtoehdot risteävät maanteiden kanssa. Lain liikennejärjestelmistä ja maanteistä
(503/2005) 46 § mukaan maantien suoja- ja näkemäalueella ei saa pitää sellaista varastoa, aittaa taikka
muuta rakennelmaa tai laitetta, josta tai jonka käytöstä voi aiheutua vaaraa liikenneturvallisuu-
delle tai haittaa tienpidolle. Voimajohtopylväiden sijoittelussa pyritään välttämään maantien suoja- ja

näkemäalueita. Jos esimerkiksi rakennusaikana on tarpeen pystyttää laite maantien suoja- tai näkemäalueelle, tätä varten haetaan lain 47 §:n mukaista poikkeamislupaa Sisä-Suomen elinvoimakeskukselta.

Suunnittelusopimus

Mikäli yleisten väylien osalle tarvitaan muutostöitä, tehdään suunnittelusopimus paikallisen elinvoimakeskuksen kanssa. Pohjois-Pohjanmaan alueella suunnittelusopimuksen myöntää Pohjois-Suomen elinvoimakeskuksen liikenneosasto.

Rautatiealueella tehtävästä muusta työstä sekä rakennelmien ja laitteiden sijoittamisesta sopiminen sekä risteämälupa

Ratalain (110/2007) 36 §:n mukaan rautatiealueelle voidaan sijoittaa muita kuin radanpitoon liittyviä johdot, rakennelmia ja laitteita ja tehdä muuta kuin radanpitoon liittyvää työtä sopimalla käyttöoikeudesta ja toimenpiteen suorittamisesta rataverkon haltijan kanssa. Rataverkon haltija voi tehdä sopimuksen, mikäli käyttöoikeudesta tai toimenpiteestä ei aiheudu vaaraa liikenteelle eikä merkittävää haittaa radanpidolle, eikä työtä tai laitteiden sijoittamista voida muutoin järjestää tyydyttävästi ja kohtuullisin kustannuksin.

Voimajohtoon rakentaminen rautatien ylitse edellyttää rautatiealueeseen kohdistuvien risteämä- ja työskentelyjärjestelyjen sopimista Väyläviraston kanssa. Vaikka ylityskohdassa sijaitsee nykyisin 400 kilovoltin voimajohto, uusi voimajohtorakenne käsitellään lähtökohtaisesti uutena tai muutettavana risteämänä, jonka tekniset ratkaisut, turvallisuusvaatimukset, rakentamisen aikaiset järjestelyt sekä mahdolliset ratakatkot on sovittava Väyläviraston ohjeiden ja lupamenettelyjen mukaisesti.

Hankkeen edellyttämät raskaat erikoiskuljetukset voivat edellyttää rakennustöitä, joilla vahvistetaan tai levennetään erityiskuljetusreitillä sijaitsevia tasoristeyskansia. Tällöin hankkeesta vastaavan tulee sopia Väyläviraston kanssa rautatiealueella tehtävästä työstä. Rautatiealueella työskenneltäessä tulee noudattaa Väyläviraston ohjeita, joita ovat esimerkiksi ”*Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä*” (Väylävirasto 2021) ja ”*Radanpidon turvallisuusohjeet (TURO)*” (Väylävirasto 2023).

Lupa tasoristeyskannen lisääntyvään tai muuttuvaan käyttöön

Jos tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetusreitti risteää tasoristeyskannen kanssa, ratalain (110/2007) 28 a §:n mukaan tienpitäjän on haettava lupaa Väylävirastolta, jos tasoristeyskannen käyttö lisääntyy merkittävästi tai sen käyttötarkoitus muuttuu. Luvan hakemisen yhteydessä sovitaan Väyläviraston kanssa mahdollisista tasoristeyskansien vahvistamisista ja leventämisistä.

6 Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA)

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kaikkien tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettely pyrkii ehkäisemään tai lieventämään hankkeesta mahdollisesti aiheutuvia ympäristövaikutuksia.

Ympäristövaikutusten arviointi ei ole lupamenettely, eikä siinä tehdä päätöksiä hankkeen toteuttamisen osalta. Ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) ja siitä annettu perusteltu päätelmä liitetään hanketta koskeviin lupahakemuksiin. YVA-menettelyn tarkoituksena on tuottaa kansalaisille lisätietoa hankkeesta, hankkeesta vastaavalle tietoa ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi ja viranomaisille tietoa sen arvioimiseksi, täyttääkö hanke luvan myöntämisen edellytykset ja milaisin ehdoin lupa hankkeen toteuttamiselle voidaan myöntää.

6.1 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen

YVA-menettelyä sovelletaan sellaisiin hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioitavat hankkeet ja niiden muutokset luetellaan YVA-lain (252/2017) liitteen 1 hankeluettelossa. Karvosenkankaan hanke vaatii YVA-menettelyn seuraavien hankeluettelon kohtien perusteella:

- tuulivoimalahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään viisi kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia (liitteen kohta 7e, 27.6.2025/829), sekä;
- vähintään 220 kilovoltin maanpäällinen voimajohto, jonka pituus on yli 15 kilometriä (liitteen kohta 8b).

Aurinkovoima ja energiavarastointi eivät kuulu YVA-lain liitteen 1 hankeluetteloon. Aurinkovoima-alueen ja akustojen rakentaminen katsotaan olevan osa tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kokonaisuutta, joiden ympäristövaikutukset arvioidaan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä.

6.2 YVA-menettelyn osapuolet

Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen hankkeesta vastaava on Neoen Renewables Finland Oy, ja yhteysviranomainen Lupa- ja valvontavirasto. YVA-konsulttina toimii Sitowise Oy.

6.3 Laatijoiden pätevyys

Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA-menettelyn työryhmään kuuluvat asiantuntijat on listattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-1).

Taulukko 6-1 YVA-menettelyyn osallistuvat asiantuntijat.

Asiantuntija	Rooli hankkeessa, pätevyys
Petra Tallberg, dosentti, MMT (limnologia)	YVA-projektipäällikkö, pintavesiin ja vesieliöstöön sekä yleiseen turvallisuuteen, ympäristöriskeihin, sekä viestintäyhteyksiin ja tutkiin liittyvät vaikutusarvioinnit. Toiminut useiden tutkimusprojektien johtotehtävissä sekä hallintopäällikkönä viiden vuoden ajan. Runsaan kolmen vuoden kokemus YVA-hankkeiden johtamisesta ja ympäristövaikutusten

Asiantuntija	Rooli hankkeessa, pätevyys
	arvioinnista YVA-menettelyissä, sekä yli 30 vuoden kokemus vesistöarvioinneista ja -tutkimuksista.
Henna Punkkinen FM (ympäristö- ja kvartaarigeologia)	YVA-projektikoordinaattori. 12 vuoden monipuolinen ammatillinen kokemus ympäristöalan konsultoinnista, tutkimuksesta ja kehityksestä, keskittyen erityisesti ympäristövaikutusten arviointiin, kiertotalouteen ja jätehuoltoon. Toiminut YVA-projektikoordinaattorina noin 20 hankkeessa.
Otto Bigler, MMK (metsätiede)	Paikkatietoaineistot ja kartat. Hallitsee muun muassa paikkatietoanalyysit, metsävarojen inventoinnin sekä metsäsuunnittelun. Toiminut paikkatietoasiantuntijana useissa hankkeissa. Noin neljän vuoden kokemus YVA-menettelyistä.
Esa Kallio FM (hydrogeologia)	Pohjavesiin sekä maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arviointi. Toiminut pohjavesiasiantuntijana yli 28 vuotta. Ollut mukana laajoissa vedenhankintaprojekteissa, infrahankkeissa, pohjaveden pilaantumisselvityksissä, pohjavesimallinnuksissa, sekä tehnyt lukuisia maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen liittyviä ympäristövaikutusten arviointeja erityyppisissä hankkeissa.
Risto Haverinen VTT (sosiologia, ympäristöpolitiikka)	Sosiaalisten vaikutusten arviointi. Erikoistunut sosiaalisten vaikutusten arviointeihin sekä ihmisten elinympäristöön, asuinyhdyskuntiin, asumisen arvostuksiin ja yhteisöllisyyteen liittyviin kysymyksiin. Vastannut Sitowisessa useista kymmenistä ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinneista, asukaskyselyistä ja selvityksistä erilaisissa YVA-hankkeissa lähes seitsemän vuoden ajan. Aikaisempi yli 25 vuoden monipuolinen kokemus yhteiskunta-alan tutkimus- ja kehittämishankkeista yliopistoissa, tutkimuslaitoksissa ja Helsingin kaupungin palveluksessa.
Minna Brunfeldt, FT, biologi	Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin, sekä luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi. Neljän vuoden kokemus erilaisista ympäristö- ja luontoselvitysprojekteista. Lisäksi toiminut ympäristövalvonnan tutkimustehtävissä ja tehnyt maastokartoituksia. Yli kymmenen vuoden kokemus suunnittelu-, kehittämis- ja tutkimustehtävistä yliopistossa ja valtiolla.
Iida-Sofia Holma, FM (biologia)	Linnustoon ja eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arviointi. Kahden vuoden kokemus vastaavien vaikutusten arvioinnista YVA-menettelyissä.
Nea Hurme, DI (maankäytön suunnittelu ja liikennetekniikka)	Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä luonnonvaroihin ja elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointi. Perehtynyt kaupunkisuunnitteluun, aluekehitykseen sekä liikenteen ja maankäytön yhdistämiseen. Kahden vuoden kokemus ympäristövaikutusten arviointimenettelyistä, asiakirjojen laadinnasta sekä kavasuunnittelusta.
Eljas Karjalainen, DI (yhdyskuntatekniikka)	Liikennevaikutusten arviointi. Yli kahden vuoden kokemus hanke- sekä liikenteellisten vaikutusten arvioinneista sekä erilaisista tie- ja katuverkon kehittämishankkeista. Lisäksi yli kymmenen vuoden kokemus erilaisten infrahankkeiden työnjohto- ja työmaapäälliköntehtävistä.
Saara-Kaisa Konttori FM (maantiede), hortonomi (AMK)	Maisemaan, kulttuuriympäristöön ja arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten arviointi. Yli 15 vuoden kokemus erityyppisistä ympäristö- ja maisemasuunnitteluun ja -selvityksiin liittyvistä tehtävistä. Kattava kokemus tuulivoima-YVA-projektien hallinnasta ja organisoinnista. Tuulivoima- ja kaavoitushankkeissa toiminut asiantuntijana maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön sekä poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinneissa.
Milla Lehikoinen, DI (ympäristötekniikka)	Ilmaston ja ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten arviointi. Päästö- laskentaan erikoistunut asiantuntija, jolla on neljän vuoden kokemus

Asiantuntija	Rooli hankkeessa, pätevyys
	hiilitaselaskennoista ja ilmastovaikutusten arvioinneista tuuli- ja aurinkovoimahankkeissa.
Vesa Vähäkuopus, DI (rakennus-tekniikka)	Melu ja välkkeen vaikutusarviointi. Meluun, rakennusakustiikkaan ja välkkeeseen erikoistunut asiantuntija, jolla on noin kolmen vuoden kokemus tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyjen melu ja varjovälkevaikutuksista. Lisäksi toiminut viiden vuoden ajan väylähankkeiden YVA-menettelyissä käsittäen hankkeiden melu- ja tärinävaikutukset. Yleistä kokemusta meluun, meluntorjuntaan ja tärinään liittyen yhdeksän vuotta.
Anna-Maria Kujala, FM (luonnonmaantiede)	YVA-menettelyn laadunvarmistaja. Laaja-alainen kokemus erilaisista ympäristökonsultoinnin projekteista. Työskennellyt vastuutehtävissä monissa YVA-hankkeissa ja ympäristöselvityksissä. Toiminut projektipäällikkönä ja/tai -koordinaattorina tuulivoima-, voimajohto-, kaivos-, rata- ja tiehankkeiden YVA-menettelyissä.

6.4 Ennakkoneuvottelu

Ennakkoneuvottelun (YVA-laki 252/2017, 8 §) tavoitteena on: ”*edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä*”. Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ennakkoneuvottelu järjestettiin 7.5.2026. Ennakkoneuvottelussa olivat edustettuina seuraavat tahot:

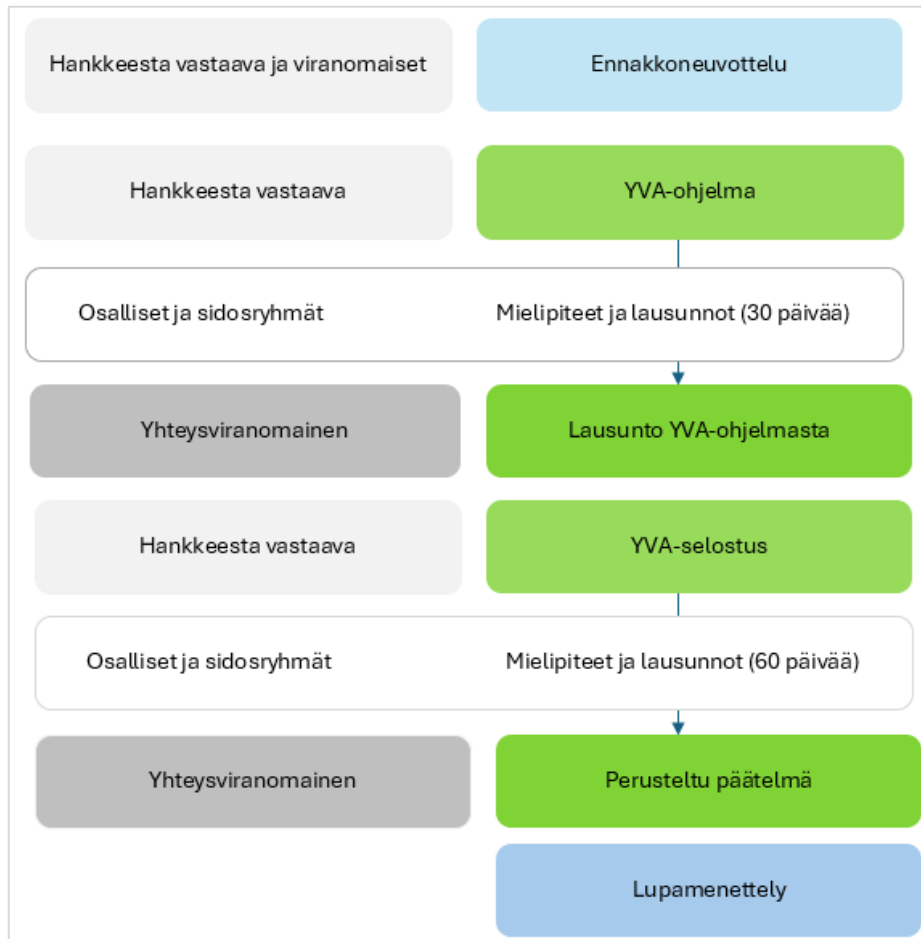
- Haapajärven kaupunki
- Reisjärven kunta
- Nivalan kaupunki
- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Oulun museo ja tiedekeskus
- Lupa- ja valvontavirasto (yhteysviranomainen)
- Sitowise Oy (YVA-konsultti), sekä;
- Neoen Renewables Finland Oy (hankkeesta vastaava).

Neuvotteluun osallistuneiden tahojen lisäksi ennakkoneuvotteluun oli kutsuttu Sievin kunta, Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos ja Väylävirasto. Ennakkoneuvottelukutsu toimitettiin tiedoksi myös Pohjois-Suomen elinvoimakeskukselle, Fingrid Oyj:lle, Liikenne- ja viestintävirasto Traficomille, Puolustusvoimille, Metsähallituksen luontopalveluille, Suomen metsäkeskukselle ja Luonnonvarakeskukselle. Metsähallituksen luontopalvelut toimittivat kirjalliset kommentit ennakkoneuvotteluun.

6.5 Arviointimenettelyn vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettely koostuu ympäristövaikutusten arviointiohjelma- (YVA-ohjelmavaihe) ja arviointiselostusvaiheista (YVA-selostusvaihe) (Kuva 6-1). Arviointiohjelma sisältää kuvauksen hankealueen nykytilasta. YVA-ohjelmassa kuvataan, mitä hankkeen toteuttamisvaihtoehtoja ja vaikutuksia suunnittelun aikana tullaan selvittämään, kuinka selvitykset ja vaikutusten arviointi on suunniteltu toteutettavan sekä miten menettelyyn liittyvä tiedottaminen ja vaikutusalueella asuvien osallistuminen arviointiin järjestetään. Lisäksi ohjelmassa tulee antaa perusteltu ehdotus niistä

ympäristövaikutuksista, joihin arviointi kohdennetaan todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten selvittämiseksi ja arvioimiseksi. Arviointiohjelman sisältö on kuvattu YVA-asetuksen (277/2017) 3 §:ssä.



Kuva 6-1 Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn eteneminen.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely alkaa virallisesti, kun hankkeesta vastaava (Neoen Renewables Finland Oy) toimittaa YVA-ohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Lupa- ja valvontavirastolle. Yhteysviranomainen asettaa arviointiohjelman nähtäville, ja mahdolliset mielipiteet ja lausunnot tulee toimittaa yhteysviranomaiselle nähtävillä oloaikana.

YVA-ohjelmasta saatujen mielipiteiden ja lausuntojen sekä yhteysviranomaisen ohjelmasta antaman lausunnon pohjalta hankkeesta vastaava laatii ympäristövaikutusten arviointiselostuksen, joka sisältää ympäristövaikutusten arvioinneista saadut tulokset. Selostuksen tarkempi sisältö on kuvattu YVA-asetuksen (277/2017) 4 §:ssä. YVA-selostuksesta yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmän hankkeesta vastaavalle viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävillä oloajan päättymisen jälkeen.

Perustellulla päätelmällä tarkoitetaan yhteysviranomaisen hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista tekemää perusteltua johtopäätöstä, joka on tehty arviointiselostuksen, siitä annettujen mielipiteiden, lausuntojen ja mahdollisen kansainvälisen kuulemisen tulosten, sekä yhteysviranomaisen oman tarkastelun pohjalta. Yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Mikäli yhteysviranomainen ei voi tehdä perusteltua päätelmää arviointiselostuksen puutteellisuuden takia, yhteysviranomainen ilmoittaa, miltä osin selostusta on täydennettävä.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Hankkeesta vastaava voi ennen lupaa asian vireille tuloa pyytää yhteysviranomaiselta näkemystä perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja pyytää yhteysviranomaisesta tarvittaessa yksilöimään, mitä tietoja perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi tarvitaan. Myös lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupasiaa ratkaistaessa.

6.6 Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

Vuorovaikutus hankealueen lähialueiden asukkaiden ja toimijoiden, hankkeesta vastaavan ja yhteysviranomaisen välillä on merkittävä osa ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. YVA-menettelyn yksi tärkeimmistä tavoitteista on lisätä kansalaisten mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa hankkeiden suunnitteluun. YVA-menettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin hanke saattaa vaikuttaa.

YVA-menettelyn aikana laadittavat raportit, YVA-ohjelma ja YVA-selostus, ovat julkisia tietolähteitä ja asiakirjoja. Yhteysviranomaisen tiedottaa YVA-ohjelman ja -selostuksen vireillä olosta hankkeen vaikutusalueella. Kummassakin menettelyn vaiheessa kansalaisilla on mahdollisuus ottaa kantaa hankkeen suunnitteluun jättämällä kirjallinen mielipide yhteysviranomaisena toimivalle Lupa- ja valvontavirastolle nähtävillä oloaikana. Arviointiohjelman ollessa vireillä kansalaisilla on mahdollisuus esittää kantansa hankkeen aiheuttamien vaikutusten selvitystarpeista ja siitä, onko YVA-ohjelmassa esitetty suunnitelma arvioinnin toteuttamisesta riittävä. Myöhemmin arviointiselostuksen ollessa vireillä kansalaiset voivat esittää kantansa arviointiselostuksen sisällöstä, kuten tehtyjen selvitysten riittävydestä. Yhteysviranomaisen pyytää YVA-ohjelmasta ja -selostuksesta myös lausunnot tarpeelliseksi näkemiltään viranomaisilta ja muilta toimijoilta. Oman asiantuntemuksensa sekä saamiensa lausuntojen ja mielipiteiden perusteella yhteysviranomaisen laatii lausunnon YVA-ohjelmasta ja perustellun päätelmän YVA-selostuksesta.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana järjestetään yleisötilaisuudet YVA-ohjelma- ja YVA-selostusvaiheissa. Yleisötilaisuudet tarjoavat kaikille mahdollisuuden esittää mielipiteitään hankkeesta ja selvitysten riittävydestä, saada lisää tietoa hankkeesta ja YVA-menettelystä sekä keskustella hankkeesta vastaavan (Neoen Renewables Finland Oy), YVA-konsultin (Sitowise Oy) ja yhteysviranomaisen (Lupa- ja valvontavirasto) kanssa. Yleisötilaisuuksissa toivotaan myös yleisöltä saatavan kohdealuetta koskevaa tietoa, jota voidaan käyttää hankkeen suunnittelussa.

YVA-menettelyn asiakirjojen nähtävillä olopaikoista sekä YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen vireillä olon aikana järjestettävistä yleisötilaisuuksista tiedotetaan kuulutuksessa. YVA-ohjelma, ja myöhemmin YVA-selostus, ovat nähtäville asettamisesta alkaen luettavissa ympäristöhallinnon verkkosivustolla osoitteessa:

www.ymparisto.fi/Karvosenkankaan-tuuli-ja-aurinkovoimahanke-YVA

YVA-menettelyä varten hankkeesta vastaava on perustanut seurantaryhmän, johon on kutsuttu mukaan aakkosjärjestyksessä seuraavat tahot (ensimmäiseen seurantaryhmän kokoukseen osallistuneet sekä kirjallisia kommentteja esittäneet tahot lihavoitu):

- **Aholan kylä- ja järviyhdistys ry**
- Autiorannan-Oksavan kyläyhdistys ry
- BirdLife Keski-Pohjanmaa ry
- **Fennia Gold Oy / Nordic Resources Ltd.**
- Fingrid Oyj
- Haaga-Tiitto kyläyhdistys ry

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Haapajärven Eräveikot Ry • Haapajärven kaupunki • Haapajärven kyläneuvosto • Haapajärven Vesi Oy • Haapajärven Yrittäjät ry • Haapajärven-Reisjärven riistanhoitoyhdistys • Haapajärvi-Seura ry • Kalajanjoen Metsästysseura ry • Karjalahdenrannan kyläyhdistys ry • Kortejärven ympäristön metsästysseura ry • Kumisevan kyläyhdistys ry • Liikenne- ja viestintävirasto Traficom • Luonnonvarakeskus • Lupa- ja valvontavirasto • Metsähallitus Luontopalvelut • Metsänhoitoyhdistys Pyhä-Kala ry • MTK Haapajärvi • Nivalan kaupunki | <ul style="list-style-type: none"> • Nivalan kyläneuvosto • Nivala-Seura ry • Oksavan Metsästysseura ry • Oulun museo ja tiedekeskus • Pohjois-Pohjanmaan liitto • Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry • Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos • Pohjois-Suomen elinvoimakeskus • Pohjois-Suomenselän luonnonsuojeluyhdistys ry • Puolustusvoimat • Reisjärven kunta • Sievin kunta • Siiponkosken kyläyhdistys ry • Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjois-Pohjanmaan piiri ry • Suomen metsäkeskus • Suomen riistakeskus, <i>sekä</i>; • Väylävirasto. |
|--|--|

Osallistujien listaa täydennetään tarvittaessa koko YVA-menettelyn ajan.

Seurantaryhmä voi kommentoida YVA-ohjelman ja -selostuksen luonnosta ennen niiden valmistumista. Seurantaryhmän ensimmäinen kokous järjestettiin Teams-kokouksena 27.8.2026. Seurantaryhmältä saatut kommentit on otettu huomioon YVA-ohjelman viimeistelyssä.

6.7 Menettelyjen yhteensovittaminen

6.7.1 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen

Hankkeen rakentamislupien myöntäminen edellyttää YVA-menettelyn lisäksi alueidenkäyttölain (132/1999) 77 a § mukaisen osayleiskaavan laatimista. Hankkeen rakentamisen mahdollistava kaava on laadittava ennen rakentamislupien hakemista. Hankkeen osayleiskaava laaditaan tuotantoalueen sijaintikuntaan Haapajärvelle. Haapajärven kaupunki hyväksyi hankkeesta vastaavan tekemän kaavoitusaloitteen Karvosenkankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavoituksen laatimiseksi 30.10.2025.

Karvosenkankaan YVA-menettelyä ja osayleiskaavaa edistetään aikataulullisesti rinnakkain, mutta erillisinä menettelyinä (Kuva 6-2). Koska hankkeen YVA-menettely ja kaavoitus toteutetaan samanaikaisesti, pyritään ne sovittamaan soveltuvin osin yhteen. YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen liittyvät selvitystyöt, vaikutusten arviointi sekä osallistaminen yhdistetään. Ympäristövaikutusten arviointia varten tehtävissä selvityksissä huomioidaan osayleiskaavan edellyttämät selvitykset, jolloin osayleiskaava voidaan laatia YVA-menettelyn selvitysaineiston pohjalta. **Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) päivitetään myöhemmin vastaamaan YVA-menettelyn vaihtoehtoasettelua sähkönsiirron osalta.**



Kuva 6-2 YVA- ja kaavoitusmenettelyiden eteneminen ja vaiheet. YVA-menettelyä ja osayleiskaavaa edistetään rinnakkain, mutta erillisinä menettelyinä.

YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen liittyvät yleisötilaisuudet yhdistetään siten, että hankkeesta kiinnostuneet voivat saada niissä tietoa hankkeen, YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen etenemisestä sekä siitä, miten YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset ja vaikutusten arviointi otetaan huomioon hankkeen suunnittelussa ja osayleiskaavoituksessa.

Karvosenkankaan hanke sovitetaan yhteen Kopsan kaivoshankkeen kanssa. Tarkempi yhteensovittaminen Kopsan hankkeen mahdollisen kaavoituksen, YVA-menettelyn tai lupamenettelyjen kanssa ratkaistaan hankkeiden suunnittelun edetessä.

6.7.2 YVA-menettely ja Natura-arviointi

Natura 2000 -verkosto on Euroopan yhteisön kattava ekologinen verkosto. Luonnonsuojelulain (9/2023) 35 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma joko yksinään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000 -verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset sen kannalta, miten ne vaikuttavat alueen suojelutavoitteisiin. Sama koskee sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä tehdään Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvittäminen Vihtanevan aarnimetsän (FI1002018, SAC) ja Jämsänkallion (FI1002007, SAC) Natura-alueilta, sekä Natura-arvioinnit tarvittavilta alueilta.

7 Arviointityön kuvaus

7.1 Arvioitavat vaikutukset

YVA-lain (252/2017) mukaisesti ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

- 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 listattujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Kullakin hankkeella on omat, hankkeen luonteesta, laajuudesta ja sijainnista johtuvat tyypilliset vaikutuksensa, joihin YVA-menettelyn yhteydessä kiinnitetään erityistä huomiota. Edellä mainitut päätason arvioitavat vaikutukset tarkennetaan aina hankekohtaisesti. Ympäristövaikutus määritetään tilaksi, jossa tuotantoalueella tai sen lähiympäristössä sijaitseva kohde muuttuu hankkeen rakennus- tai purkuvaiheessa tai käytön aikana. YVA:ssa vertailukohtana on nykytilannetta vastaava vaihtoehto VE0, jossa hanketta ei toteuteta.

7.2 Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden tarkoituksena on tuottaa sähköenergiaa tuulesta ja auringosta, jotka ovat rajattomia uusiutuvan energian lähteitä. Uusiutuvan energian tuotanto vähentää energiantuotannon hiilidioksidia- ja hiukkaspäästöjä, millä on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon sekä välillisesti muuhun ympäristöön.

Hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli noin 50 vuoden mittaiselta ajanjaksolta. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset vaikutukset jakautuvat kolmeen vaiheeseen; rakentamisen, käytön ja käytöstä poistamisen aikaisiin vaikutuksiin.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääasiallisesti tuuli- ja aurinkovoimala-alueiden, tiestön, maakaapeleiden ja voimajohtojen rakentamisen vaatimasta kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä. Rakentamistöistä voi aiheutua myös pölyämistä ja vesistökuormitusta (kiintoainekuormitus, saameus).

Tuulivoimahankkeen käytön aikaisista ympäristövaikutuksista keskeisimpiä ovat tyypillisesti maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset. Sijoituspaikasta riippuen vaikutuksia voivat aiheuttaa myös tuulivoimaloiden käyntiääni sekä roottorin pyörimisestä johtuva auringonvalon vilkkuminen. Luonnonympäristöön kohdistuvista vaikutuksista tuulivoimaloiden osalta merkittävimmät huomioon otettavat vaikutukset kohdistuvat yleisesti linnustoon ja luonnontilaisen ympäristön pirstaloitumiseen.

Teollisen kokoluokan aurinkovoimahankkeiden keskeisimmät vaikutukset liittyvät tyypillisesti voimaloiden viemään laajaan maa-alaan ja visuaalisiin vaikutuksiin. Luontovaikutukset voivat kohdistua erityisesti linnustoon ja muihin eläimiin ja huomionarvoisiin luontotyypppeihin.

Tuuli- ja aurinkovoiman käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat yleensä lievempiä. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

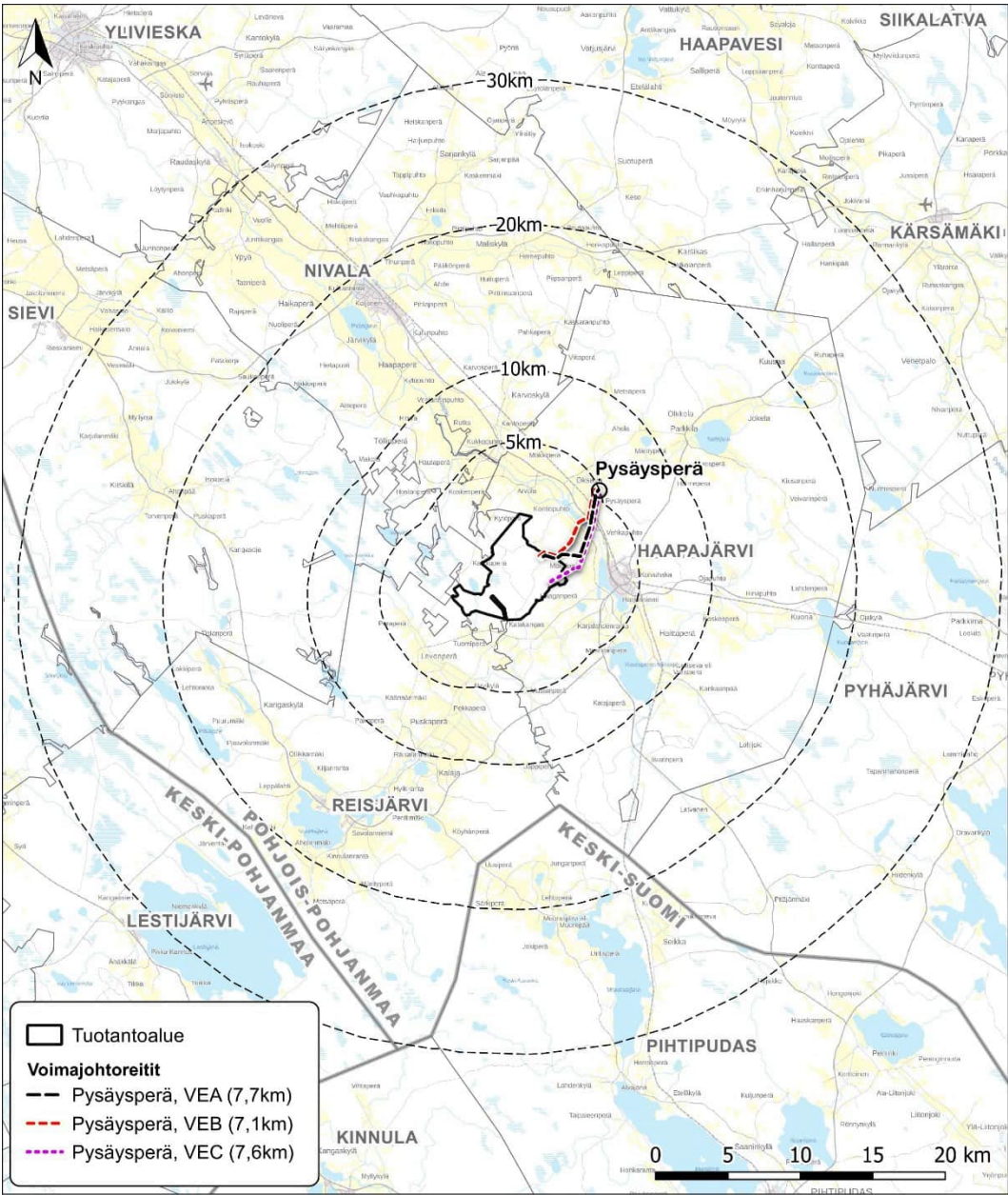
Sähkönsiirron tyypillisiä ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset maankäyttöön, luontoarvoihin, maisemaan, elinympäristön viihtyisyyteen ja elinkeinoihin. Voimajohdoista aiheutuu rakennusaikaisten vaikutusten lisäksi käytön aikaisia ympäristövaikutuksia, jotka kohdistuvat lähinnä maisemaan ja voimajohtoalueen rakentamisrajoitusten kautta maankäyttöön. Sähkönsiirtorakenteiden mahdollisen purkamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Purkamisen vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

7.3 Tarkastelu- ja vaikutusalue

Ympäristövaikutusten laajuus riippuu vaikutustyyppin luonteesta. Erityyppiset ympäristövaikutukset kohdistuvat alueellisesti eri tavoin. Yleisesti ottaen osa vaikutuksista voi koskettaa jopa laajoja valtakunnallisia kokonaisuuksia, kun taas osa vaikutuksista kohdistuu vain hanke- tai rakentamisalueelle. Ympäristövaikutuksen **tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan.** Tarkastelualueeseen kuuluvat alueet, joiden olosuhteita hanke voi muuttaa sekä alueet, joille esimerkiksi maisemaan, ihmisiin ja elinkeinoihin kohdentuvat vaikutukset voivat ulottua. **Vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, millä vaikutus arvioinnin mukaan esiintyy.**

Alustavasti määritelty Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutusalue ulottuu laajimmillaan Haapajärven, Haapaveden, Kärsämäen, Pyhäjärven, Pihtiputaan, Reisjärven, Lestijärven, Sievin, Toholammin, Nivalan ja Ylivieskan kuntien alueille. Arvioinnin perusteella hankkeen vaikutusalueet tarkentuvat ja saattavat laajentua tai rajautua tässä ohjelmassa arvioidusta tarkastelualueesta. Etäisyysvyöhykkeet tuotantoalueen ympärillä on esitetty oheisella kartalla (Kuva 7-1).

Karvosenkankaan tuulivoima-, aurinkovoima- ja
akkuhanke sekä voimajohto (Haapajärvi)
Ympäristövaikutusten arviointiohjelma



Kuva 7-1 Tuotantoalue, voimajohtovaihtoehdot ja etäisyysvyöhykkeet.

Taulukossa (Taulukko 7-1) on esitetty ehdotus tarkastelualueen rajauksesta, perustuen vaikutustyyppin ominaisuuksiin ja muiden vastaavien hankkeiden kokemusten pohjalta määritettyihin alustaviin tarkastelualueisiin vaikutustyypeittäin. Tarkastelualueen laajuus voi muuttua arviointityön aikana, mikäli vaikutusten ulottuvuus koetaan laajemmaksi tai suppeammaksi.

Taulukko 7-1 YVA:n tarkastelualueen laajuus vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	Tarkastelualueen laajuus
Maankäyttö, yhdyskuntarakenne, ihmiset ja elinkeinotoiminta	Vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja elinkeinotoimintaan tarkastellaan kuntatasolla. Vaikutuksia maankäyttöön ja ihmisiin tarkastellaan tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalueen lähiympäristössä (noin 2–5 kilometriä) ja voimajohtovaihtoehtojen lähiympäristössä (noin 300 metriä molemmin puolin voimajohdon keskilinjasta).

Vaikutustyyppi	Tarkastelualueen laajuus
Ilmasto ja ilmanlaatu	Ilmastovaikutusten vaikutusalueena on lähtökohtaisesti koko globaali ilmasto poiketen siten muista YVA:ssa arvioitavista vaikutustyypeistä. Ilmastovaikutukset on kuitenkin perusteltua suhteuttaa kansallisen, alueellisen tai paikallisen tason päästöihin ja päästötavoitteisiin, jotta hankkeen vaikuttavuus saadaan selvemmin esille. Vaikutukset ilmanlaatuun arvioidaan paikallisesti.
Äänimaisema	Vaikutukset äänimaisemaan arvioidaan ympäristöministeriön (2014) ohjeen mukaisesti laadittavien laskelmien ja mallinnusten perusteella määräytyvällä, alustavasti noin kolmen kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista ulottuvalla alueella. Arviointi sisältää ulkotilojen keskiäänitasojen lisäksi pienitaajuisen melun tarkastelun. Energiavaran ja siihen liittyvän säätöelektronikan meluvaikutuksia tarkastellaan lähimpien asuin- ja vapaa-ajan rakennusten osalta. Aurinkopaneeleista ei aiheudu käytön aikaisia vaikutuksia äänimaisemaan, eikä niiden vaikutuksia äänimaisemaan arvioida. Tiestön ja voimajohtojen rakentamisen osalta tarkastellaan meluvaikutukset noin 500 metrin etäisyydelle. Koronamelun vaikutuksia tarkastellaan 40 metrin etäisyydellä voimajohdoista.
Valo-olosuhteet	Valo-olosuhteet (varjon välkkyminen) arvioidaan ulottamalla mallinnus noin kolmen kilometrin etäisyydelle tuulivoiman tuotantoalueesta. Aurinkovoiman heijastusvaikutusten osalta huomioidaan aurinkovoima-alue ja sen lähialueen olennaisimmat heijastuksille herkäät kohteet. Voimajohdot eivät aiheuta varjon välkkymistä, eikä niiden vaikutuksia valo-olosuhteisiin arvioida.
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Vaikutukset arvioidaan maisemallisen tarkastelualueen (0–40 kilometriä) etäisyydellä valtakunnallisiin ja maakunnallisiin maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin. Arvioinnin painotus on aluemaisissa kohteista noin 0–20 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Pistemäiset ja paikallisesti arvokkaat kohteet tunnistetaan lähialueelta (0–10 kilometriä). Vaikutukset arvioidaan, mikäli kohteisiin muodostuu näkymiä näkemäalueanalyysin mukaan. Aurinkovoiman, energiavaran ja voimajohtojen osalta vaikutusten arviointi painottuu noin kahden kilometrin etäisyydelle rakenteista.
Arkeologinen kulttuuri-perintö	Vaikutukset arvioidaan tuuli- ja aurinkovoimaloiden, energiavaran ja sähköaseman rakennuspaikoilta sekä lähialueilta noin sadan metrin etäisyydellä, maakaapeli- ja sisäisten huoltoteiden osalta noin 50 metrin etäisyydellä, ja vähintään noin 200 metrin etäisyydellä voimajohdon keskijonosta.
Liikenne	Vaikutukset arvioidaan tieosuuksilla, joille hankkeen toteuttamisesta voi aiheutua liikenteen kasvua, tuontisatamasta tuotantoalueelle. Raideliikenteen vaikutuksia tarkastellaan kohdissa, joissa erikoiskuljetukset tai voimajohdot risteävät rautateiden kanssa. Lentoliikenteen osalta arvioidaan tuulivoimaloiden ja voimajohtojen sijoittumista suhteessa liikennelentoasemiin sekä korkeusrajoitusalueisiin.
Maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, vesieliöstö	Vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalueella sekä voimajohtovaihtoehtoilla. Pohjaveden osalta arviointi keskittyy laadulliseen ja määrälliseen tarkasteluun ja siihen, onko hankkeella vaikutuksia lähimpiin pohjavesialueisiin. Pintavesien ja vesieliöstön osalta vaikutuksia arvioidaan tuotantoalueen ja voimajohtovaihtoehtojen alueen vesistöihin sekä virtaavien vesien alajuoksulle tapauskohtaisesti arvioidulle etäisyydelle.
Kasvillisuus ja luontotyytit	Vaikutukset arvioidaan tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalueella rakennuspaikka-kohtaisesti ja voimajohtovaihtoehtoilla sekä tuotantoalueelta tai sen välittömästä läheisyydestä tunnistetuilla arvokkailla luontokohteilla kaavoituksen vaatimalla tarkkuudella.

Vaikutustyyppi	Tarkastelualueen laajuus
Linnusto ja muu eläimistö	Tarkastelualueena on tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue ja suunnitellut voimajohtot. Linnuston osalta tarkastellaan myös linnuston muuttoreitit ja suurikokoisten petolintujen osalta alue noin kymmenen kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta. Myös laajemmin alueella liikkuvien nisäkkäiden osalta (esimerkiksi susi ja metsäpeura) tarkastelualue on laajempi.
Luonnonsuojelualueet	Tarkastelualue ulottuu noin kymmenen kilometrin säteelle tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalueesta sijaitseville sekä voimajohtojen läheisyyteen sijoittuville Natura 2000 -alueille ja muille luonnonsuojelualueille niiden suojelun perusteet huomioon.
Yhteisvaikutukset	Hankkeen vaikutuksia yhdessä muiden merkittävien hankkeiden kanssa tarkastellaan vaikutustyypeittäin vaikutustyyppin edellyttämässä laajuudessa.

7.4 Vaikutusten ajoittuminen

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen koko elinkaaren aikaisia vaikutuksia aina rakentamisesta toiminnan päättymiseen saakka. Rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset poikkeavat sekä ajalliselta kestoaltaan että myös muilta piirteiltään käytön aikaisista vaikutuksista, joten ne arvioidaan erikseen.

7.4.1 Rakentamisen vaikutukset

Karvosenkankaan tuotantoalueen rakentamisvaihe kestää molemmissa hankevaihtoehdoissa noin kaksi vuotta. Etenkin huoltoteiden ja kaapelointien rakentaminen aiheuttaa sekä melua että liikennettä. Rakentamisen aikana alueella tapahtuvaa muuta liikkumista voidaan joutua rajoittamaan.

7.4.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimalat voivat huollettuna olla toiminnassa jopa 50 vuotta. Pääosin hankkeen rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset jäävät pitkäaikaisiksi (esimerkiksi maisemavaikutukset, vaikutukset luontoon, sosiaaliset vaikutukset), mutta toiminnasta aiheutuu myös vaikutuksia, jotka liittyvät varsinaiseen tuotantovaiheeseen. Tällaisia vaikutuksia ovat muun muassa voimala-alueen huoltotyöt ja niihin liittyvä liikenne, tuulivoimalan liikkeeseen liittyvät maisemavaikutukset (liikkuva kohde, lentoestevalot) ja vaikutukset lintujen lentoreitteihin. Sähköaseman, akustojen ja aurinkovoimaloiden alueet aidataan ilkevallan estämiseksi ja turvallisuuden takaamiseksi. Tämä rajoittaa alueella liikkumista. Vaikutukset on kuvattu tarkemmin teema-alakohtaisesti YVA-ohjelman osassa 2, Suunnitelma vaikutusten arvioinnista.

7.4.3 Toiminnan päättymisen vaikutukset

Elinkaarensa päässä tuuli- ja aurinkovoimalat puretaan ja tuotantoalue siirtyy seuraavaan käyttötarkoitukseen. Maakaapelien rakenteet jätetään usein maahan, ellei niistä todeta olevan erityistä haittaa seuraaville toiminnoille ja mikäli tämä on ympäristöllisesti perusteltua. Voimaloiden purku aiheuttaa etenkin melua ja liikennettä alueella. Materiaalien kierrätys on huomioitu mahdollisuuksien mukaan ilmastovaikutusten arvioinnissa. Purkamisen aikana alueella tapahtuvaa muuta liikkumista voidaan joutua rajoittamaan.

7.5 YVA-menettelyn yhteydessä laadittavat selvitykset

Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutusten arvioimisen tueksi laadittavat selvitykset on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 7-2). Lisäksi vaikutusten arvioinnissa tullaan soveltuvien osin hyödyntämään Fennia Goldin Kopsan kaivoshankkeeseen tehtyjä luontoselvityksiä (Taulukko 7-3).

Taulukko 7-2 Karvosenkankaan hanketta varten laadittavat erillisselvitykset.

Selvitys	Laatija	Ajankohta
Lumijälkilaskenta tuotantoalueelta (liite 2)	Sitowise Oy	2/2025
Pöllöselvitys tuotantoalueelta (liite 3a ja 3b)	Sitowise Oy	3–4/2025
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys tuotantoalueelta (liite 4)	Sitowise Oy	3–4/2025
Lintujen kevätmuuttoselvitys tuotantoalueelta (liite 5)	Sitowise Oy	3–5/2025
Päiväpetolintujen kevätseurantaselvitys tuotantoalueelta (liite 6a ja 6b)	Sitowise Oy	3–5/2025
Pesimälinnustoselvitys tuotantoalueelta (liite 7)	Sitowise Oy	4–6/2025
Päiväpetolintujen kesäseurantaselvitys tuotantoalueelta (liite 8a ja 8b)	Sitowise Oy	5–8/2025
Lintujen syysmuuttoselvitys tuotantoalueelta (liite 9)	Sitowise Oy	8–10/2025
Saukkoselvitys tuotantoalueelta (liite 10)	Sitowise Oy	3/2026
Liito-oravaselvitys tuotantoalueelta (liite 11)	Sitowise Oy	4/2026
Viitasammakkoselvitys tuotantoalueelta (liite 12)	Sitowise Oy	5/2026
Lepakkoselvitys tuotantoalueelta	Sitowise Oy	6–8/2026
Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys tuotantoalueelta	Sitowise Oy	7–8/2026
Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys voimajohtovaihtoehtoilta	Sitowise Oy	4–6/2027
Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvitys Vihtanevan aarnimetsän (FI1002018, SAC) ja Jämsänkallion (FI1002007, SAC) Natura-alueille (luku 22.2.3)	Sitowise Oy	2026
Viitasammakkoselvitys voimajohtovaihtoehtoilta	Sitowise Oy	5/2027
Liito-oravaselvitys voimajohtovaihtoehtoilta	Sitowise Oy	4–5/2027
Pesimälinnustoselvitys voimajohtovaihtoehtoilta	Sitowise Oy	4–6/2027
Tarvittavat lintujen törmäysmallinnukset	Sitowise Oy	2027
Natura-arvioinnit tarvittavilta alueilta	Sitowise Oy	2027
Maisemaselvitys	Sitowise Oy	2027
Näkemäalueanalyysi ja havainnekuvat	Sitowise Oy	2027
Melu- ja välkemallinnus	Sitowise Oy	2027
Arkeologinen inventointi tuotantoalueelta ja voimajohtovaihtoehtoilta	Mikroliitti Oy	2027
Tarvittaessa asukaskysely	Sitowise Oy	2027

Taulukko 7-3 Muut Karvosenkankaan hankkeessa hyödynnettävät erillisselvitykset yhteistoiminta-alueelta (Kuva 4-2).

Selvitys	Laatija	Ajankohta
Saukkoselvitys	Envineer Oy	2026
Suurpetoselvitys (karhu, susi, ilves)	Envineer Oy	2026
Liito-oravaselvitys	Envineer Oy	2026
Viitasammakkoselvitys	Envineer Oy	2026

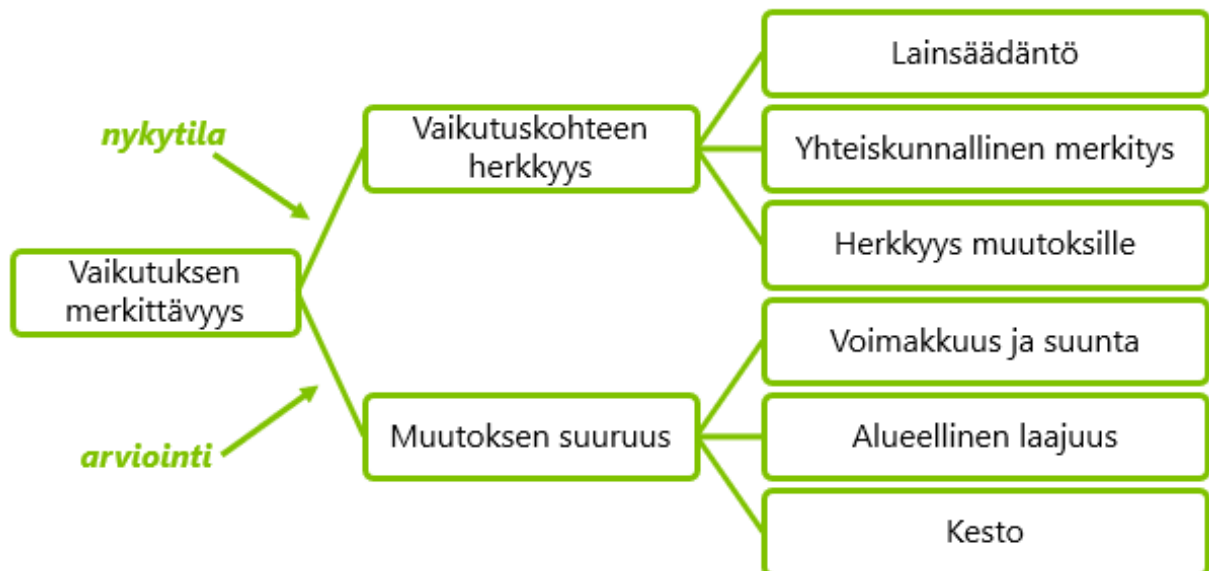
Selvitys	Laatija	Ajankohta
Lepakkoselvitys	Envineer Oy	2026
Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys	Envineer Oy	2026

7.6 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Vaikutusten arvioinnissa kunkin vaikutustyyppin osalta kuvaillaan ja arvioidaan nykytilatietojen sekä tehtyjen selvitysten pohjalta millaisia vaikutuksia hanke mahdollisesti aiheuttaa ja kuinka suuria muutokset ovat nykytilaan verrattuna.

Vaikutusten merkittävyyden määrittelyssä hyödynnetään soveltuvin osin IMPERIA-hankkeessa kehitettyä menetelmää (Ikäheimo 2015, Marttunen ym. 2015). Merkittävyyden kriteerit perustuvat kussakin vaikutustyyppissä kohteen tai vaikutuksen alaisena olevan ympäristön herkkyytasoon ja muutoksen suuruuteen. Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä nykytilassaan. Niihin kuuluu keskeisesti kyky vastaanottaa hankkeen aiheuttama muutos. Muutoksen suuruus kuvaa itse vaikutuksen ominaispiirteitä. Vaikutusten arvioinnin kehikko on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 7-2) ja kohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruuden luokkien yleispiirteiset kuvaukset taulukoissa (Taulukko 7-4 – Taulukko 7-6). Ympäristövaikutusten arvioinnissa kohteen arvon ja herkkyyden määrittämisessä käytettävät kriteerit on esitetty liitteessä 1.

Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vaikutustyypeittäin matriisikehikkoon perustuen. Niiltä osin, kuin mainittu menetelmä ei sovellu tarpeeseen, merkittävyyden arviointi tehdään asiantuntija-arviona. Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan kuusiasteisesti (Taulukko 7-7 ja Taulukko 7-8). Merkittävyyden määrittely kuvataan YVA-selostuksessa vaikutustyyppikohtaisesti. Arviointi tehdään sekä kohteittain että kootusti hankevaihtoehdoin.



Kuva 7-2 Vaikutusten arvioinnin kehikko (Marttunen ym. 2015).

Taulukko 7-4 Kohteen herkkyyden määrittämisen periaate.

Poliittinen ja lainsäädännöllinen tausta	Ympäristöllinen tausta	Sosiaalinen tausta	Sosioekonominen tausta
Lainsäädännöllinen status	Luokittelu	Viihtyisyysarvo	Taloudellinen arvo
Ohje- ja raja-arvot	Harvinaisuus	Virkistysarvo	
	Sopeutuvuus ja palautuvuus	Tärkeys intressitahoille	

Taulukko 7-5 Vaikutuskohteen herkkyyden luokkien osatekijät yleispiirteisesti.

Vaikutuskohteen herkkyys	Lainsäädännön ohjaus	Yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Kohteesta on erittäin tiukasti säädetty lainsäädännössä	Kohde on yhteiskunnallisesti korvaamaton	Kohde on erittäin altis muutoksille. Hanke ei todennäköisesti ole toteutettavissa, mikäli siitä voi aiheutua vähäisintäkään muutosta kohteen tilaan
Suuri	Kohteesta on tiukasti säädetty lainsäädännössä	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys suuri	Kohteen alttius muutoksille suuri
Kohtalainen	Kohdetta koskee lainsäädännölliset ohjearvot tai suositukset tai se kuuluu johonkin ohjelmaan	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys kohtalainen	Kohteen alttius muutoksille kohtalainen
Vähäinen	Ei lainsäädännöllistä asemaa	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys vähäinen	Kohteen alttius muutoksille vähäinen

Taulukko 7-6 Muutoksen suuruuden luokkien yleispiirteiset kuvaukset.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Kesto
Erittäin suuri kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan erittäin suuren kielteisen muutoksen	Valtakunnallinen	Pysyvä palautumaton muutos
Suuri kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan suuren kielteisen muutoksen	Alueellinen	Muutos havaittavissa toiminnan aikana, palautuu hitaasti toiminnan päätyttyä
Kohtalainen kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan selvästi havaittavissa olevan kielteisen muutoksen	Paikallinen	Muutos havaittavissa toiminnan aikana, palautuu nopeasti toiminnan päätyttyä
Vähäinen kielteinen	Muutos on kielteinen ja se on havaittavissa, mutta muutos on vähäinen	Lähiympäristö	Muutos on havaittavissa lyhytaikaisesti esimerkiksi rakennusaikana
Ei muutosta	Hankkeen aiheuttama muutos on niin pientä, että se ei käytännössä aiheuta mitään häiriötä tai siitä ei käytännössä ole mitään hyötyä	Ei vaikutusta/hyvin suppea alue	Ei muutosta/hyvin lyhytkestoinen muutos

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Kesto
Myönteinen	Hanke aiheuttaa vähäisen, kohtalaisen tai suuren myönteisen muutoksen	Lähiympäristöön kohdistuva, paikallinen, alueellinen tai valtakunnallinen	Lyhytaikainen, nopeasti tai hitaasti palautuva tai palautumaton muutos

Taulukko 7-7 Vaikutuksen merkittävyyden määrittäminen vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*				
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys				*		
Erittäin suuri herkkyys				*		

Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen
--------------------------	--------------------------------	-----------------------	------------------------	---------------------	---------------	------------

*Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.

Taulukko 7-8 Vaikutuksen merkittävyyden luokittelun käsittely YVA-selostuksessa.

Värikoodi	Vaikutuksen merkittävyys
+ ... + + +	Myönteinen
	Neutraali tai ei vaikutusta
–	Vähäinen kielteinen
– –	Kohtalainen kielteinen
– – –	Merkittävä kielteinen
– – – –	Erittäin merkittävä kielteinen

7.7 Vaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten vertailumenetelmä on niin sanottu erittelevä menetelmä. Eri vaikutustyyppien arvioituja vaikutuksia tarkastellaan ja eritellään kullekin vaikutustyyppille ominaisimmalla tavalla. Eri vaikutustyyppien arvioituja vaikutuksia ei pyritä yhteismitallistamaan eli laskemaan yhteen. Erittelevän arvioinnin myötä ei välttämättä löydy yhtä parasta toteutusvaihtoehtoa, vaan eri vaihtoehtojen avulla voidaan todeta olevan sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia. Vaikutusten arvioinnin tavoitteena onkin etsiä toteutusratkaisuja, joissa pyritään yhdistämään eri vaihtoehtojen parhaimmat puolet.

Ympäristövaikutusten vertailusta laaditaan yhteenveto sekä sanallisena että taulukkomuodossa. Kutakin vertailtavaa vaihtoehtoa verrataan vaikutustyypeittäin sekä nykytilanteeseen ja sen kehitykseen että

muihin hankevaihtoehtoihin. Kokoavassa vertailutaulukossa ei nosteta yksittäistä kohdetta esille, vaan vertailu perustuu vaihtoehdon aiheuttamien vaikutusten koosteeseen. Vaikutuksia yksittäisiin kohteisiin vertaillaan teemakohtaisissa luvuissa teksti- tai taulukkomuodossa.

Taulukkomuotoisessa vertailussa esitetään vaikutukset havainnollisesti värikoodein jaoteltuna merkittävyyden mukaan kuten edellisessä taulukossa (Taulukko 7-8). Värikoodien tarkoitus on helpottaa taulukon lukemista.

OSA 2: Suunnitelma vaikutusten arvioinnista

8 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

8.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Alueidenkäyttölain (132/1999) 24 §:n mukaan alueidenkäytön suunnittelussa on huolehdittava valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden huomioon ottamisesta siten, että edistetään niiden toteuttamista. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017.

Alueidenkäyttötavoitteilla pyritään edistämään muun muassa energiahuollon uudistusta, luonto- ja kulttuuriympäristön elinvoimaa ja luonnonvarojen kestäväää käyttöä sekä muutosta kohti vähähiilistä yhteiskuntaa. Karvosenkankaan hankkeen suunnitteluun vaikuttavat ainakin seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden toteutuminen:

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyvin 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.

Tehokas liikennejärjestelmä

Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja.

Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet.

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

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

Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen väliin jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.

Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavallvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämis- ja toimintamahdollisuudet.

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.

Edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden säilymisestä.

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

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

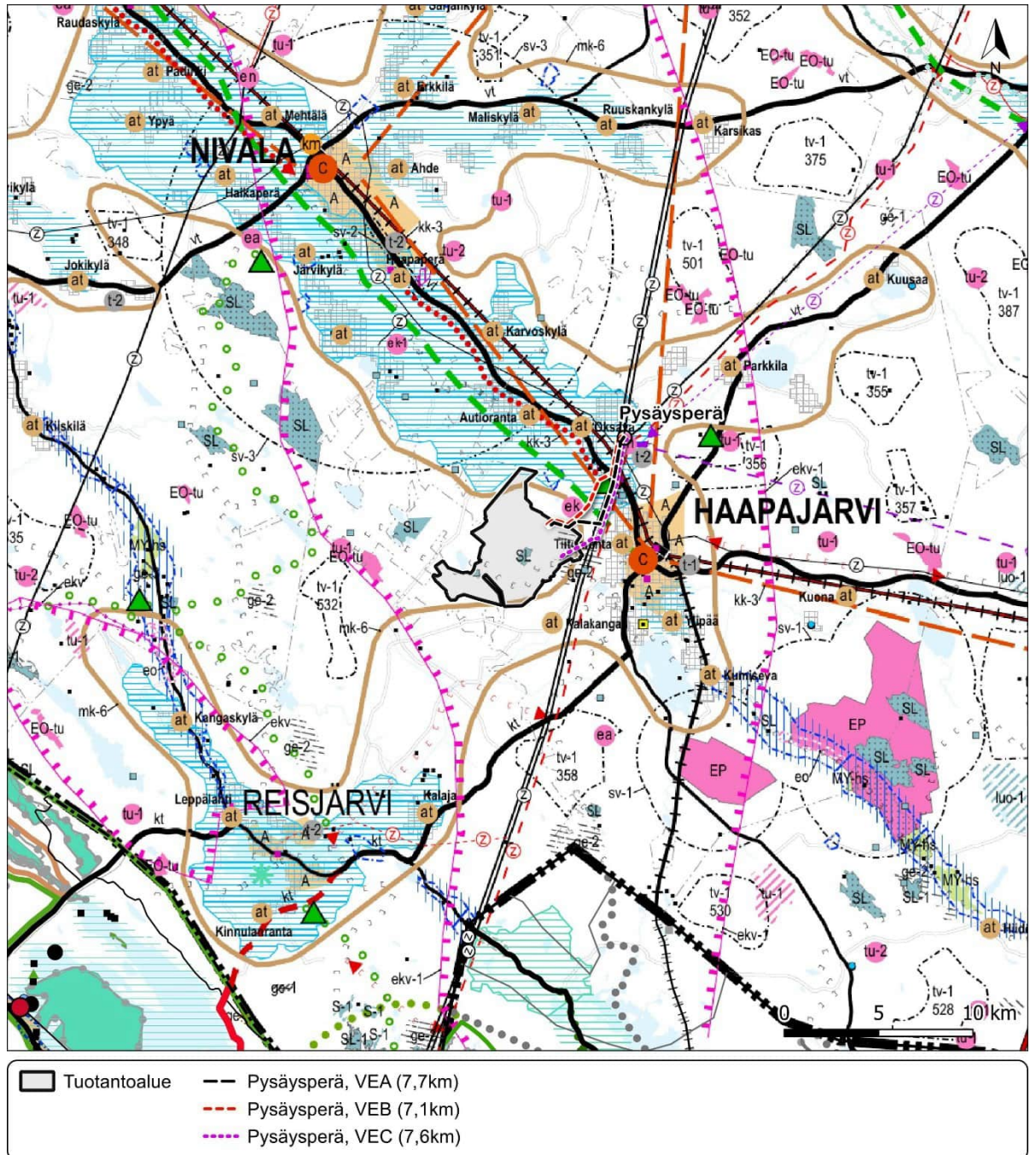
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti nykyisiä johtokäytäviä.

8.2 Voimassa olevat maankäyttösuunnitelmat

8.2.1 Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevat maakuntakaavat

Pohjois-Pohjanmaalla lainvoimaisia ovat 1.–3. vaihemaakuntakaavat sekä Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava. Vaihemaakuntakaavoista viimeisin on 3. vaihemaakuntakaava (saanut lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 17.1.2022). Karvosenkankaan hankealue ei sijoitu Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaavan alueelle.

Lisäksi Pohjois-Pohjanmaalla on voimassa energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, joka on määrätty maakuntahallituksen päätöksellä 18.8.2025 (§ 92) tulemaan voimaan alueidenkäyttölain 201 § nojalla ennen kuin se on saanut lainvoiman. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on voimaan tullessaan kumonnut tai muuttanut aiempien vaihemaakuntakaavojen kaavaratkaisuja. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025a.) Voimassa olevien Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen yhdistelmäkartta on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 8-1).



Kuva 8-1 Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025b), jossa on esitetty lainvoimaiset 1.–3. vaihemaakuntakaavat, Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava sekä energia- ja ilmastovai-
hemaakuntakaava. Maakuntakaavojen yhdistelmäkartta on informatiivinen eikä sillä ole oikeusvaikutuksia. Karvosen-
kankaan hanke on osoitettu kaavakarttayhdistelmän päällä.

Karvosenkankaan tuotantoalueelle on osoitettu Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevissa maakuntakaa-
voissa luonnonsuojelualue (SL) tuotantoalueen keskiosaan, joka on myös Natura 2000 -verkostoon kuu-
luva alue (1. ja 3. vaihemaakuntakaava), toinen luonnonsuojelualue tuotantoalueen lounaisosaan (sininen
neliö, 1. ja 3. vaihemaakuntakaava), moottorikelkkailureitti- tai ura (hakaviiva, 2. ja 3. vaihemaakunta-
kaava) tuotantoalueen eteläosan halki sekä moreenimuodostuma (ge-2, 1. ja 3. vaihemaakuntakaava)
tuotantoalueen itäosaan. Tuotantoalueen pohjoiskärki sijoittuu osittain Kalajokilaakson maaseudun kehittä-
misen kohdealueelle (mk-6, 2. ja 3. vaihemaakuntakaava) sekä valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-

alueelle (sininen vaakaviivoitettu alue, energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava). Kaava-alue sijoittuu kokonaan mineraalivarantoalueelle (ekv, 3. vaihemaakuntakaava).

Tuotantoalueen välittömään läheisyyteen on lisäksi osoitettu vaihemaakuntakaavoissa pohjavesialue (sininen katkoviiva, energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava), viheryhteystarve (vihreä nuoliviiva, 2. vaihemaakuntakaava), kaivos (ek, 1. ja 3. vaihemaakuntakaava), voimajohto 400 kV ja 220 kV (energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava) ja ohjeellinen voimajohto 400 kV (energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava).

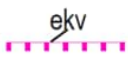
Karvosenkankaan tuotantoalue ei sijoitu energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa esitetyille tuulivoimaloiden alueille.

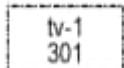
Hankkeen voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat osittain valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle, sekä risteävät merkittävästi parannettavan pääradan, voimajohdon 110 kV, viheryhteystarpeen, valtatie ja kevyen liikenteen yhteystarpeen kanssa. Voimajohtovaihtoehdot kulkevat osittain vaihemaakuntakaavoissa osoitettujen voimajohdon 400 kV ja 220 kV sekä ohjeellisen voimajohdon 400 kV rinnalla. Voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat myös mineraalivarantoalueelle. Lisäksi voimajohtovaihtoehdojen varrella sijaitsee muinaismuistokohteita, virkistys- ja matkailukohde sekä maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö.

Seuraavaan taulukkoon on koottu hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmän merkinnät (Taulukko 8-1).

Taulukko 8-1 Hankealueelle ja sen läheisyyteen osoitetut Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmän kaavamerkinnät ja suunnittelumääräykset, lukuun ottamatta kumoutuneita tai muuttuneita merkintöjä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025b).

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	LUONNONSUOJELUALUE (1. ja 3. vaihemaakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita. <u>Suunnittelumääräys:</u> <i>Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeinoliikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.</i>
	NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE (1. ja 3. vaihemaakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet.
	MOOTTORIKELKKAILUREITTI TAI -URA (2. ja 3. vaihemaakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.
	ARVOKAS GEOLOGINEN MUODOSTUMA; MOREENIMUODOSTUMA (1. ja 3. vaihemaakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat. <u>Suunnittelumääräys:</u> <i>Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.</i>
	MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE (2. ja 3. vaihemaakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan ylikunnallisia maaseutuasutuksen alueita, joilla kehitetään erityisesti maataloutta ja muihin maaseutuelinkeinoin, luonnon- ja kulttuuriympäristöön

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
mk-6	sekä maisemaan tukeutuvaa asumista, elinkeinotoimintaa ja virkistyskäyttöä. Vyöhykkeillä on tarvetta kehittää kuntien yhteistyöllä yhtenäisiä suunnitteluperiaatteita. <u>Kehittämisperiaatteet:</u> <i>Alueita kehitetään jokiluontoon ja -maisemaan perustuvana sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviin kulttuuriympäristöihin ja -kohteisiin tukeutuvana asumis-, virkistys- ja vapaa-ajan alueena ja luontomatkailuvyöhykkeenä. Maaseutua kehitettäessä sovitetaan yhteen maaseutuelinkeinojen, pysyvän asutuksen ja loma-asutuksen tavoitteet, erityisesti maatalouden toimintaedellytykset huomioon ottaen. Loma-asutuksen ja matkailupalvelujen suunnitelmallisella kehittämisellä pyritään tukemaan maaseudun pysymistä asuttuna.</i> <i>Kohdealueella sijaitsevia taajamia kehitetään erityisesti jokimaiseman arvojen ja mahdollisuuksien pohjalta.</i> <u>Suunnittelumääräykset:</u> <i>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestäväan käyttöön, maatalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksiin, maiseman hoitoon, vesistön vedenlaadun turvaamiseen ja ulkoilureittien kehittämiseen. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle.</i> <u>Kalajokilaakso</u> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota Kalajoen vedenlaadun parantamiseen (2. vaihemaakuntakaava).
	MINERAALIVARANTOALUE (3. vaihemaakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja. Lisämerkinnällä -1 osoitetulla mineraalipotentialivyöhykkeellä on erityistä yhteensovittamisentarvetta, esimerkiksi asumisen, matkailun tai muun merkittävän alueellisen erityispiirteen kanssa. <u>Kehittämisperiaatteet:</u> <i>Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.</i>
	KAIVOS (1. ja 3. vaihemaakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla jo on kaivostoimintaa tai joilla on todettu sellaisia malmi- ja mineraaliesiintymiä, että kaivostoiminta on todennäköistä. Alueet sisältävät myös kaivostoiminnan kannalta tarpeelliset rikastuslaitokset, läjitys- ja rikastushiekka-alueet sekä liikennealueet. Alueella on MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Lisämerkinnällä -1 osoitetaan kaivosalue, jonka sulkemista valmistellaan tai alueelle haetaan vaihtoehtoja toimintaa.
	VIHERYHTEYSTARVE (2. vaihemaakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan kaupunkiseutujen ja jokilaaksovyöhykkeiden sisäisiä ja niitä yhdistäviä tavoitteellisia ulkoilun runkoreittejä ja niihin liittyviä pienialaisia virkistysalueita. Merkintään sisältyy sekä olemassa olevia että kehitettäviä ulkoilu-, pyöräily-, melonta- ym. reittejä. <u>Suunnittelumääräys:</u> <i>Yksityiskohtaisemmallalla suunnittelulla tulee turvata virkistysalueiden ja -reittien seudullinen jatkuvuus ja kehittäminen sekä liittyminen virkistyskeskuksiin, suojelualueisiin ja kulttuuriympäristöihin.</i>
	VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE (Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksen (VAMA 2021) mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla: • Reisjärven kulttuurimaisemat

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	• Kalajokilaakson viljelymaisemat • Rahjan saaristomaisemat • Miilurannan asutusmaisema • Hailuoto • Limingan lakeuden kulttuurimaisema • Oulujokilaakson kulttuurimaisemat • Rokuanvaaran maisemat • Manamansalon kulttuurimaisemat • Olvassuo • Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat • Iijoen jokivarsimaisemat • Tyrjäjärven kulttuurimaisemat • Määttälänvaaran kulttuurimaisemat • Rukan vaarajono • Oulankajoen ja Kitkajoen koskimaisemat, sekä; • Kitkajärvien ja Riisitunturin maisemat. <u>Suunnittelumääräykset:</u> Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen luonnon- ja kulttuuripiirteet ja maisemakuva sekä turvattava maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilyminen. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä alueen maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Erityisesti Limingan lakeuden ja Muhoksen peltoalueiden tärkeät linnuston keuhkoalueet tulee turvata. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota julkaisussa Pohjois-Pohjanmaa, Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 aluekuvauksissa esitettyyn arviointiin, luonnon- ja kulttuuripiirteisiin sekä maisemakuvaan.
	POHJAVESIALUE (Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeät (1-luokka) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet sekä pohjavesialueet (1E, 2E ja E), joiden pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemit ovat suoraan riippuvaisia. Tarkemmat tiedot pohjavesialueista on esitetty Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan selostuksen liitteessä 3. <u>Suunnittelumääräykset:</u> Suunnitelmissa ja toimenpiteissä alueella on otettava huomioon pohjaveden suojeleminen siten, että sen käyttömahdollisuuksia, laatua tai riittävyyttä ei vaaranneta. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta. Pohjavesien pilaantumisen- ja muuttumisriskiä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävien vesiensuojelutoimenpitein. Vesiensuojeluviranomaisille on varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen maankäytön muutoksia suunniteltaessa ja toteutettaessa.
	TUULIVOIMALOIDEN ALUE (Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa alueidenkäyttölain 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon. <u>Suunnittelumääräykset:</u>

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden tuulivoimahankkeet ja yhteisvaikutukset. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvítettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.
	OHJEELLINEN VOIMAJOHTO 400 kV (Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava) Merkinnällä osoitetut linjaukset perustuvat YVA-menettelyyn tai muihin riittäviksi arvioituihin selvityksiin, joissa voimajohdon reitti on varmistettu pääpiirteissään toteuttamiskelpoiseksi, mutta rakentaminen voi edellyttää vielä pieniä muutoksia. Merkintä ei edellytä alueidenkäyttölain 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.
	VOIMAJOHDON YHTEYSTARVE (Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan sähköverkon kehittämistarve pitkällä aikavälillä. Nuolimerkintä on yleispiirteinen yhteystarve, jota ei ole tutkittu tarkemmilla selvityksillä. Sijainnin määrittely ja toteuttaminen edellyttää yksityiskohtaista vaikutusten arviointia riittävien selvitysten perusteella. Yhteystarpeella on hankeperustelut, mutta siihen ei voida liittää alueidenkäyttölain 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. Arvioitu toteuttamisaikataulu on 5–20 vuotta.
	VOIMAJOHTO 400 kV ja 220 kV (Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan toteutetut voimajohdot, joita koskee alueidenkäyttölain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	VOIMAJOHTO 110 kV (Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan toteutetut voimajohdot, joita koskee alueidenkäyttölain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	ENERGIAHUOLLON ALUE (Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan maakunnan energihuollon kannalta tärkeät voimalat ja suurmuuntamoiden alueet. <u>Suunnittelumääräys:</u> Vesivoimalaitosten yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaelluskalojen nousuesteen poistamiseksi tarvittavan kalatien rakentaminen. Uusien kantaverkon liityntäpisteiden sijainnin suunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa on otettava teknistaloudellisten seikkojen lisäksi huomioon myös sähköasemalle tulevaisuudessa liittyvien voimajohtojen kokonaisvaikutukset yhteistyössä viranomaisten kanssa.
	TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE (Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan vähintään seudullista merkitystä omaavia, lähinnä perinteisen teollisuuden tuotanto- ja varastoalueita, jotka eivät sisälly taajamatoimintojen aluevaraukseen ja jotka halutaan turvata muulta maankäytöltä. Lisämerkinnällä -2 osoitetaan potentiaalisesti merkittävien uusiutuvan energiantuotannon jatkojalostuksen edellyttämien kemiallisten prosessien tuotantolaitosten alueet. <u>Suunnittelumääräys:</u> Biojalostamon ja uusiutuvan energiantuotannon jatkojalostuksen edellyttämien kemiallisten prosessien tuotantolaitoksen alueen toimintojen tarkemmassa suunnittelussa tulee selvittää lähiasutukselle ja muulle ympäristölle aiheutuvat onnettomuus- ja päästöriskit ja pyrkiä ratkaisuihin, joissa riskit jäävät lieviksi. Vaarallisten kemikaalien laajamittaista teollista käsittelyä ja varastointia saa harjoittaa ainoastaan Turvallisuus- ja kemikaaliviraston luvalla.
	VIRKISTYS- JA MATKAILUKOHDE (2. ja 3. vaihemaakuntakaava)

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	Merkinnällä osoitetaan vähintään seudullisia virkistys- ja matkailukohteita sekä muita seudullisesti merkittäviä virkistys- ja matkailupalvelujen kehittämiskohteita.
	KYLÄ (2. ja 3. vaihemaakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan maaseutuasutuksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä. <u>Suunnittelumääräykset:</u> <i>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuksen asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovittamalla yhteen asumisen, alkutuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydinaluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmottavaksi kohtaamispaikaksi.</i> <i>Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen.</i> <i>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.</i>

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa on muun muassa seuraavia tuuli- ja aurinkovoimaa koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä, jotka koskevat Karvosenkankaan tuulivoimahanketta (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025c):

”Tuulivoima

Maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan tarkemmassa suunnittelussa tarkastella tuulivoimapuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Mikäli seudullisesti merkittävää tuulivoimaa tutkitaan maakuntakaavassa osoitettujen, lähtökohdiltaan parhaiten teolliseen tuulivoimaan soveltuvien tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle, selvitysten ja vaikutusten arvioinnin tulee täyttää myös maakuntakaavan sisältövaatimukset ja maakuntakaavatasoinen yhteisvaikutusten arviointi. Laadittava kuntakaava ei saa olla ristiriidassa maakuntakaavan tavoitteiden tai periaatteiden kanssa, eikä vaikeuttaa maakuntakaavan toteuttamista.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännosten ulkopuolelle. Maakuntakaavan luo-alueet, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, Natura 2000 -verkoston ja harjujen suojeluohjelman alueet sekä merkittävät virkistysalueet eivät sovellu tuulivoimarakentamiseen.

Seudullisesti merkittävä tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohteisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia muihin elinkeinoin, asutukseen, luontoympäristöön, tuulivoimalle herkille lajeille, Natura 2000 -verkostoon sekä ekologisen verkoston ja sen ydinalueiden säilymiseen tai muuhun ympäristöön. Laajamittaista tuulienergiatuotantoa suunniteltaessa on huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on arvioitava tuulivoimahankkeen vaikutukset vaikutusalueella sijaitseviin Natura-alueisiin ja varmistaa ettei hankkeesta aiheudu erikseen ja yhdessä jo toteutuneiden

tuulivoima-alueiden ja vireillä olevien muiden tuulivoima-alueiden kanssa Natura-alueen suojeluperusteena olevalle lajistolle tai luontotyyppille merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina. Tuulivoimalle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa.

Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata riittävä etäisyys metsäpeurojen esiintymis- ja vasomisalueisiin sekä turvata niiden väliset ekologiset yhteydet.

Tuulivoimahankkeiden suunnittelussa ja hankekohtaisissa vaikutusten arvioinneissa tulee huomioida valuma-alueiden muutosten ja vedenpidätyskyvyn muutokset, joista helposti muodostuu ennakoimattomia kerrannaisvaikutuksia runsaan tuulivoimarakentamisen alueilla. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioitava yhteisvaikutukset muiden suuresti maankäyttöä muuttavien hankkeiden kanssa.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä, meripelastustoiminnasta, merenkulun tutka- ja radiojärjestelmistä ja muusta toiminnasta johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvittävä tuulivoimaloiden toiminta- ja rakentamisaikaisten kuljetusten vaikutukset kansallisesti ja kansainvälisesti.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten sensori- ja tietoliikennejärjestelmien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto puolustusvoimien Pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 kilometrin etäisyydelle puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydellä varalaskupaikoista.

Aurinkovoima

Teollisen mittaluokan aurinkoenergian tuotantoalueen sijoittamista suositellaan ensisijaisesti ihmisen muokkaamille alueille. Nämä voivat olla mm. pilaantuneiden maiden alueita, käytöstä poistettuja kaato- paikkoja, läjitys- ja täyttöalueita, meluvalleja, entisiä turvetuotantoalueita, entisiä teollisuusalueita ja kaivosalueita tai huonosti tuottavia viljelysalueita. Aurinkovoimaloiden suunnittelua ja toteuttamista on vältettävä luonnontilaisille ja metsäisille alueille sekä varmistuttava, ettei merkittäviä negatiivisia ilmastovaikutuksia muodostu.

Laajamittaista aurinkoenergiatuotantoa suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle. Maakuntakaavan luo-alueet, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, Natura 2000 -verkoston ja harjujen suojeluohjelman alueet, merkittävät virkistysalueet sekä linnuston kannalta tärkeät alueet (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet) eivät sovellu teolliseen aurinkovoimatuotantoon. Tapauskohtaisesti voidaan harkita aurinkovoimaloiden sijoittamista myös näille alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue ei yksin tai yhdessä muiden energiahankkeiden kanssa merkittävästi lisää rakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia yllä mainittuihin kokonaisuuksiin.

Aurinkoenergiatuotantoa suunniteltaessa on otettava huomioon yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä muihin elinkeinoihin ja asutukseen, ja huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Aurinkovoimarakentamiselle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa. Aurinkovoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava

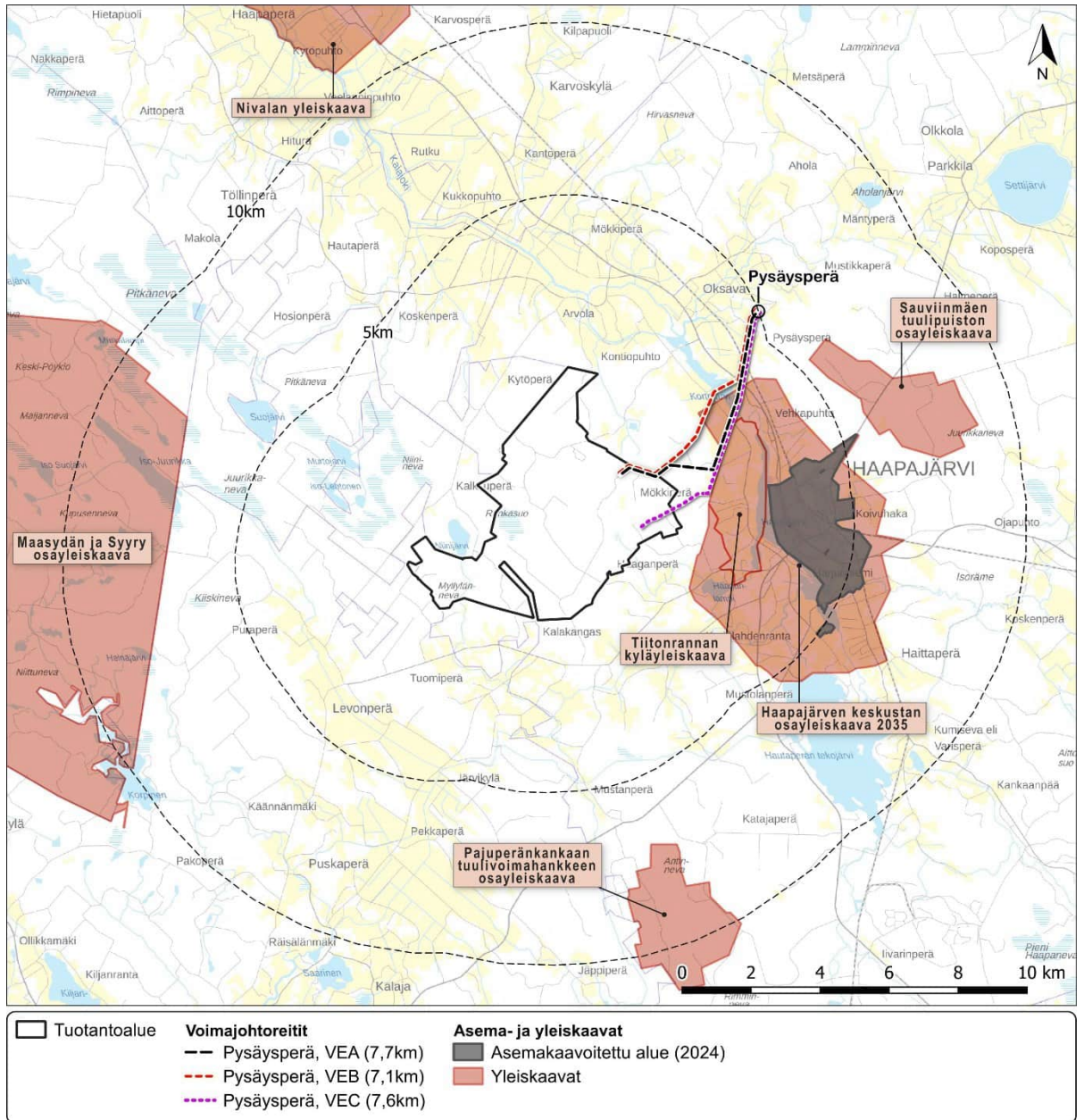
valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina. Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää.

Aurinkovoiman tuotantoalueiden vesistövaikutusten suuruus riippuu kuivatustarpeesta ja kuivatuksen kohteena olevasta maaperästä. Potentiaalisesti haitallisimpia vaikutuksia ilmenee vanhoille turvetuotantoalueille perustettavilla hankkeilla, mikäli happamoittavat vaikutukset ovat uhanneet vesistöjä jo turvetuotannon aikana. Aurinkovoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota.

Toiminnanharjoittajan tulee selvittää teollisen kokoluokan aurinkoenergia-alueiden eli yli yhden piikkimegawatin (1 MWp) mahdolliset haitalliset vaikutukset puolustusvoimien sensori- ja tietoliikennejärjestelmille sekä niistä mahdollisesti aiheutuvat rajoitukset aurinkoenergiatuotannon sijoittumiselle suunnittelun ja toteutuksen yhteydessä. Mahdolliset häiriövaikutukset tutka- ja radiojärjestelmille sekä sensori- ja tietoliikennejärjestelmille tulee selvittää ja arvioida yhteistyössä viranomaisten kanssa.” (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025c.)

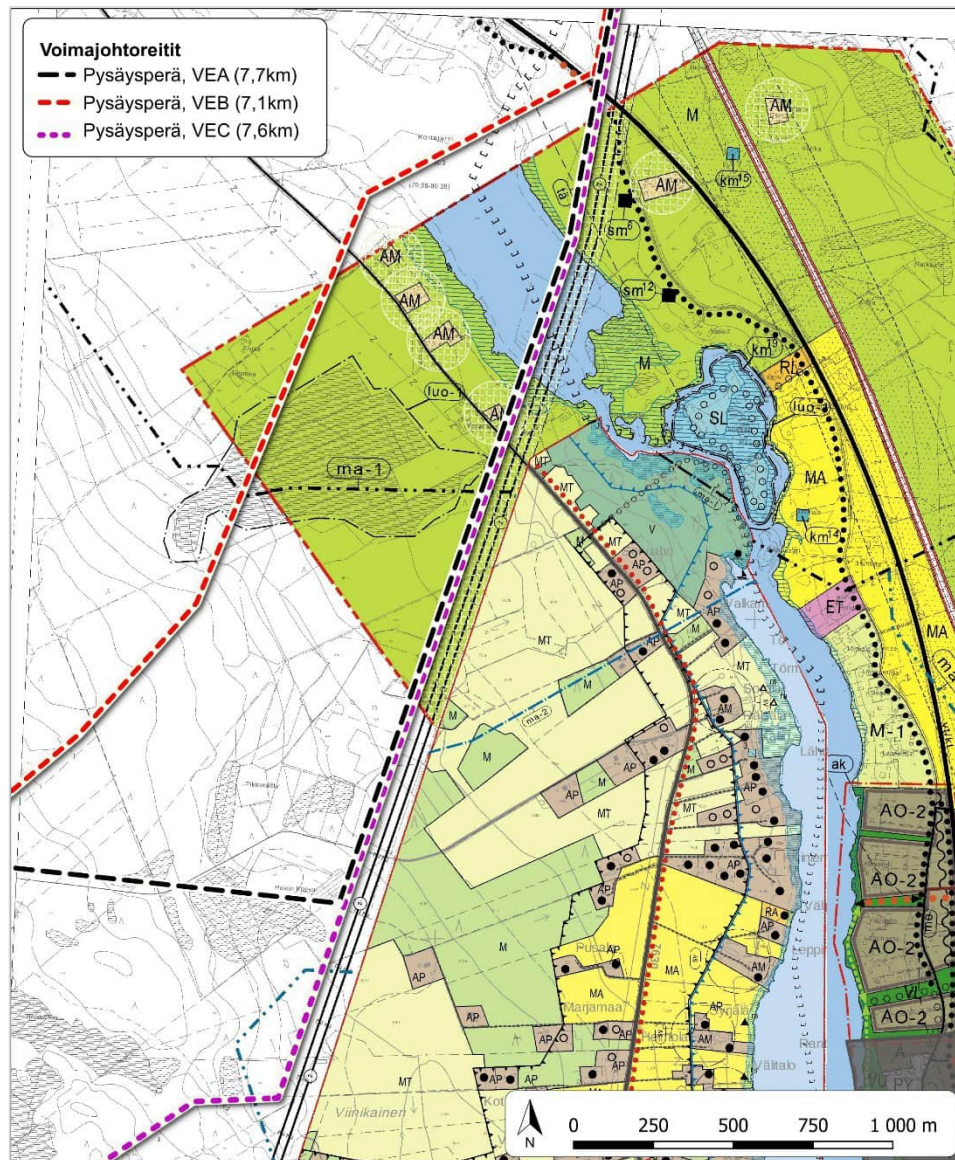
8.2.2 Yleis- ja asemakaavat

Karvosenkankaan tuotantoalueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja (Kuva 8-2). Lähin asemakaava-alue sijaitsee Haapajärven keskustassa noin viiden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta itään.



Kuva 8-2 Hankealueen lähistöllä voimassa olevat yleis- ja asemakaavat (Suomen ympäristökeskus 2024a, Haapajärven kaupunki 2026, Reisjärven kunta 2026, Nivalan kaupunki 2026).

Lähimmät yleiskaava-alueet ovat Haapajärven keskustan osayleiskaava 2035, jonka alueelle voimajohtovaihtoehdot osin sijoittuvat, sekä Tiitonrannan kyläyleiskaava, jonka voimajohtovaihtoehdot VEB ja VEC sivuavat (Kuva 8-3). Pysäysperän alueelle on vireillä sekä Pysäysperän asemakaava että yleiskaava. Molemmat voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat vireillä olevan Pysäysperän yleiskaavan kaava-alueelle.



Kuva 8-3 Ote voimajohtovaihtoehtojen sijoittumisesta Tiitonrannan kyläleiskaavan läheisyyteen ja Haapajärven keskustan osayleiskaavan 2035 alueelle (Haapajärven kaupunki 2014, 2019).

8.3 Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen nykytila

8.3.1 Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue

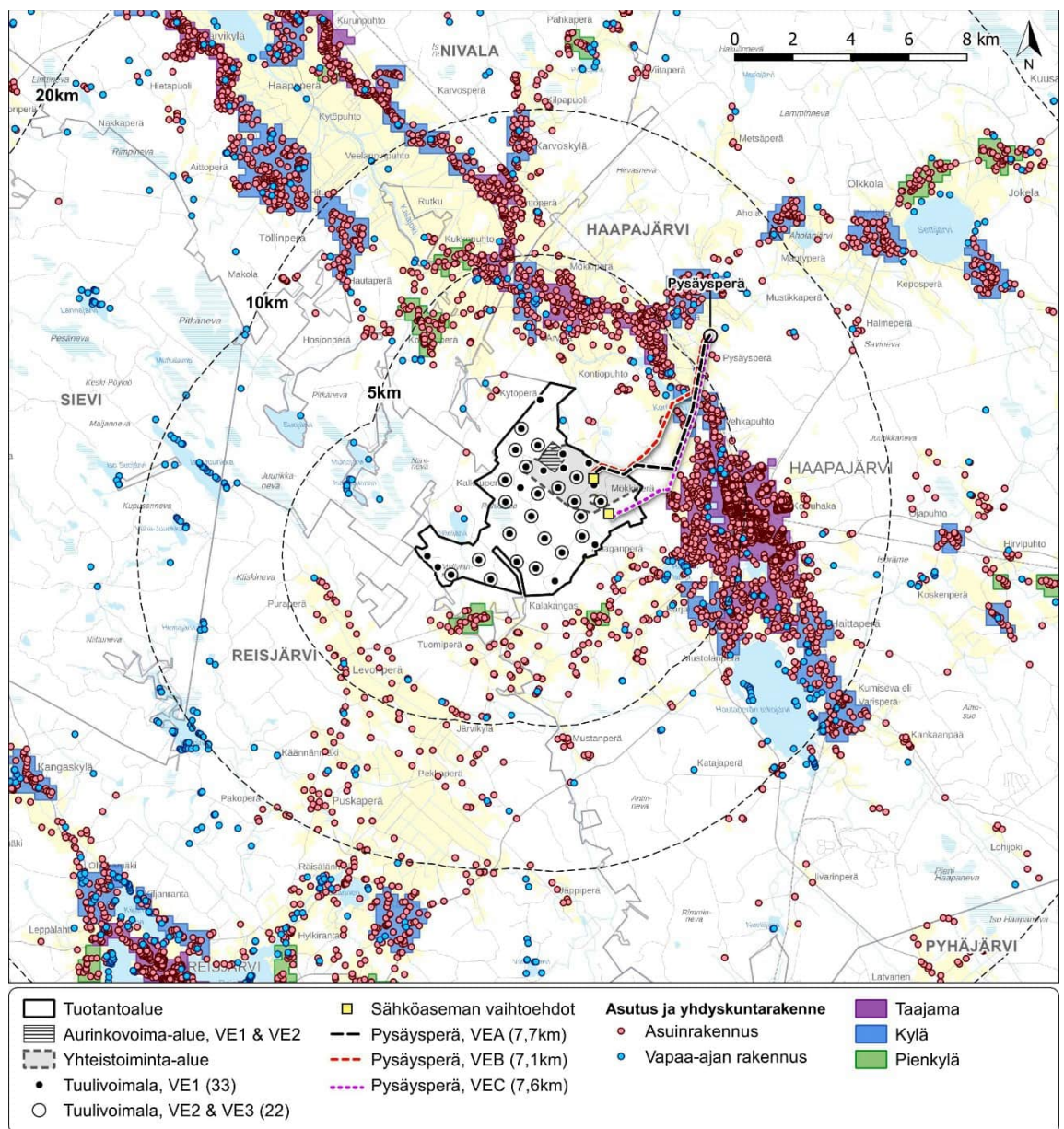
Tuotantoalueella on pääosin metsätalouskäytössä olevaa talousmetsää. Lisäksi alueella on muun muassa avosuo, kaksi Natura-aluetta, yksittäisiä peltotilkkuja, muutamia lampia, sekä pohjoisosassa avokallioita ja kivikoita. Tuotantoalueella on kattava metsäautotieverkosto. Alueen maisemakuvaa ovat muovanneet metsätalous ja metsien ojitus.

Tuotantoaluetta käytetään metsästykseseen, marjastukseen ja muuhun virkistyskäyttöön. Tuotantoalueelle sijoittuu kota ja muutamia virkistysreittejä.

Suomen ympäristökeskuksen (2024b) yhdyskuntarakenteen seurannan ruutuaineiston mukaan tuotantoalueen välittömässä lähiympäristössä on harvaan asuttua maaseutumaista asutusta sekä

metsätalousaluetta. Asutus keskittyy tuotantoalueen pohjois-kaakkoispuolille sijoittuvaan Kalajokilaaksoon. (Kuva 8-4) Alueelle ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajenemisen painetta.

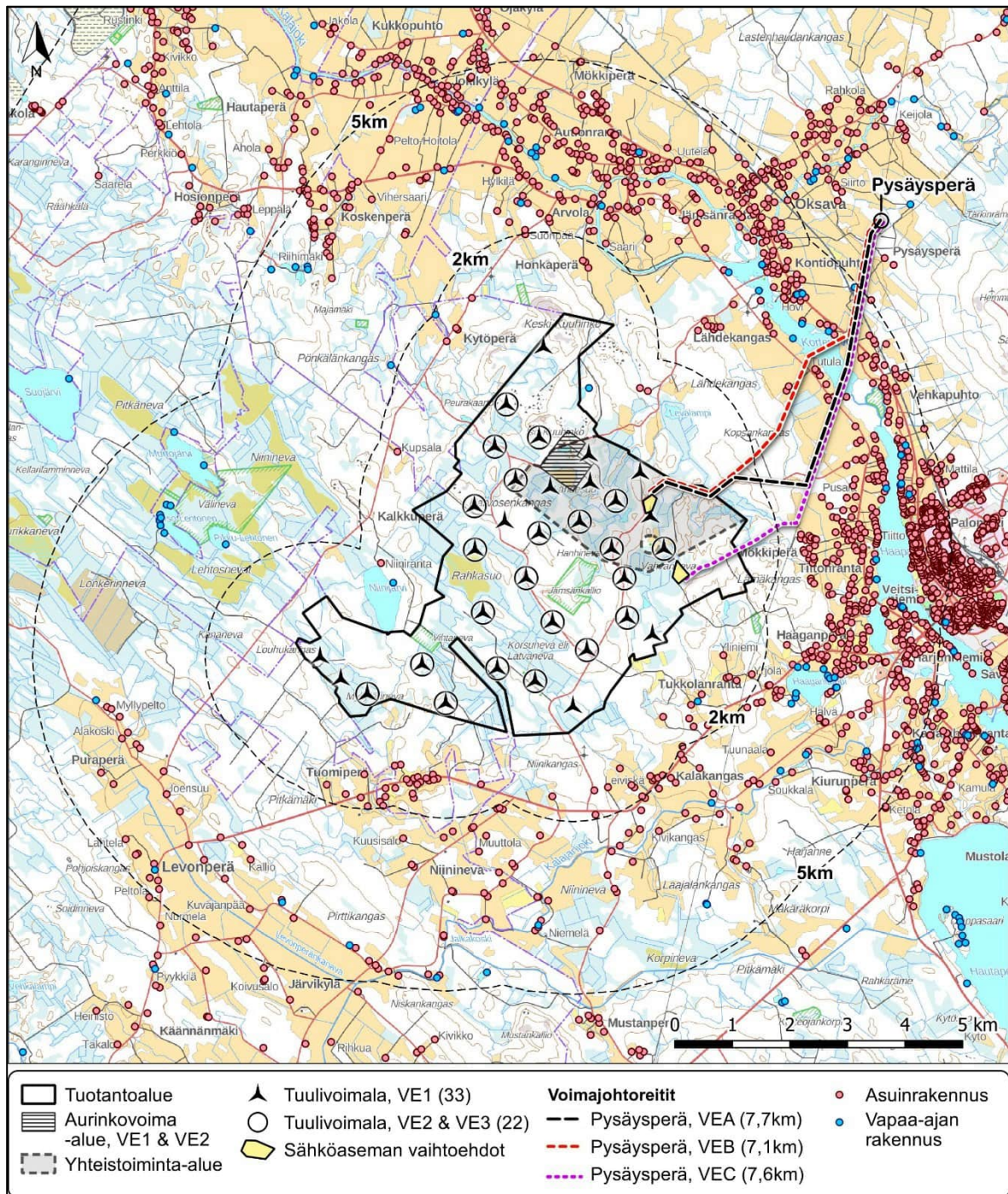
Tuotantoaluetta lähin asutuskeskittymä on Tuomiperän pienkylä, jonka lähin asuinrakennus sijoittuu noin 1,3 kilometrin etäisyydelle kaikkien toteutusvaihtoehtojen lähimmästä suunnitellusta voimalasta etelään. Tuotantoalueen eteläpuolelle sijoittuu myös Kalakankaan pienkylä, jonka lähimpään asutukseen on etäisyyttä noin 1,7 kilometriä lähimmästä vaihtoehto VE1:n ja noin 2,5 kilometriä lähimmästä vaihtoehto VE2:n ja VE3:n suunnitellusta voimalasta. Tuotantoalueen itäpuolelle sijoittuvan Haapajärven keskustajaman lähin asutus sijoittuu noin 2,4 kilometrin etäisyydelle kaikkien toteutusvaihtoehtojen lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Tuotantoalueen pohjoispuolelle sijoittuvassa Arvolan taajamassa lähin asutus sijoittuu suunnilleen samalle etäisyydelle lähimmästä vaihtoehto VE1:n voimalasta, VE2:n ja VE3:n lähimmän voimalan sijoittuessa noin 3,5 kilometrin etäisyydelle. (Kuva 8-4)



Kuva 8-4 Asutus- ja yhdyskuntarakenne hankealueen ympäristössä (Suomen ympäristökeskus 2024b).

Tuotantoalueella ei ole asuin- tai vapaa-ajan rakennuksia. Lähin vapaa-ajan rakennus sijoittuu tuotantoalueen pohjoisrajan tuntumaan noin 1,1 kilometrin etäisyydelle lähimmästä vaihtoehto VE1:n ja noin 1,2 kilometrin etäisyydelle lähimmästä VE2:n ja VE3:n suunnitellusta voimalasta. Lähimpään asuinrakennukseen etäisyyttä on noin 1,3 kilometriä kaikissa toteutusvaihtoehdoissa. (Kuva 8-5)

Alueen asutusta, virkistyskäyttöä ja elinkeinoja on kuvattu tarkemmin luvuissa 23–24.



Kuva 8-5 Rakennukset tuotantoalueen ympäristössä.

8.3.2 Voimajohtovaihtoehdot

Voimajohtovaihtoehdojen ympäristö koostuu pääosin Kalajokilaakson ympäristöön sijoittuvista peltoalueista. Molemmat voimajohtovaihtoehdot ylittävät Kortejärven Tutulan kohdalla, sekä sijoittuvat osittain nykyisen voimajohdon rinnalle. Voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat kyläasutuksen alueelle Tutulan kohdalla (Kuva 8-4).

Voimajohtovaihtoehdojen alueen asutusta, virkistyskäyttöä ja elinkeinoja on kuvattu tarkemmin luvuissa 23–24.

8.4 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

8.4.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeeseen kuuluvat tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen lisäksi mittavat infrastruktuurityöt, eli teiden sekä tuotantoalueen sisäisen ja ulkoisen sähkönsiirron rakentaminen. Osaltaan hanke vaikuttaa myös muiden hankkeiden suunnitteluun, sekä yhteiskunnan yleiseen, erityisesti sähkönjakelun, infrastruktuuriin.

Hankkeen rakentaminen voi vaikuttaa yksityishenkilöiden ja elinkeinonharjoittajien mahdollisuuksiin käyttää aluetta ja sen lähiympäristöä, sekä näiden alueiden käytön houkuttelevuuteen. Melulla, varjovälkeellä, yhtenäisen metsän pirstoutumisella tai maisemavaikutuksilla voi olla vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön sekä vakituiseen ja loma-asutukseen. Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ja voimajohdon rakentamiskohteilla, jossa hanke estää muun maankäytön. Maankäyttöön liittyvä vaikutusalue on se alue, johon tuulivoimaloiden aiheuttaman melun takia ei voi sijoittaa asuin- tai vapaa-ajan rakennuksia, sekä alue 300 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden välittömät vaikutukset maankäyttöön ovat keskenään melko samankaltaisia. Aurinkovoimaloiden alue tullaan kuitenkin aitaamaan ilkvallan estämiseksi ja turvallisuuden takamiseksi, mikä rajoittaa aurinkovoimaloiden alueella liikkumista. Tuulivoimaloiden alueella liikkumista ei rakentamisvaiheen jälkeen rajoiteta.

Tuotantoalueella hanke estää asuin- tai vapaa-ajan rakentamisen tuulivoimaloiden tuottaman melun vuoksi. Erityisesti tuotantoalueen eteläpuolella on alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloiden alustavista sijainneista jonkin verran asutusta. Hanke voi mahdollisesti rajoittaa melun vuoksi asuinrakentamista tuotantoalueen eteläpuolella sijaitsevien Tuomiperän ja Kalakankaan pienkylien yhteyteen, jonne ei alustavasti arvioida kohdistuvan rakentamisen painetta. Alle 50 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohtovaihtoehdosta VEB sijoittuu yksi asuin- ja yksi vapaa-ajan rakennus. Hanke ei muilta osin rajoita asuinrakentamista nykyisen asutuksen yhteyteen. Hankkeella on tunnistettu olevan vähäisiä vaikutuksia asuinrakentamiseen.

Hankkeen rakentaminen ja mahdollinen maa-ainesten ottaminen sijoittuvat suurelta osin metsäalueelle. Hankkeen myötä metsätalouskäytöstä poistuvan metsäalueen pinta-ala on kuitenkin vähäinen alueen kokonaispinta-alaan verrattuna, joten hankkeella on tunnistettu olevan vähäisiä vaikutuksia metsien käyttöön.

Tuotantoalueen pohjoisosaan on suunnitteilla Kopsan kaivoshanke, jonka kanssa on muodostettu yhteistoiminta-alue (Kuva 4-2). Mahdollinen kaivostoiminta voidaan sovittaa yhteen tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kanssa. Hankkeiden yhteensovittaminen yhteistoiminta-alueella ratkaistaan suunnittelun edetessä.

Tuotantoalueen läheisyydessä ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen painetta, eikä hanke rajoita nykyisen yhdyskuntarakenteen laajenemista, joten hankkeella ei ole tunnistettu olevan vaikutusta yhdyskuntarakenteeseen.

8.4.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioinnissa lähtötietona käytetään Maanmittauslaitoksen peruskartta- ja paikkatietoaineistoja, maakunta-, yleis- ja asemakaavoja, muita maankäytön suunnitelmia sekä ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja, joiden avulla laaditaan maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta kuvaavia teemakarttoja. Arvioinnissa käytetään hankkeen suunnitelmia, melu- ja väikeselvityksiä sekä hyödynnetään seurantaryhmässä ja yleisötilaisuudessa esille tulevia näkemyksiä, YVA-ohjelmasta saatavaa palautetta sekä muista tuulivoimahankkeista saatuja tietoja ja kokemuksia.

Maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ja voimajohtoalueiden rakentamiseen tarvittavien alueiden muutosten perusteella sekä pinta-alatarkasteluin. Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia muutoksia nykyiseen ja suunniteltuun muuhun maankäyttöön. Selostuksessa arvioidaan hankkeen suhde ja vaikutukset kunta- ja maakuntakaavoihin sekä mahdolliset kaavojen muutostarpeet hankkeen takia.

Lähtötietojen ja hankkeen suunnitelmien pohjalta vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen arvioidaan asiantuntija-arviona IMPERIA-hankkeessa kehitettyä menetelmää hyödyntäen. Tulokset esitetään sanallisesti.

8.4.3 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävyyydestä

YVA-ohjelmavaiheessa maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen ei ole tunnistettu kohdistuvan todennäköisesti merkittäviä vaikutuksia, mutta vaikutusten merkittävyyteen liittyy tiettyjä epävarmuuksia asuminen ja uuden asuinrakentamisen osalta. Vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen arvioidaan YVA-selostuksessa tarvittavassa laajuudessa. (ks. myös luku 31)

8.4.4 Yhteisvaikutukset

Hankkeen yhteisvaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen tarkastellaan noin kymmenen kilometrin säteelle sijoittuvien tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden (Kuva 4-1) kanssa näiden voimajohtosuunnitelmat huomioiden. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös Kopsan kaivoshanke.

8.4.5 Yhteenveto vaikutusten arvioinnista

Vaikutusten arviointi, maankäyttö ja yhdyskuntarakenne:

- Lähtötietoina Maanmittauslaitoksen ja ympäristöhallinnon paikkatietoaineistot sekä lähialueen kaava-aineistot ja maankäytön suunnitelmat.
- Vaikutuksia tutkitaan maankäytön pinta-alojen ja laadullisten muutosten kautta.
- Työssä arvioidaan vaikutukset kuntakaavoihin ja maakuntakaavoihin sekä mahdolliset kaavojen muutostarpeet hankkeesta ja voimajohdosta johtuen.
- Arvioinnissa tarkastellaan hankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.
- YVA-ohjelmavaiheessa maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen ei ole tunnistettu kohdistuvan todennäköisesti merkittäviä vaikutuksia, mutta vaikutusten merkittävyyteen liittyy tiettyjä epävarmuuksia asumisen ja uuden asuinrakentamisen osalta.

9 Luonnonvarojen hyödyntäminen

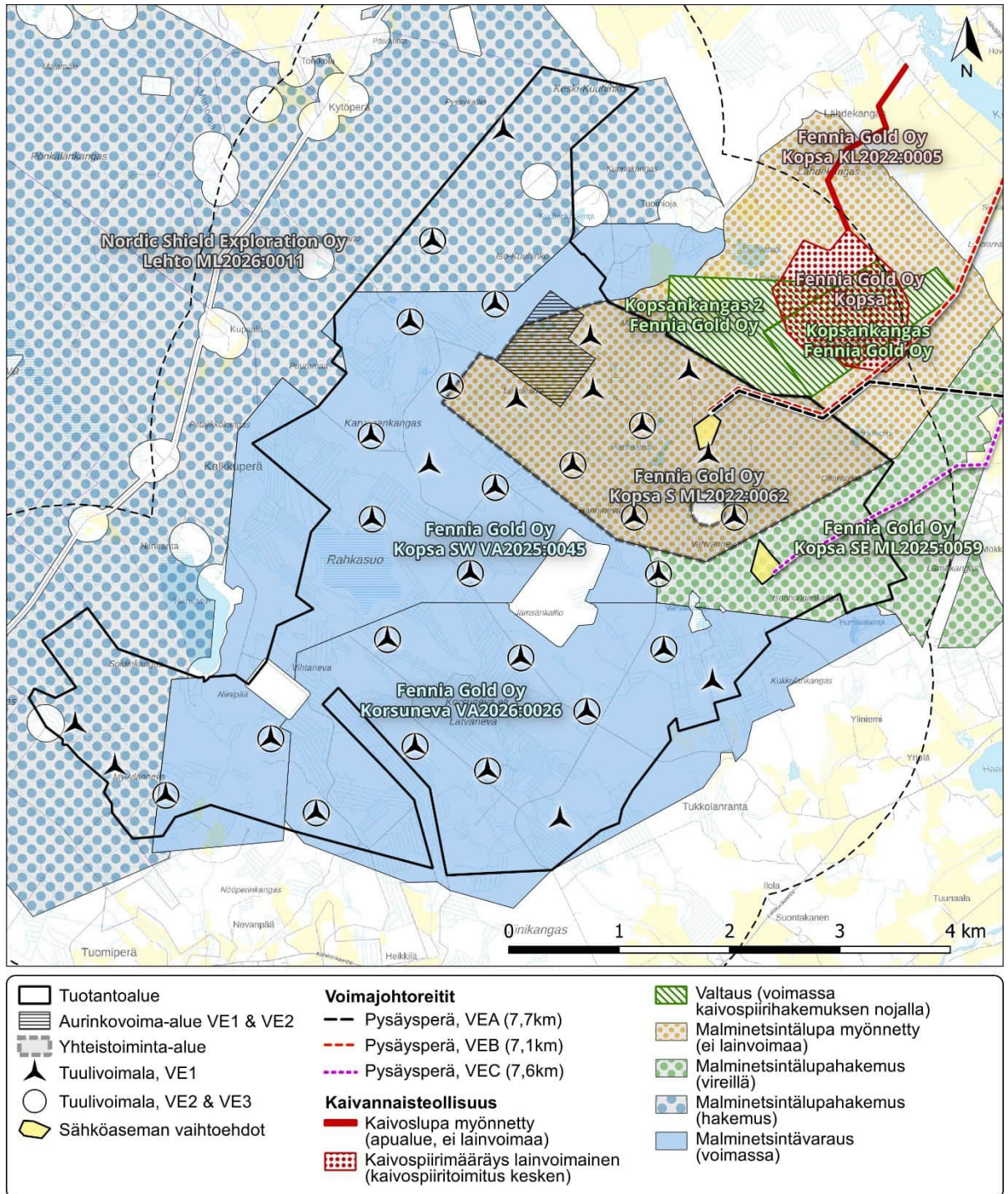
9.1 Luonnonvarojen hyödyntämisen nykytila

9.1.1 Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Aineettomia luonnonvaroja ovat muun muassa auringon säteily, tuuli ja ilma. Aineellisia uusiutuvia luonnonvaroja ovat esimerkiksi puu, vesi, sienet, marjat, riista ja kalat. Aineellisia uusiutumattomia luonnonvaroja ovat puolestaan muun muassa öljy, kivihiili, malmit, kiviaines sekä erittäin hitaasti uusiutuva turve.

Tuotantoalueella on metsätalouskäytössä olevaa talousmetsää ja ojitettuja suoalueita. Metsien ohella muita alueen hyödynnettäviä luonnonvaroja ovat sienet, marjat ja riista sekä maa-ainekset.

Tuotantoalueen pohjoispuolella sijaitsee Fennia Gold Oy:n Kopsan kaivospiiri. Tuotantoalueella sijaitsee Fennia Gold Oy:n malminetsintälupien, -hakemusten, tai -varausten alueita. Lisäksi tuotantoalueen pohjois- ja länsiosiin sijoittuu Nordic Shield Exploration Oy:n malminetsintälupahakemuksen alue (Kuva 9-1). (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2026.) (ks. myös luku 4.3.2 ja Kuva 4-2.)

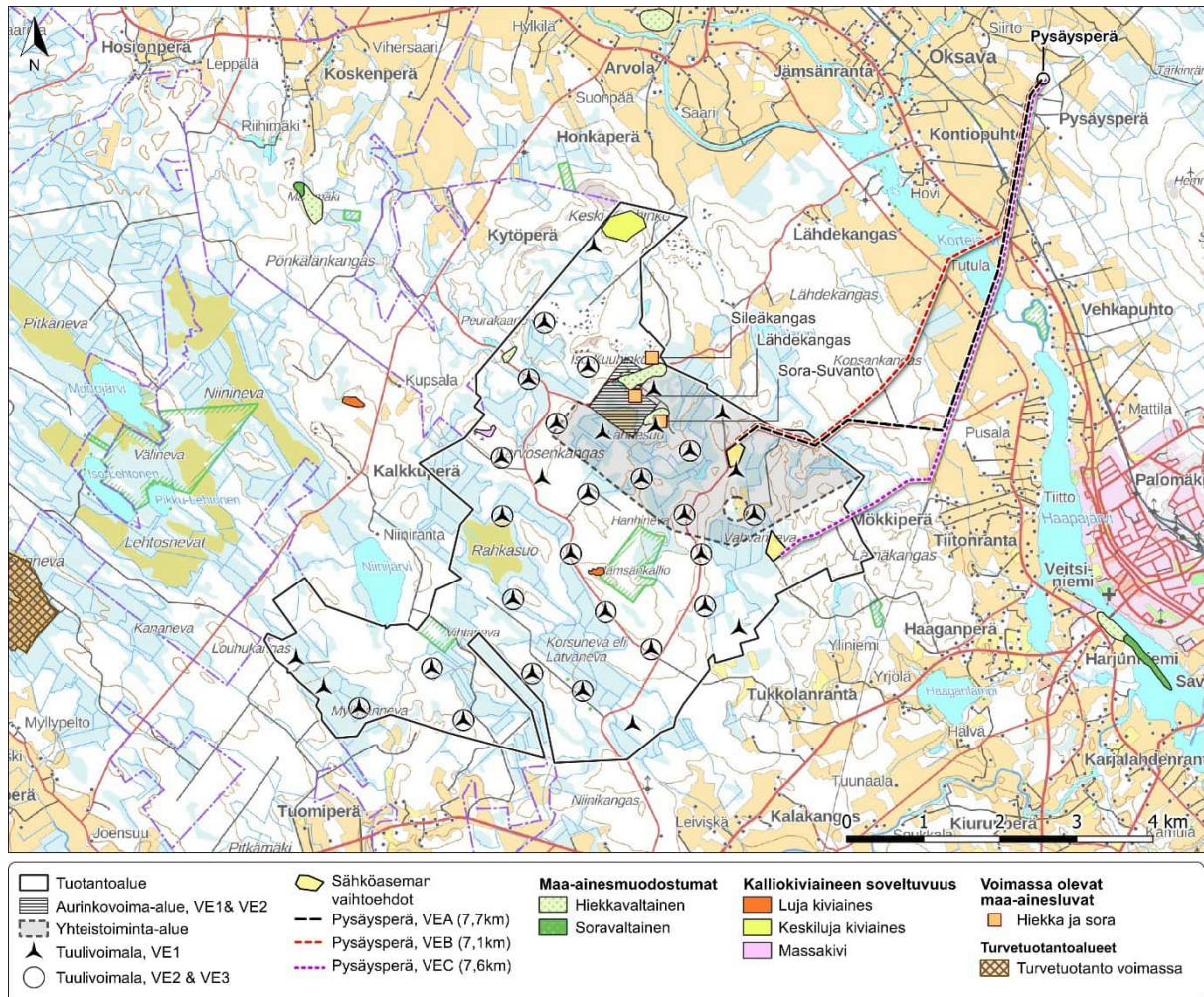


Kuva 9-1 Kaivannaisteollisuus Karvosenkankaan tuotantoalueella (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2026, Nordic Resources Ltd. 2026).

Tuotantoalueelle sijoittuu kolme hiekkavaltaista maa-ainesmuodostumaa, joista kaksi suurinta aluetta sijoittuu suunnitellulle aurinkovoima-alueelle ja sen läheisyyteen. Lisäksi samalle alueelle sijoittuu kolme voimassa olevaa soran- ja hiekanottoluvan aluetta; lupa (5026) Sorasuvannon alueella on voimassa 31.12.2026 asti, lupa (5206) Lähdekankaan alueella 30.3.2030 asti ja lupa (5246) Siteäkankaan alueella 30.6.2030 asti. Tuotantoalueelle sijoittuu myös kolme kalliokiviaineksen ottoon soveltuvaa aluetta. (Kuva 9-2)

5–10 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta sijoittuu lisäksi voimassa olevien kalliokiviainesten, soran ja hiekan sekä muun maa-aineksen ottolupien alueita tuotantoalueen itäpuolelle noin 5,9–8,7 kilometrin etäisyydelle, sekä kalliokiviainesten ottolupien alueita tuotantoalueen eteläpuolelle noin 6,3–8,8 kilometrin etäisyydelle.

Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta sijoittuu yksi turvetuotantoalue, noin 2,7 kilometriä tuotantoalueesta länteen sijaitseva Kanteleen Voima Oy:n Lonkerinneva, jolla on toistaiseksi voimassa oleva ympäristölupa nro 153/2014/1 (Kuva 9-2).



Kuva 9-2 Maa-ainesmuodostumat, kalliokiviaineksen ottoon soveltuvat alueet sekä voimassa olevien maa-ainesten ottolupien alueet tuotantoalueella (Suomen ympäristökeskus 2023a, 2026a).

9.1.2 Voimajohtovaihtoehdot

Suunnitellut voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat Fennia Goldin malminetsintä lupahakemusten alueille ja VEB sijoittuu lisäksi Kopsan kaivospiirin alueelle (Kuva 9-1) (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2026).

Alle 0,5 kilometrin etäisyydelle voimajohtoista ei sijoitu voimassa olevien maa-ainesten ottolupien alueita (Suomen ympäristökeskus 2026a). Voimajohtovaihtoehtojen läheisyyteen ei sijoitu turvetuotantoalueita. (Kuva 9-2)

9.2 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

9.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuuli- ja aurinkovoimahanke vaikuttaa luonnonvarojen hyödyntämiseen hankkeen elinkaaren aikana eri tavoin. Hankkeen aiheuttamat luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset muodostuvat lähinnä tuotantoalueen metsäalueiden pinta-alojen ja luonteen muutoksista. Hankkeen rakennuspaikat poistuvat maa- ja metsätalouskäytöstä. Lisäksi hankkeen toteuttaminen vaatii erilaisia raaka-aineita kuten kiviaineksia infrastruktuurin rakentamisvaiheessa ja muun muassa rautaa, terästä sekä betonia tuulivoimaloiden rakenteiden tuottamiseen. Hankkeen toteuttaminen vaatii myös tuotettua energiaa.

Mikäli tuuli- ja aurinkovoimahanke rakenteet sijoittuvat mineraaliesiintymien päälle, esiintymien hyödyntäminen vaikeutuu tai estyy. Tuotantoalueen pohjoisosaan on suunnitteilla Kopsan kaivosalue, jonka kanssa on muodostettu yhteistoiminta-alue (Kuva 4-2). Alueen mineraaliesiintymien hyödyntäminen voidaan sovittaa yhteen tuuli- ja aurinkovoimahankeiden kanssa. Hankkeiden yhteensovittaminen yhteistoiminta-alueella ratkaistaan suunnittelun edetessä.

Tuotantovaiheessa tuulivoimalat tuottavat päästötöntä sähköä. Hanke voi edistää fossiilisten polttoaineiden käytöstä luopumista, mikä voi säästää uusiutumattomia luonnonvaroja.

Myönteisten vaikutusten vaikutusalue on globaali, kun uusiutuvalla sähköllä korvataan fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Kielteisten vaikutusten vaikutusalueita ovat tuotantoalue ja voimajohtojen alue.

9.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia metsävarojen ja viljelyskelpoisen maan hyödyntämiseen arvioidaan perustuen laskelmiin menetetyistä maa- ja metsätalousmaasta. Arvioinnin lähtötietoina käytetään tietoja alueen metsä- ja peltoaloista ja niiden arvioiduista muutoksista hankkeen osalta.

Maa-ainesten osalta arvioidaan hankkeen rakentamisen vaatimia maa-ainesmääriä. Vaikutuksia maa-ainesten ottoon ja mineraalivarojen hyödyntämiseen arvioidaan hyödyntäen Turvallisuus- ja kemikaaliviraston kaivosrekisteriä, Geologian tutkimuskeskuksen maa- ja kallioperätietoja, Suomen ympäristökeskuksen tietoja maa-ainesten ottoluvista ja kiviainesvarannoista, kaava-aineistoja sekä YVA- ja kaavamenettelyissä saatuja lausuntoja. Maa-ainekset pyritään ottamaan tuotantoalueelta. Maa-ainesten osalta arvioidaan myös vaikutukset maa-ainesten saatavuuteen, sekä arvioidaan maa-aineskuljetusten määrää liikennevaikutusten arviointia varten.

Karvosenkankaan hankkeessa hankkeen ulkoinen sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavaksi maanpäällisillä voimajohtoilla, jolloin sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan laskemalla voimajohtojen tarvitsema pinta-ala ja tarkastelemalla ympäristön luonteen muutos voimajohtojen sijainnin kohdalla.

Vaikutusarviointi laaditaan maankäytön asiantuntijan asiantuntija-arviona hyödyntäen soveltuvien osien IMPERIA-hankkeessa kehitettyä menetelmää. Tulokset esitetään sanallisesti.

9.2.3 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä

YVA-ohjelmavaiheessa hankkeella ei ole tunnistettu olevan todennäköisesti merkittäviä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen, ja vaikutukset tullaan arvioimaan YVA-selostuksessa tiiviisti (ks. myös luku 31).

9.2.4 Yhteisvaikutukset

Muiden lähialueen hankkeiden erillisiin vaikutuksiin verrattuna Karvosenkankaan hankkeella ei arvioida olevan olennaisia yhteisvaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämisen osalta. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvia yhteisvaikutuksia ei tarkastella YVA-selostuksessa.

9.2.5 Yhteenvedo vaikutusten arvioinnista

Vaikutusten arviointi, luonnonvarojen hyödyntäminen:

- Lähtötietoina tiedot alueen luonnonvaroista ja niiden käyttömuodoista.
- Vaikutusten arvioinnissa arvioidaan hankealueen luonnonvarojen käytön ja laajuuden mahdollisia muutoksia.
- YVA-ohjelmavaiheessa luonnonvarojen hyödyntämiseen ei ole tunnistettu kohdistuvan todennäköisesti merkittäviä vaikutuksia, mutta arvio tarkentuu selostusvaiheessa.

10 Ilmasto ja ilmanlaatu

10.1 Ilmaston ja ilmanlaadun nykytilanne

10.1.1 Ilmasto

Suomi on sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään YK:n ilmastopimuksen ja EU:n ilmasto- ja energiapolitiikan mukaisesti. Ilmastonmuutoksen torjunta on valtion keskeinen tavoite, ja vuoteen 2050 mennessä kasvihuonekaasupäästöjä pyritään vähentämään 80–95 prosenttia vuoden 1990 tasoon verrattuna. Uusi ilmastolaki (423/2022) tuli voimaan 1.7.2022. Lakiin on kirjattu päästövähennystavoitteet vuosille 2030, 2040 ja 2050 sekä tavoite hiilineutraaliudesta vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolaki kattaa nyt myös maankäyttösektorin eli maankäytön, metsätalouden ja maatalouden päästöt, ja siihen sisältyy ensimmäistä kertaa tavoite hiilinielujen vahvistamisesta.

Suomen ilmastopaneelin linjauksen mukaan vuoteen 2035 mennessä päästöjä tulee vähentää 70 prosenttia vuoden 1990 tasoon verrattuna ja maankäyttösektorin nettohiilinielun tulee olla vähintään 21 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia, jotta hiilineutraalius toteutuu. Vuoteen 2030 tähtäävän kansallisen energian- ja ilmastostrategian mukaisesti tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian käyttöä niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Vuonna 2022 uusiutuvien energianlähteiden osuus energian loppukulutuksesta Suomessa oli hieman yli 40 prosenttia. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2023.)

Karvosenkankaan hankealue sijaitsee Haapajärven kaupungissa Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa. Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä olevaa havu- ja sekametsää, jossa esiintyy myös ojitettuja suoalueita sekä paikoin nuoria kasvatusmetsiä. Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa ilmastotyötä ohjaavat maakunnalliset ilmasto- ja energiastrategiat sekä hiilineutraaliustavoitteet. Ilmastotyön päätavoitteena on edistää siirtymää kohti hiilineutraalia Pohjois-Pohjanmaata ja tukea Suomen hiilineutraaliustavoitteen saavuttamista vuoteen 2035 mennessä.

Haapajärvi kuuluu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Alueen nykyiset ilmasto-olosuhteet kuvaavat Pohjois-Pohjanmaan sisäosille tyypillistä mannermaista ilmastoa, jossa vuodenaikojen vaihtelut ovat selkeitä. Vuoden keskilämpötila Haapajärvellä on noin kahdesta kolmeen astetta, mutta vuoden lämpimimpänä kuukautena heinäkuussa keskilämpötila on tyypillisesti +16–17 astetta. Talvet ovat pitkiä, kylmiä ja lumisia. Vuoden kylmimpänä kuukautena tammikuussa keskilämpötila on tyypillisesti noin -10 astetta. Lumipeite säilyy alueella yleensä useita kuukausia. Sademäärät jakautuvat melko tasaisesti vuoden eri kuukausille, mutta runsaimmat sateet ajoittuvat yleensä kesään ja alkusyksyyn. Vuotuinen sademäärä on keskimäärin noin 550–650 millimetriä. Talviaikaan sateet tulevat pääosin lumena. Tuuliolosuhteet ovat sisämaan alueille tyypillisesti kohtalaisia, mutta avoimilla suo- ja peltoalueilla tuulen voimakkuus voi olla ympäröiviä metsäalueita suurempi.

Ilmastonmuutoksen seurauksena Haapajärven alueen keskilämpötilan arvioidaan nousevan tulevina vuosikymmeninä. Voimakkainta lämpenemisen ennustetaan olevan talvikaudella, mutta myös kesien arvioidaan lämpenevän ja hellejaksojen yleistyvän. Talviaikaisten sateiden määrän ennustetaan kasvavan, mikä voi lisätä tulvariskejä ja muuttaa lumen kertymistä sekä sulamisajankohtia. Kesäaikaan sateiden vaihtelun arvioidaan lisääntyvän, mikä voi kasvattaa sekä rankkasateiden että kuivuusjaksojen esiintymistodennäköisyyttä. Muutokset voivat vaikuttaa alueen metsien kasvuolosuhteisiin sekä vesistöjen vedenkorkeuksiin ja virtaamiin.

10.1.2 Ilmanlaatu

Karvosenkankaan hankealue sijaitsee maaseutumaisessa ympäristössä, kaukana suurista teollisuuden päästölähteistä ja vilkkaista liikenneväylistä. Tämän vuoksi alueen ilmanlaatu on yleisesti erittäin hyvä. Alueella ei ole säännöllisiä ympäristöhallinnon ilmanlaadun mittausasemia, mikä itsessään kertoo, ettei merkittäviä ilmanlaatuongelmia ole havaittu. Merkittävimpiä ilmanlaatuun vaikuttavia tekijöitä ovat ajoittain kaukokulkeumat, metsätalouden työkoneet, puun pienpoltto haja-asutusalueilla sekä keväisin pölyävät tieosuudet.

10.2 Vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun

10.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Ilmasto

Ilmastovaikutuksia aiheutuu koko hankkeen elinkaaren aikana syntyneistä kasvihuonekaasupäästöistä, rakentamisesta aina purkamiseen ja materiaalien loppukäyttöön asti. Ilmastovaikutukset voivat olla suoria tai epäsuoria, sekä kielteisiä tai myönteisiä. Kielteisillä ilmastovaikutuksilla tarkoitetaan päästöjä, kun taas myönteisillä ilmastovaikutuksilla tarkoitetaan päästövähennyksiä.

Koska tuuli- ja aurinkovoima ovat polttoon perustumattomia energiantuotantomenetelmiä, ei tuotannosta aiheudu suoria päästöjä. Tuotannosta aiheutuu kuitenkin epäsuoria päästöjä, jotka syntyvät materiaalien sekä komponenttien valmistuksesta ja kuljetuksesta, asennuksesta ja rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta, purkamisesta, sekä materiaalien ja komponenttien loppukäytöstä. Päästöjä aiheutuu tuulivoimaloiden, aurinkopaneelien, energiavaraston, sähkönsiirtorakenteiden sekä tiestön elinkaaren aikana. Lisäksi epäsuoria päästöjä aiheutuu hankkeen myötä menetetyn puuston sekä maaperän hiilivaraston ja -nielun seurauksena. Hiilivarastoja ja -nieluja poistuu tuulivoimaloiden, aurinkopaneelien, energiavaraston, sähkönsiirtorakenteiden, uusien ja mahdollisesti levennettävien teiden, sekä työskentely- ja varastointialueiden tieltä. Hiilivaraston ja -nielun poistuma voi olla joko pysyvää tai väliaikaista. Pysyvä muutos aiheuttaa hiilivarastojen ja -nielujen poistuman koko hankkeen elinkaaren ajalle, kun taas väliaikainen muutos aiheuttaa hiilivarastojen ja -nielujen poistuman vain hankkeen rakentamisvaiheen ajalle. Ilmastovaikutuksia arvioitaessa tullaan huomioimaan päästöt koko hankkeen elinkaaren ajalta ja eri päästölähteistä tämän alaluvun mukaisesti. Arvioinnissa tullaan huomioimaan myös hankkeessa tarvittavien maainesten kuljetus. Hiilitaselaskennan rajaukset avataan sanallisesti YVA-selostuksessa.

Hankkeella saavutetaan päästövähennyksiä, kun tuuli- ja aurinkovoimalla tuotetulla sähköllä korvataan päästöintensiivisempää energiantuotantoa. Päästövähennysten suuruus riippuu siitä, mitä energiantuotantoa tuuli- ja aurinkovoimalla tuotetun sähkön oletetaan korvattavan. Hankkeella tuotettua sähköä voidaan hyödyntää esimerkiksi suoraan kulutussähköinä, mutta sillä voidaan tuottaa myös esimerkiksi kaukolämpöä tai vetyä, josta voidaan jalostaa uusiutuvia liikennepolttoaineita. Uusiutuvan sähkön lisääntyminen ei tällä hetkellä kasvata sähkönkulutuksen osuutta lämmön- tai liikennepolttoaineiden tuotannossa, jolloin sen voitaisiin katsoa korvaavan suoraan esimerkiksi fossiilista dieseliä liikennekäytössä. Uusiutuvan sähköntuotannon lisääntyminen vaikuttaa lämmön- ja liikennepolttoaineiden tuotannon päästöihin epäsuorasti pienentäen sähköntuotannon päästökerrointa. Rajauksen yksinkertaistamiseksi tuuli- ja aurinkovoimalla tuotetun sähkön oletetaan korvaavan vaihtoehtoista sähköntuotantoa, eikä suoraan fossiilisten polttoaineiden käyttöä kaukolämmön tai liikennepolttoaineen tuotannossa.

Tuuli- ja aurinkovoiman päästövähennysvaikutuksen arvioinnille ei ole olemassa yhtenäistä menetelmää tai ohjeistusta. Suositeltavana näkökulmana on, että tuuli- ja aurinkovoimalla tuotettu energia korvaisi

sähköjärjestelmässä marginaalituotantoa, joka on usein fossiilisia polttoaineita käyttävää säätövoimaa. Päästövähennysvaikutuksia ei ole suositeltavaa arvioida Suomen nykyhetken sähköntuotannon päästökertoimeen tai tuotannon ajankohdalle ennustettavaan keskimääräisen sähköntuotannon päästökertoimeen perustuen, sillä tuuli- ja aurinkovoiman tuotanto ei syrjäytä kaikkea sähköntuotantoa tasapuolisesti, vaan se syrjäyttää kalleimman ja viimeisimmän tuotantotavan eli marginaalituotannon. Tämän lisäksi ennustettu päästökerroin kuvaa tulevaisuuden sähköjärjestelmän tilannetta, joka jo itsessään sisältää olettamuksen lisääntyneestä tuuli- ja aurinkovoimasta. Jos hiilitalaselaskennassa käytetään jo pienentynyttä tulevaisuuden päästökerrointa, tuuli- ja aurinkovoiman omaa myönteistä vaikutusta ei huomioida täysmääräisenä. Laskelma ei siis tällöin kuvaisi sitä, mitä päästöjä juuri tämä hanke todellisuudessa vähentää. Päästövähennysvaikutuksen arvioinnissa huomioidaan, että tuuli- ja aurinkovoimalla korvatus sähköntuotannon päästökertoimen rajausta vastaa tämän tuuli- ja aurinkovoimahankkeen päästökertoimen rajausta, jotta kertoimet ovat vertailukelpoisia.

Ilmanlaatu

Paikallisia vaikutuksia ilmanlaatuun syntyy lähinnä hankkeen rakennusaikana kuljetuskaluston ja työkohteiden päästöistä sekä pölyämisen kautta. Käytön ja huollon aikaisista ilmastovaikutuksista valtaosan muodostavat osien vaihdot ja kuljetuksiin liittyvä polttoaineenkulutus. Mikäli hankealueella tehdään kiviainesten murskausta, voi murskaaminen aiheuttaa pölyämistä. Tuotannon aikana tuuli- ja aurinkovoimatuotannon katsotaan korvaavan muuta sähköntuotantoa, jolloin kasvihuonekaasupäästöjen ohella myös ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt vähenevät.

10.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ilmasto

Ympäristöministeriö on julkaissut raportin, jossa annetaan suosituksia siitä, miten ilmastovaikutuksia voitaisiin käsitellä johdonmukaisesti YVA:ssa (Hildén ym. 2021). Ohjeistusta noudattaen hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnissa huomioidaan koko sen elinkaaren aikana aiheutuneet kasvihuonekaasupäästöt. Eri kasvihuonekaasujen ilmastoa lämmittävä vaikutus yhteismitallistetaan hiilidioksidin ilmastonlämpenemisvaikutusta vastaavaksi, jolloin tulokset esitetään hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂-ekv.). Ilmastovaikutusten merkittävyyttä arvioidaan päästöjen ja päästövähennysten erotuksena eli hiilitalaselaskennalla.

Hiilitalaselaskenta toteutetaan elinkaariarvioinnin periaatteisiin (ISO 14040 ja ISO 14044) pohjautuen. Arvioinnissa keskitytään tunnistamaan merkittävimmät päästötekijät ja hyödynnetään ensisijaisesti hankkeesta vastaavalta saatavia suunnitteluvaiheen tietoja. Siltä osin kuin suunnitteluvaiheen määrätietoja ei ole saatavissa, hyödynnetään muun muassa julkaistuja tutkimuksia ja asiantuntija-arvioita. Käytöstä poisoton vaikutusarviointi muodostetaan huomioimalla nykyiset kierrätysmenetelmät. Hiilitalaselaskennan päästökertoimien osalta hyödynnetään muun muassa eri elinkaariarvioinneista, ympäristötuoteselosteista, infrarakentamisen päästötietokannasta (CO₂data.fi) sekä Ecoinvent-elinkaariarvioinnin tietokannasta (Ecoinvent v.3.11) saatavia tietoja. Vaikutuksia alueen hiilivarastoihin ja -nieluihin arvioidaan Suomen ympäristökeskuksen, Luonnonvarakeskuksen ja Avoin ry:n yhteistyönä laatimalla Hiilikartta-työkalulla (Suomen ympäristökeskus 2026b). Hiilitalaselaskennassa käytetyt laskentamenetelmät ja lähteet sekä laskennan epävarmuudet avataan sanallisesti YVA-selostuksessa.

Toiminnallisena yksikkönä ilmastovaikutusten arvioinnissa on yhden hankkeen koko elinkaaren aikainen ilmastovaikutus. Ilmastovaikutus esitetään tuloksissa elinkaaren aikana aiheutuneena absoluuttisena kokonaisvaikutuksena (t CO₂-ekv.) sekä elinkaaren aikana tuotettuun energiaan suhteutettuna vaikutuksena (g CO₂-ekv./kWh). Ilmastovaikutuksen merkittävyyttä arvioidaan hiilitalaselaskennan tulosten

perusteella sekä numeerisesti että sanallisesti ilmastovaikutuksiin perehtyneen asiantuntijan toimesta. Merkittävyyttä arvioidaan suhteessa kansallisiin ja alueellisiin päästöihin.

Ilmastovaikutukset arvioidaan vaihtoehdottain kaikissa hankkeen toteutusvaihtoehtoissa (tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteutusvaihtoehdot sekä voimajohtovaihtoehdot), jonka lisäksi vaikutusten merkittävyyttä vertaillaan eri vaihtoehtojen välillä. Ilmastovaikutuksia arvioidaan sanallisesti myös hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) osalta.

Ilmanlaatu

Ilmastovaikutusten ohella arvioidaan hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun rikkidioksidin ja typen oksidien osalta (lähipäästöt). Hankkeen vaikutukset paikalliseen ilmanlaatuun arvioidaan kuljetusten osalta. Tämä arvio toteutetaan sanallisena arviona ilmanlaatuun perehtyneen asiantuntijan toimesta.

Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen

Sään ääri-ilmiöt voivat lisääntyä ilmastonmuutoksen seurauksena, jolloin hankkeelle ja sen ympäristölle voi aiheutua riskejä esimerkiksi lisääntyneistä rankkasateista, myrskyistä tai pitkistä hellejaksoista. Ilmastovaikutuksia arvioidaan hankkeen aiheuttamien ilmastovaikutusten lisäksi myös siitä näkökulmasta, millaisia vaikutuksia ja riskejä ilmastonmuutoksella on hankkeeseen. Tämä arvio toteutetaan sanallisena arviona ilmastovaikutuksiin perehtyneen asiantuntijan toimesta.

10.2.3 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä

Vaikutukset ilmastoon arvioidaan YVA-ohjelmavaiheessa merkittävyydeltään epävarmoiksi. Oletuksista sekä hankealueen sijainnista riippuen tuulivoimahankkeella saavutettavat päästövähennykset ovat yleensä sen aiheuttamia päästöjä suuremmat. Tällöin hankkeen vaikutus ilmastoon voi olla jopa myönteinen. Aurinkovoimahankkeen elinkaari on tuulivoimahankkeen elinkaarta päästöintensivisempi, joten aurinkovoiman osalta vaikutus voi olla vähäinen kielteinen. (ks. myös luku 31)

Arvion mukaan merkittäviä vaikutuksia ilmanlaatuun ei todennäköisesti synny. Vaikutukset ilmanlaatuun ovat paikallisia, lyhytaikaisia ja kohdistuvat rakentamisvaiheeseen. Hanke ei aiheuta pysyviä vaikutuksia ilmanlaatuun. (ks. myös luku 31)

10.2.4 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutusten osalta tullaan sanallisesti arvioimaan, miten useat suunnitteilla olevat hankkeet alueella tulevat vaikuttamaan sähköntuotannon päästökertoimeen ja ilmastonmuutokseen.

10.2.5 Yhteenveto vaikutusten arvioinnista

Vaikutusten arviointi, ilmasto ja ilmanlaatu:

- Ilmastovaikutusta arvioidaan hiilitaselaskennan tuloksiin pohjautuen kasvihuonekaasupäästöjen ja päästövähennysten erotuksena.
- Kasvihuonekaasupäästöjä aiheutuu hankkeen elinkaaren aikana raaka-aineiden ja komponenttien valmistuksesta ja kuljetuksesta, asennuksesta, käytöstä, purkamisesta sekä loppukäytöstä. Lisäksi päästöjä aiheutuu, kun rakentamisen myötä alueelta menetetään puuston sekä maaperän hiilivarastoa ja -nielua.
- Päästövähennyksiä saavutetaan, kun tuuli- ja aurinkovoimalla tuotetulla sähköllä voidaan välttää päästöintensivisempien polttoaineiden käyttöä.
- Ilmastovaikutusten arvioinnissa huomioidaan koko hankkeen elinkaaren aikainen vaikutus hiilidioksidiekvivalentteina, huomioiden kaikkien kasvihuonekaasujen ilmastoa lämmittävän vaikutuksen.
- Hankkeen aiheuttamien ilmastovaikutusten yhteydessä tarkastellaan myös sanallisesti ilmastomuutoksen vaikutusta hankkeeseen, sekä ilmastomuutokseen sopeutumista.
- Hankkeen vaikutusta ilmanlaatuun arvioidaan sanallisena arviona.
- Vaikutukset ilmastoon arvioidaan YVA-ohjelmavaiheessa merkittävyydeltään epävarmoiksi. Arvion mukaan merkittäviä vaikutuksia ilmanlaatuun ei todennäköisesti synny.

11 Äänimaisema

Äänimaisemalla tarkoitetaan sitä äänikokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Äänimaisema muodostuu sijaintipaikan olosuhteiden mukaan luonnon, ihmisen, teknologian ja liikenteen äänistä. Osa äänistä on niin kutsuttuja perusääniä, joihin pääosin totutaan (liikenteen humina, aaltojen kohina, lehtien havina). Lehtipuiden havina voi aiheuttaa tuulisina päivinä esimerkiksi noin 40–50 desibelin (dB) ja ohiajava auto noin 50–70 desibelin äänitason. Perusääniä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä voivat vaikuttaa alueella oleskeleviin ja liikkuviin henkilöihin tai eläimiin.

11.1 Äänimaiseman nykytila

11.1.1 Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue

Nykytilanteessa merkittävimpiä tuotantoalueen äänimaiseman muodostajia ovat luonnonäänet. Lisäksi ääntä voi ajoittain muodostua alueen virkistyskäytöstä, metsästyksestä, metsänhoitotoista, puunkorjuusta ja maa-ainestenotosta sekä niihin liittyvistä kuljetuksista. Tuotantoalueelle sijoittuu myös metsä-auto- ja muita teitä, joilta voi ajoittain kantautua liikenteen ääniä. Nykytilanteen äänimaisemaa voidaan kokonaisuutena kuvata luontomaisen rauhalliseksi silloin, kun alueella ei tapahdu yllä kuvattuja toimintoja.

11.1.2 Voimajohtovaihtoehdot

Voimajohtovaihtoehtojen alueen äänimaisema koostuu pääsääntöisesti luonnon äänistä ja teiden läheisyydessä liikenteen äänistä. Molemmat vaihtoehdot sijoittuvat maalais- ja metsävaltaiseen maisemaan. Voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat osittain nykyisen voimajohdon rinnalle. Kumpikaan vaihtoehto ei sijaitse merkittävien asuinkeskitymien kohdalla.

11.2 Vaikutukset äänimaisemaan

11.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen infrastruktuurin rakentamisesta ja vastaavasti purkamisesta muodostuu tilapäisiä kuljetusliikenteen ja rakentamisen aiheuttamia meluvaikutuksia eri puolille tuotantoaluetta, voimajohtojen alueella sekä kuljetusreiteillä. Paikallisesti meluvaikutukset voivat olla suuria, mutta niiden ajallinen kesto on lyhyt. Rakentamisen äänet vertautuvat tavanomaisiin maanrakentamisen ääniin, joista kuuluvimpia ovat mahdolliset räjäytystyöt liittyen esimerkiksi tuulivoimaloiden perustamiseen kalliopeirään.

Tuulivoimahankkeen toiminnan aikana tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat aerodynaamista melua. Ääniä muodostuu jonkin verran myös sähköntuotantokoneiston (vaihteisto, generaattori, jäähdytysjärjestelmät) toiminnasta. Muodostuvista äänistä aerodynaaminen melu on hallitsevinta. Lisäksi erityisesti pienitajuista ääntä muodostuu, kun lapa ohittaa tornin, jolloin ääni heijastuu tornista ja syntyy uusi ääni lavan ja tornin väliin jäävän ilmakerroksen puristuessa. Aerodynaamisen melun taso vaihtelee lavan pyörimisnopeuden mukaan. Aurinkovoimaloista ei aiheudu käytönaikaisia meluvaikutuksia. Hankkeen toiminnan aikana meluvaikutuksia syntyy vähäisissä määrin myös huoltoliikenteestä.

Tuulivoimaloiden aiheuttamaan melutasoon vaikuttavat voimaloiden määrä, maaston muodot sekä alueen vallitseva kasvillisuus. Melun leviämiseen vaikuttavat myös tuulen suunta ja nopeus sekä ilman lämpötila eri korkeuksilla. Melun havaittavuuteen vaikuttaa olennaisesti taustamelun taso.

Voimajohtoon rakentamisen aikaiset vaikutukset vertautuvat tavanomaisiin maanrakentamisen tuottamiin lyhytaikaisiin ääniin.

Toiminnan aikana voimajohtojen johtimien tai eristimien pinnalla voi esiintyä niin sanottua koronapurkausilmiötä. Tämä esiintyy sirisevänä äänenä voimajohtojen läheisyydessä. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen johtimien, eristimien tai vastaavien pintojen läheisyydessä ja sitä esiintyy lähinnä 400 kilovoltin jännitetasolla. Koronapurkauksen aiheuttama ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, jolloin johtimiin muodostuu hurretta. Ilmiön aiheuttama ääni ei ylitä melun ohjearvoja, mutta ääni voidaan kokea voimajohtoon välittömässä läheisyydessä häiritseväksi. Ilmiö on ajoittainen ja sääolosuhteisiin sidonnainen.

Energiavarastot ja niihin liittyvä säätöelektroniikka (invertterit, PCS-yksiköt) aiheuttavat melua, mutta niiden vaikutusalue on tyypillisesti huomattavasti rajallisempi kuin tuulivoimamelun.

11.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Rakentamisen ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua arvioidaan sanallisesti asiantuntijatyönä, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle (enintään noin 500 metrin etäisyydelle rakennusalueista). Arviointi perustuu selvityksiin vastaavanlaisten rakennustoimenpiteiden meluvaikutuksista. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden ylläpidon ja huollon aiheuttamaa melua ei tarkastella, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, ja ylläpidon pääasiallinen meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuuli- ja aurinkovoimaloille.

Tuulivoimaloiden toiminnan tuotantoalueen ympäristössä (ulkotilat) aiheuttamien meluvaikutusten arviointi perustuu laadittaviin melumallinnuksiin. Meluvaikutusten mallinnuksessa ja arvioinnissa käytetään uusimpia viranomaisten ohjeita ja huomioidaan valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015). Melumallinnukset laaditaan ympäristöministeriön (2014) ohjeen ”*Tuulivoimaloiden melun mallintaminen*” mukaisin melun laskentamenetelmin. Ohjeen mukaisesti mallinnuksessa käytettävien tuulivoimaloiden ominaisuustietoina käytetään alueelle suunnitellun voimalatyyppin ominaisuustietoja, mikäli ne ovat saatavilla. Mikäli tarkat tyyppitiedot eivät ole saatavilla, käytetyt lähtötiedot ja mallinnusperusteet kuvataan erityisen tarkasti ja arvioinnissa korostetaan varovaisuusperiaatetta tuulivoimalan melupäästöä tarvittaessa kasvattamalla.

Melumallinnus suoritetaan tanskalaisen EMD International A/S:n tuulivoimamallinnuksiin kehittämän WindPRO -ohjelmiston DECIBEL-moduulia käyttäen. Mallinnusta tehtäessä ohjelmistoon syötetään ympäristöministeriön (2014) ohjeistamat parametrit sekä ISO 9613-2 standardin mukaiset lähtötiedot. Mallinnuksessa lasketaan melun leviäminen vaikutusalueella sekä hankkeesta aiheutuvat melutasot tarkastelluissa pisteissä. Mallinnukset tehdään molemmille tuulivoiman toteutusvaihtoehdoille VE1 ja VE2/VE3. Mallinnukset raportoidaan sillä tarkkuudella, että niiden toistaminen on raportoitujen tietojen perusteella mahdollista.

Mallinnuksen perusteella laaditaan melualuekartat, joissa esitetään hankevaihtoehtojen aiheuttamat keskiäänitasot (L_{Aeq}). Melualuekartoissa esitetään 35–50 desibelin keskiäänitasojen meluvyöhykkeet viiden desibelin välein. Tuulivoimamelulle on ulkomelutasojen osalta annettu ohjearvoksi 45 desibeliä päivällä ja 40 desibeliä yöllä, joista yöajan ohjearvo tiukempaan arvona käytännössä määrittää vaikutusten

arviointia. Laskentatuloksissa esitetään myös 35–40 desibelin keskiäänitasoalueen raja, jolloin kartoilta voidaan arvioida äänen vaimenemista myös ohjearvotasojen alapuolella. Melualuekartoilla esitetään keskiäänitasoalueiden lisäksi alueen rakennuskanta.

Erillisiksi tarkastelupisteiksi valitaan melun kannalta olennaisimmat asuin- ja vapaa-ajan rakennukset tai muut vastaavat herkäät kohteet tuotantoalueen läheisyydestä. Näissä pisteissä esiintyvät melutasot esitetään myös taulukoidusti melumallinnusraportissa.

Tuulivoimalan pienitaajuinen melu (20–200 hertsiä (Hz)) mallinnetaan valitun turbiinin valmistajan tersetään ilmoittaman äänitehotason mukaan. Äänitaso lasketaan lähimmille asuin- ja vapaa-ajan rakennuksille niiden ulkopuolelle, ja asuinhuoneiden äänitasoja arvioidaan käyttäen sekä Tanskan ympäristöhallinnon ohjeiden (The Danish Ministry of Environment 2011) mukaista ääneneristävyyttä että suomalaisen tutkimuksen (Hongisto ym. 2020) mukaisia kansallisia eristävyysarvoja.

Tuotantoalueen ja sen ympäristön muiden nykyisten melulähteiden ja mahdollisten tuulivoimaloiden yhteismelua arvioidaan asiantuntija-arviona laadittujen mallinnusten sekä samankaltaisten hankkeiden tuomien kokemusten perusteella. Arvioinnin tuloksena esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykyisiin melutasoihin.

Melun merkittävyyttä arvioidaan hanke- ja lähialueen tiedossa olevien asuin- ja vapaa-ajan rakennusten sekä virkistyskäytön osalta. Tuulivoimaloiden ja voimajohtojen rakentamisen aikaisen melun ohjearvoina käytetään Suomessa valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisia melutason ohjearvoja (Taulukko 11-1).

Taulukko 11-1 Valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaiset yleiset melutasojen ohjearvot.

Ulkona	L_{Aeq} klo 7–22 (dB)	L_{Aeq} klo 22–7 (dB)
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55	50 ¹⁾²⁾
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuoliset virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45	40 ³⁾⁴⁾
Sisällä	L_{Aeq} klo 7–22 (dB)	L_{Aeq} klo 22–7 (dB)
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35	30
Opetus- ja kokoontumistilat	35	-
Liike- ja toimistohuoneet	45	-
¹⁾ Uusilla alueilla melutason yöajan ohjearvo on 45 desibeliä. ²⁾ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöajan ohjearvoa. ³⁾ Yöajan ohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä. ⁴⁾ Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan kuitenkin soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja.		

Tuulivoimaloiden käytön aikaisen melun ohjearvoina käytetään Suomessa valtioneuvoston asetuksen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 11-2).

Taulukko 11-2 Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot. Taulukossa virkistysalueella tarkoitetaan yleisessä virkistyskäytössä olevia alueita, alueidenkäyttölain mukaisessa oikeusvaikutteisessa kaavassa yleiseen virkistyskäyttöön osoitettuja alueita ja yleiselle virkistyskäytölle erityisen tärkeitä luonnon-suojelualueita.

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohje- arvot	L _{Aeq} klo 7–22 (dB)	L _{Aeq} klo 22–7 (dB)
Pysyvä asutus, loma-asutus, hoitolaitokset ja leirintäalueet	45	40
Oppilaitokset ja virkistysalueet	45	–
Kansallispuistot	40	40
Muilla alueilla	ei sovelleta	ei sovelleta

Asuinhuoneiden pienitaajuisen äänen tasoa verrataan tersseittäin taulukossa (Taulukko 11-3) esitettyihin pienitaajuisen melun toimenpideraja-arvoihin, jotka perustuvat sosiaali- ja terveysministeriön asetukseen asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyys-vaatimuksista (545/2015).

Taulukko 11-3 Pienitaajuisen sisämelun tunnin keskiäänitaso toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (545/2015) mukaan.

Terssin keskitaajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottomaton keskiäänitaso sisällä (L _{eq} , 1hr, dB)	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Taulukossa esitetyt toimenpiderajat koskevat nukkumiseen tarkoitettua tilaa ja ne on annettu taajuuspai-nottomattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin. Päiväajalle sallitaan viisi desibeliä suurem-mat arvot. Vertailtaessa mittaus- tai laskentatuloksia näihin raja-arvoihin, ei tuloksiin tehdä kapeakaistai-suus- tai impulssimaisuuskorjauksia.

Aurinkopaneeleista ei aiheudu käytön aikaisia vaikutuksia äänimaisemaan, eikä niiden vaikutuksia ääni-maisemaan arvioida.

Voimajohtojen koronamelun vaikutuksia arvioidaan sanallisesti kirjallisuudessa esitettyjä tutkimustulok-sia hyödyntäen.

Energiavaraston ja siihen liittyvän säätöelektroniikan meluvaikutukset lähimpiin häiriintyviin kohteisiin arvioidaan asiantuntija-arviona vastaavanlaisiin hankkeisiin perustuen.

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia arvioidaan, miten ihmiset kokevat tuulivoimaloiden ja voimajoh-tojen aiheuttaman melun elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden me-luvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä.

11.2.3 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä

Vaikutusten merkittävyys on tässä vaiheessa arvioitu epävarmaksi ja vaikutusten arviointia tarkennetaan YVA-selostusvaiheessa (ks. myös luku 31).

11.2.4 Yhteisvaikutukset

Karvosenkankaan hankkeen meluvaikutusten yhteisvaikutuksissa huomioidaan Kiiskinevan (YVA-menettely käynnissä), Sauviinmäen (tuotannossa) ja Savinevan (tuotannossa) tuulivoimahankkeet. Muut toiminnassa tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet sijoittuvat niin kauas Karvosenkankaan tuulivoimahankkeesta, että niitä ei ole tarvetta huomioida yhteisvaikutusten melumallinnuksessa. Yhteisvaikutusten melumallinnus tehdään molemmille tuulivoiman toteutusvaihtoehdoille VE1 ja VE2/VE3.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös Kopsan kaivoshanke sanallisena arviona.

Voimajohtojen ei oleteta aiheuttavan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa, joten yhteisvaikutusten arviointia ei nähdä tarpeellisena niiden osalta.

Aurinkovoimalat eivät aiheuta meluvaikutuksia, joten yhteisvaikutuksia ei tarkastella niiden osalta.

Energiavaraston ja siihen liittyvän säätöelektronikan melun osalta yhteisvaikutuksia ei ole tarpeen tarkastella, sillä vaikutusalue on korkeintaan muutamia satoja metrejä melulähteistä.

11.2.5 Yhteenvedo vaikutusten arvioinnista

Vaikutusten arviointi, melu ja äänimaisema:

- Lähtötietoina hankealueen paikkatietoaineistot mukaan lukien tiedot alueen pinnanmuodoista.
- Rakentamisen aiheuttamaa melua arvioidaan perustuen selvityksiin vastaavanlaisten rakentamistoimenpiteiden meluvaikutuksista.
- Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttaman vaikutuksen arvioimisen pohjaksi laaditaan melumallinnukset mukaan lukien yhteisvaikutusmallit.
- Mallinnusten pohjalta arvioidaan melun vaikutusten merkittävyyttä herkille kohteille.
- Rakentamisen aikaisen melun ohjearvoina käytetään valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisia melutason ohjearvoja.
- Toiminnan aikaisen melun vaikutusten merkittävyyden arvioinnin viitearvoina käytetään valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia ohjearvoja.
- Asuinhuoneiden pienitajuisen äänen tasoja verrataan sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (545/2015) mukaisiin matalien taajuuksien toimenpideraja-arvoihin.
- Vaikutuksia arvioidaan asuin- ja vapaa-ajan rakennuksien lisäksi myös virkistyskäytön alueille.
- Vaikutusten arvioinnin yhteydessä esitetään tarvittaessa vaikutusten lievennyskeinoja.
- Vaikutukset äänimaisemaan arvioidaan YVA-ohjelmavaiheessa merkittävyydeltään epävarmoiksi.

12 Valo-olosuhteet

12.1 Valo-olosuhteiden nykytila

12.1.1 Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue

Tuotantoalueella ei tällä hetkellä ole tuulivoimasta johtuvaa varjon vilkkumista eli varjovälkettä, aurinkopaneelien aiheuttamia heijastusvaikutuksia tai lentoestevaloja. Myöskään tuotantoalueen lähiympäristössä ei ole voimakkaasti valaistuja kyläkeskittyymiä tai tieverkostoja, jotka vaikuttaisivat alueen valo-olosuhteisiin nykytilanteessa.

12.1.2 Voimajohtovaihtoehdot

Nykyiset ja tulevat voimajohdot eivät aiheuta varjon välkkymistä, joten voimajohtojen alueen nykytilanne varjovälkkeen suhteen ei ole arvioinnissa olennaista.

12.2 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

12.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeissa vaikutuksia valo-olosuhteisiin syntyy auringonvalon vaikutuksesta syntyvästä varjostuksesta ja varjon liikkumisesta eli vilkkumisesta tilanteessa, jossa aurinko sijoittuu tuulivoimalan roottorin taakse tarkastelijan nähtäessä. Varjostusta tapahtuu ainoastaan kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten tuulivoimalan lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Varjostusvaiheen vaikutuksen esiintymiseen vaikuttaa auringonpaisteen lisäksi auringon suunta ja korkeus, tuulen suunta, roottorin asento sekä tarkastelupisteen etäisyys tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei varjostusta enää havaita.

Valo-olosuhteiden osalta tarkastellaan myös tuulivoimaloiden mastoihin ja konehuoneen päälle asennettavien lentoestevalojen näkyvyyttä. Lentoestevalojen vaikutuksia tarkastellaan osana maisemavaikutusten arviointia.

Aurinkopaneelit voivat kirkkaalla säällä synnyttää heijastusvaikutuksia. Heijastus voi ilmetä jatkuvana häikäisynä, tai hetkellisenä hyvin kirkkaana valon välähdyksenä. Paneelin pintaan tulevasta auringonsäteilystä heijastuu alle viisi prosenttia, mikä on samaa luokkaa veden heijastuskyvyn kanssa. Aurinkopaneelin pinnasta heijastuvan valon määrä riippuu pintaan osuvan auringonvalon määrästä, pinnan heijastuskyvystä, maantieteellisestä sijainnista, vuodenaikasta, pilvipeitteestä ja aurinkopaneelin suuntauksesta. Heijastuvan auringonvalon määrä riippuu auringon tulokulmasta suhteessa valonherkkään vastaanottimeen. (Federal Aviation Administration 2018.)

Voimajohdoilla, energiavarastolla tai siihen liittyvällä säätöelektronikalla ei ole vaikutusta valo-olosuhteisiin.

12.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Varjovälkkeen muodostuksen määrä arvioidaan tuulivoimaloiden käytön ajalta. Tuulivoimaloiden aiheuttama varjovälkkeen vaikutusalue ja -määrä mallinnetaan tuulivoimamallinnukseen käytettävällä

WindPRO-ohjelmalla, jossa pohjatietona käytetään paikallisia olosuhteita vastaavia tilastollisia tietoja. Ohjelmalla voidaan laskea sekä tiettyyn pisteeseen kohdistuva varjovälke että koko tuulivoima-alueen varjovälkkeen muodostuminen.

Koska tuulivoimaloista aiheutuvalle varjovälkkeelle ei Suomessa ole määritelty raja- tai ohjearvoja, ympäristöministeriö (2016a) on ohjeistanut käyttämään muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Varjovälkkeen mallinnus tehdään saksalaista menetelmää (WEA-Schattenwurf-Hinweise) käyttäen, ottaen huomioon lähimmän sääaseman pitkän aikavälin auringonpaistetunnit ja voimaloiden laskennallisen käyntiajan. Varjovälkettä tarkastellaan likimäärin ihmisen havainnointikorkeudelta.

Laskennoissa otetaan huomioon tuulivoimaloiden korkeus, sijainti ja roottorin halkaisija, maastonmuodot sekä paikalliset, tilastolliset sääolosuhteet. Tarkasteltavan kohteen maanpinnan korkeuserot saadaan Maanmittauslaitoksen korkeusmallista. Käyttöaste ja tuulen suunnat lasketaan käyttäen Ilmatieteen laitoksen tuuliatlaksen tietoja. Puustoa ja muuta kasvillisuutta ei huomioida, minkä takia varjovälkettä on paikoittain mallinnuksen osoittamaa vähemmän.

Mallinnukset laaditaan sekä todelliselle tilanteelle ("real case") että teoreettiselle maksimaaliselle tilanteelle ("worst case"). Todellisen tilanteen mallinnuksessa otetaan huomioon paikallinen tilastollinen aineisto auringonpaisteen määrästä ja ajoittumisesta sekä tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta. Teoreettisessa maksimitilanteessa auringon oletetaan paistavan koko sen ajan, jonka aurinko on horisontin yläpuolella. Lisäksi tuulivoimaloiden oletetaan käyvän koko ajan ja tuulen suunnan seuraavan aurinkoa siten, että varjovälkettä syntyy tarkastelupisteeseen aina maksimaalinen määrä. Mallinnukset tehdään molemmille tuulivoiman toteutusvaihtoehdoille VE1 ja VE2/VE3, ja raportoidaan sillä tarkkuudella, että niiden toistaminen on raportoitujen tietojen perusteella mahdollista.

Laskennan tuloksena saadaan tieto siitä, kuinka monta tuntia vuodessa alueen eri kohteet ovat varjovälkevaikutuksen alaisena. Mallinnuksen tuloksia havainnollistetaan leviämiskartoilla, joissa esitetään alueittain tarkasteltavien vaihtoehtojen varjon muodostumisen kestot tunteina vuodessa.

Mallinnuksen perusteella laaditaan asiantuntija-arvio varjovälkkeen muodostumisen merkittävydestä sekä varjovälkkeen muodostuksen mahdollisesti aiheuttamasta haitasta. Arviossa huomioidaan tarkastelualueella sijaitsevat herkätkohteet, kuten loma-asunnot sekä vakituinen asutus.

Suomessa ei ole viranomaisten antamia yleisiä määräyksiä tuulivoimaloiden muodostaman varjovälkkeen enimmäiskestoista eikä varjovälkkeen muodostuksen arviointiperusteista. Tämän takia on vakiintunut käytäntö verrata saatuja mallinnustuloksia Ruotsissa käytössä oleviin ohjearvoihin. Ruotsin ohjearvo varjostuksen osalta on kahdeksan tuntia varjovälkettä vuodessa todellisessa tilanteessa.

Aurinkovoimaloiden käytön aikaiset heijastusvaikutukset arvioidaan sanallisesti. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjovälkettä.

Voimajohdot, energiavarasto tai siihen liittyvä säätöelektroniikka eivät aiheuta muutoksia valo-olosuhteisiin, eikä niiden vaikutuksia arvioida.

12.2.3 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä

Vaikutusten merkittävyys on tässä vaiheessa arvioitu epävarmaksi ja vaikutusten arviointia tarkennetaan YVA-selostusvaiheessa (ks. myös luku 31).

12.2.4 Yhteisvaikutukset

Karvosenkankaan hankkeen valo-olosuhteiden yhteisvaikutuksissa huomioidaan Kiiskinevan (YVA-menettely käynnissä), Sauviinmäen (tuotannossa) ja Savinevan (tuotannossa) tuulivoimahankkeet. Muut toiminnassa tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet sijoittuvat niin kauas Karvosenkankaan tuulivoimahankkeesta, että niitä ei ole tarvetta huomioida yhteisvaikutusten välkemallinnuksessa. Yhteisvaikutusten välkemallinnus tehdään molemmille tuulivoiman toteutusvaihtoehdoille VE1 ja VE2/VE3.

Voimajohdot, energiavarasto tai siihen liittyvä säätöelektroniikka eivät aiheuta muutoksia valo-olosuhteisiin, joten niitä ei huomioida yhteisvaikutusten arvioinnissa.

Kopsan kaivoshankkeen ei arvioida aiheuttavan yhteisvaikutuksia valo-olosuhteisiin varjon välkkymisen osalta, joten sitä ei huomioida yhteisvaikutusten arvioinnissa.

Lähin aurinkovoimahanke (Solarigo Oy, Haapajärvi, luvitusvaihe) sijoittuu noin viiden kilometrin etäisyydelle itään Karvosenkankaan tuotantoalueesta, joten yhteisvaikutuksia aurinkovoiman heijastuksista ei aiheudu.

12.2.5 Yhteenveto vaikutusten arvioinnista

Vaikutusten arviointi, valo-olosuhteet:

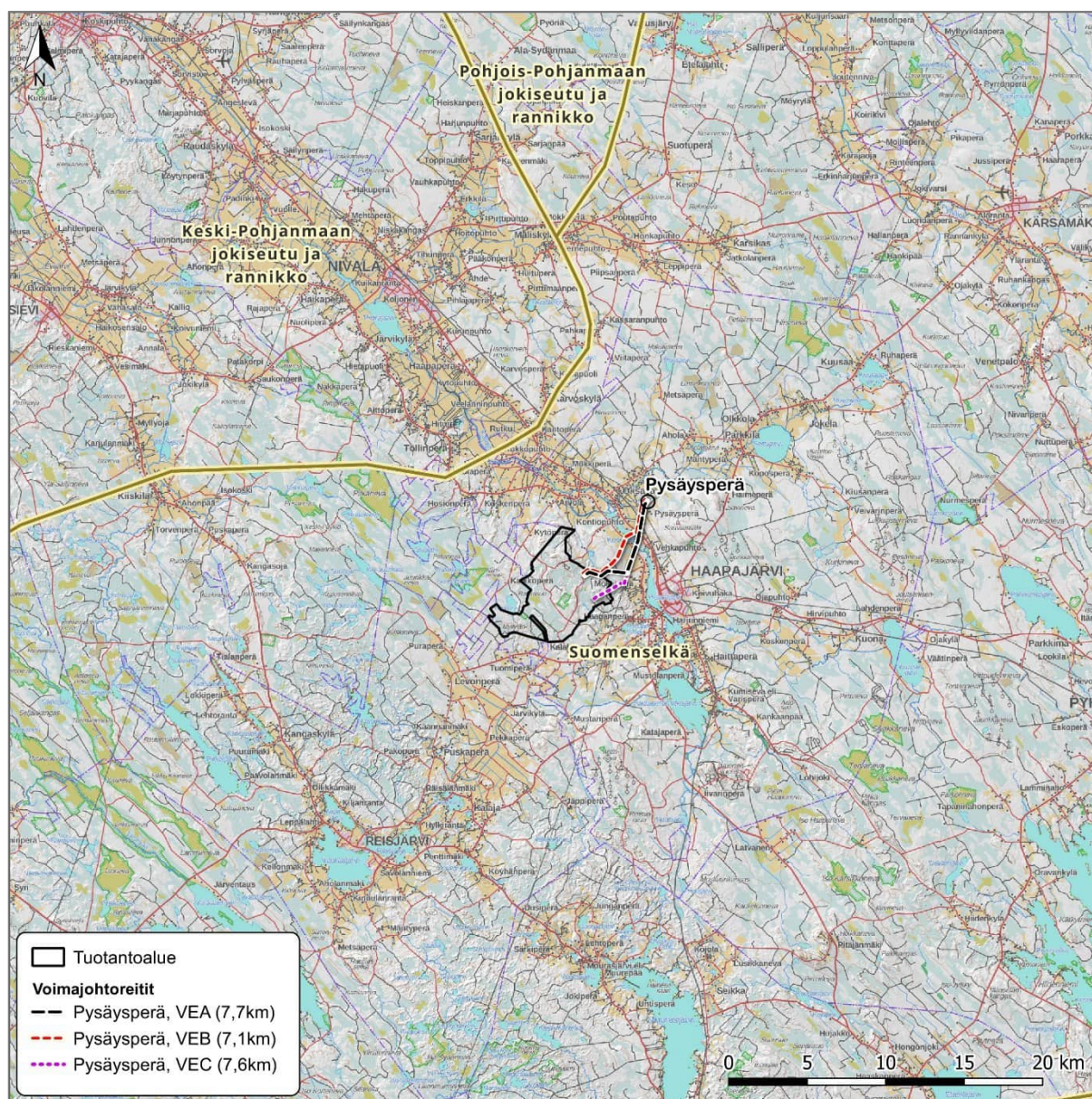
- Lähtötietoina hankealueen paikkatietoaineistot mukaan lukien tiedot alueen pinnanmuodoista sekä tilastotiedot paikallisista olosuhteista.
- Tuulivoimaloiden aiheuttaman vaikutuksen arvioimiseksi laaditaan varjovälkemallinnukset. Mallinnustuloksia havainnollistetaan leviämiskartoilla, joissa esitetään alueittain tarkasteltavien vaihtoehtojen varjovälkkeen muodostumisen kestot tunteina vuodessa.
- Mallinnuksen perusteella arvioidaan varjovälkkeen muodostumisen merkittävyyttä sekä välkkeen mahdollisesti aiheuttamaa haittaa. Arviossa huomioidaan tarkastelualueella sijaitsevat herkätkä kohteet.
- Mallinnustuloksia verrataan Ruotsin vastaaviin suosituksiin, koska Suomessa ei ole olemassa virallisia raja-arvoja varjovälkkeelle.
- Lentoestevalojen vaikutuksia arvioidaan osana maisemavaikutusten arviointia.
- Aurinkovoimaloiden heijastusvaikutukset arvioidaan sanallisesti.
- Vaikutusten arvioinnin yhteydessä esitetään tarvittaessa vaikutusten lievennyskeinoja.
- Vaikutukset valo-olosuhteisiin arvioidaan YVA-ohjelmavaiheessa merkittävyydeltään epävarmoiksi.

13 Maisema ja kulttuuriympäristö

13.1 Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytila

13.1.1 Maiseman seudulliset yleispiirteet

Karvosenkankaan hankealue sijoittuu maisemamaakuntajaossa (Ympäristöministeriö 1993) Suomenselän alueeseen. Hankkeen tarkastelualue ulottuu myös Pohjanmaan maisemamaakunnan Keski-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon sekä Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemaseutuihin. Hankealuetta ympäröivät maisemamaakunnat ja -seudut on esitetty kuvassa (Kuva 13-1).



Kuva 13-1 Karvosenkankaan hankealue ja tarkastelualueen maisemamaakunnat (Ympäristöministeriö 1993).

Suomenselän maisemamaakunta on Pohjanmaan ja Järvi-Suomen välissä sijaitseva laaja, karu ja pääosin loivapiirteinen vedenjakajaseutu. Maisemaa hallitsevat laajat metsä- ja suoalueet, joiden lomassa

sijaitsee pienialaisia järviä, latvajokia sekä jokilaaksoihin sijoittuvia viljelyalueita. Asutus on harvaa ja keskittyy pääasiassa kyläalueille, vesistöjen läheisyyteen sekä jokilaaksoihin. Alueen maisemakuvalle ovat ominaisia luonnonvaltaisuus, erämaisuus sekä laajat yhtenäiset metsä- ja suoalueet. Suomenselän kulttuurimaisema on suhteellisen nuorta, ja sen ominaispiirteisiin kuuluvat pienimittakaavaiset kyläympäristöt sekä maa- ja metsätalouden muokkaama maisema.

Keski-Pohjanmaan jokiseutu ja rannikko muodostavat alavan ja tasaisen maisema-alueen, jonka ominaispiirteitä ovat laajat jokilaaksot, niiden väliset metsä- ja suoalueet sekä Perämeren rannikon maankohoamisrannikko. Maisemaa hallitsevat jokivarsiin sijoittuvat viljelyalueet, nauhamainen asutus sekä jokisuistoihin ja rannikkoalueille kehittyneet taajamat. Alueen kulttuurimaisema on vahvasti maa- ja metsätalouden sekä jokivarsiasutuksen muokkaamaa, ja sille ovat tunnusomaisia avoimet peltomaisemat, jokilaaksojen kylärakenne ja pitkä asutushistoria.

Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemaa rytmittävät kohtisuoraan merta kohti laskevat virrat ja jokilaaksoissa sijaitsevat, kapeat viljelyn maan vyöhykkeet. Maasto on Pohjois-Pohjanmaan laajalla alangolla ehkä tasaisempaa kuin missään muualla Suomessa. Järviä ei seudulla juuri ole. Aapasoita on runsaasti. Kasvillisuuden yleisilme on karu ja rannikolla kasvillisuus on omaleimaista. Jokivarsille keskittyntä viljelymaata on paikoin kohtalaisesti, muualla sitä ei oikeastaan enää ole Limingan seutua lukuun ottamatta. Viljanviljely menettää seudulla pohjoista kohti vähitellen merkityksensä ja siellä on keskittytty lähinnä karjanhoitoon. Asutus on mantereella keskittynyt jokilaaksoihin. Kylät tiivistyvät pienille kumpareille. Suuria yksittäisiä pihapiirejä on rakennettu myös jokien rantamille.

13.1.2 Hankkeen tarkastelualueen maisema

Hanketta ympäröivän alueen maisemarakennetta ja maisemakuvaa on kuvattu seuraavissa luvuissa noin 40 kilometrin etäisyydellä voimaloista olemassa olevaan tietoon pohjautuen. Maisemaa tarkastellaan paitsi rakenteellisena ja visuaalisena kokonaisuutena myös sen perustekijöiden muodostamien maisematyypien kautta. Seuraavissa luvuissa on kuvattu yleispiirteisesti tarkastelualueen maiseman yleispiirteitä ja maisematyppejä. Nykytilan kuvausta tarkennetaan YVA-selostukseen maastokäyntien pohjalta. Tarkastelualue on jaettu maisematyyppeihin maisemarakenteen, maankäytön ja maisemakuvan perusteella vaikutusten arvioinnin tueksi. Alueella on tunnistettu kolme pääasiallista maisematyyppiä:

- **Metsä- ja suoalueet:** Mosaiikkimaiset metsä- ja suoalueet hallitsevat maisemaa jokilaaksojen ja asutuksen välillä. Metsät ovat pääosin talouskäytössä, mikä näkyy ojituksina, hakkuuaukkoina ja tieverkostona. Ne rajaavat avoimia maisematiloja ja toimivat myös paikallisina virkistysalueina. Suoalueet ovat pääosin suhteellisen pienialaisia ja sijoittuvat metsiin kapeahkoina jokilaaksojen suuntaisina soina tai soistumina. Pinta-alallisesti tarkastelualueesta suurin osa (98 prosenttia) on metsä- ja suoaluetta. Metsäalueilla maisema on pääosin sulkeutunutta, soilla maisematila on avoin, mutta rajautunut.
- **Jokilaaksojen kylä- ja viljelymaisema:** Pohjanmaan maisemamaakuunnalle tyypilliseen tapaan viljely- ja asutusalueet keskittyvät jokilaaksoihin, erityisesti Kalajoen, Pyhäjoen ja Lestijoen laaksoihin. Maisemaa hallitsevat jokilaaksojen viljelysalat ja nauhamainen asutus. Laaksot rajautuvat selkeisiin metsäisiin selännealueisiin. Jokilaaksojen maisematila on pääosin avointa tai puolivointa.
- **Järvien asutus- ja viljelymaisemat:** Tarkastelualueelle sijoittuu myös pieniä ja keskikokoisia järviä, joiden rannoille on jokivarsien tapaan muodostunut viljelyalueita ja asutusta. Järvenranta-alueiden viljely- ja asutusalueet ovat suhteellisen suppeita. Pienien metsäisten järvien rannoille on sijoittunut myös loma-asutusta.

Hankealue ja välitön lähiympäristö, 0–2 kilometriä

Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue

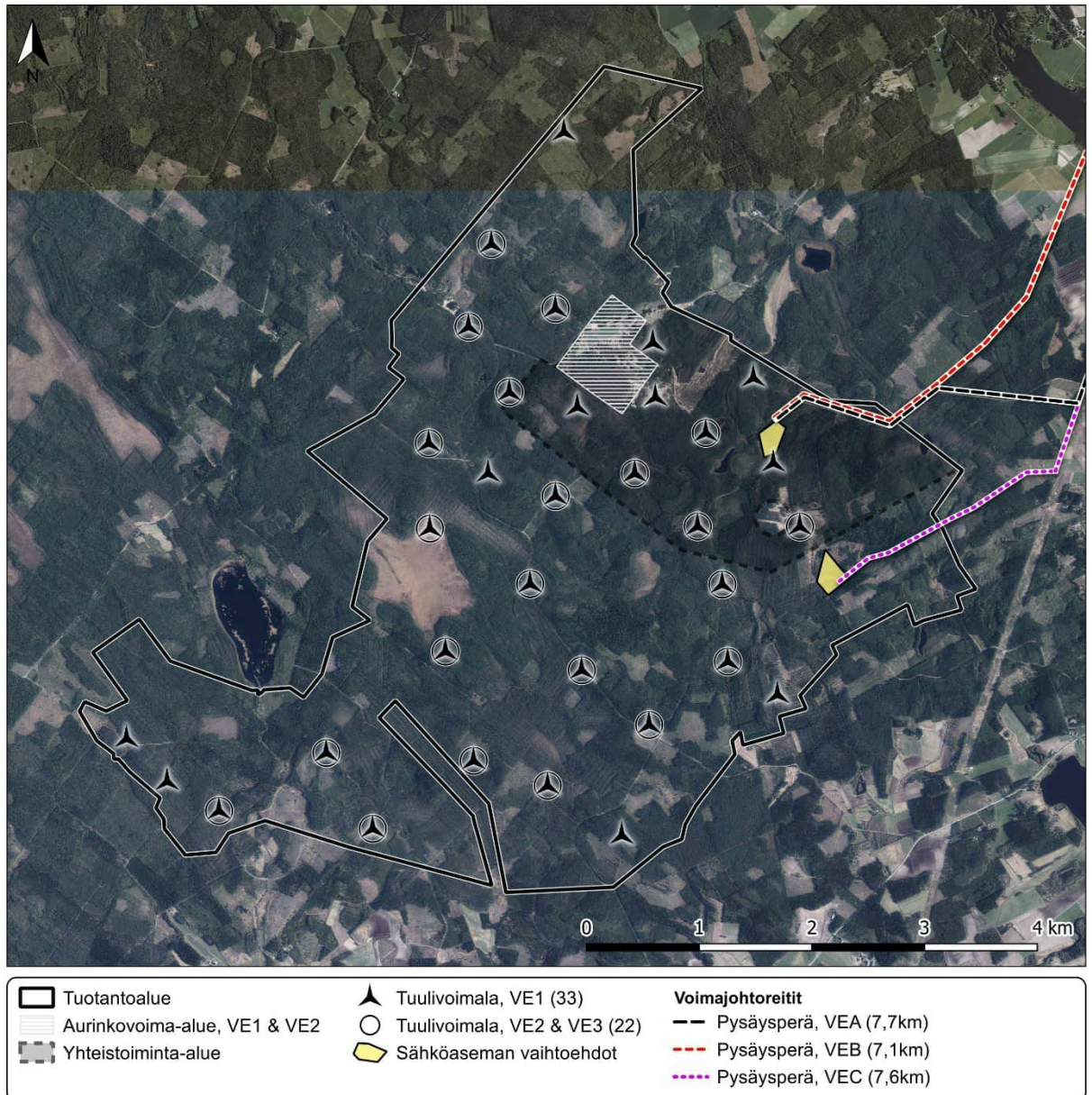
Tuotantoalue sijoittuu Suomenselän maisemamaakunnan pohjoisosaan, jossa maisemaa luonnehtivat laajat metsä- ja suoalueet sekä vähäiset korkeuserot. Tuotantoalueen maastonkorkeus vaihtelee välillä 100–140 metriä merenpinnan yläpuolella. Maisemarakenne on pääosin tasaista tai loivasti kumpuilevaa, ja maaston vaihtelu muodostuu lähinnä moreeniselänteistä, suoalueista sekä pienipiirteisistä vesistöistä. Maisemakuva on pääosin sulkeutunut metsien ja puustoisten soiden vuoksi, mutta avoimilla suoalueilla avautuu paikoin pidempiä näkymiä ympäröivään maisemaan. Avointa maisemaa (avosuot, pellot, vesistöt, taajamat) on 0–2 kilometrin vyöhykkeellä paikkatietanalyysin mukaan noin seitsemän prosenttia pinta-alasta.

Tuotantoalueen lähiympäristö on harvaan asuttua ja maa- sekä metsätalouden muokkaamaa. Asutus keskittyy pääosin kyläalueille, vesistöjen läheisyyteen ja viljelyalueiden yhteyteen. Tuotantoalueen pohjois- ja luoteispuolella maisemarakenteessa korostuvat vähitellen Keski-Pohjanmaan ja Pohjois-Pohjanmaan jokiseuduille ominaiset avoimemmat jokilaakso- ja viljelymaisemat, kun taas tuotantoalueen etelä- ja itäpuolella maisemakuvaa hallitsevat tyypilliset Suomenselän metsä- ja suovaltaiset takamaat.

Kokonaisuutena tuotantoalue sijoittuu luonnonvaltaiselle ja maisemarakenteeltaan melko yhtenäiselle metsä- ja suoalueelle, jossa maisemakuvan keskeisiä ominaispiirteitä ovat metsätalousalueet, suoalueiden avoimet näkymätilat ja muutamat lammet. Tuotantoalueen ympäristö edustaa hyvin Suomenselän maisemamaakunnalle tyypillistä metsä- ja suovaltaista vedenjakajaseutua. (Kuva 13-2, Kuva 13-3)



Kuva 13-2 Tuotantoalueen vaihtelevaa maisemankuvaa (kaksi ensimmäistä kuvaa). Tuotantoalueen ulkopuolella välitön lähiympäristö (0-2 kilometriä) on metsäistä, ulompana myös avointa viljelymaisemaa.



Kuva 13-3 Ilmakuva Karvosenkankaan tuotantoalueesta osoittaa hyvin tuotantoalueen laajan metsäpeitteen.

Voimajohtovaihtoehdot

Voimajohdot VEA, VEB ja VEC sijoittuvat hyvin samanlaisiin maisematyyppeihin. Tuotantoalueen sähköasemalta voimajohdot sijoittuvat peitteiseen metsämaisemaan, uuteen maastokäytävään. Kalajoen (Kortjärven) rannat ovat viljelyskäytössä ja vesistön rantaan on sijoittunut alueen päätiestö sekä asutus. Kaikki vaihtoehdot halkovat avoimia peltoaloja sekä ylittävät nykyistä tiestöä. Vaihtoehdot VEA ja VEC sijaitsevat VEB:ta pidemmällä osuudella nykyisen voimajohdon rinnalla, myös vesistön ylityksessä. Kortjärven pohjoispuolella kaikki vaihtoehdot sijoittuvat nykyisen voimajohdon rinnalle. Nykyinen johtoalue sijoittuu alueen laajimpien peltoalueiden reunamille.

Tarkastelualueen maiseman yleispiirteet, 2–10 kilometriä

Tuotantoalueen ympäristön maisemakuva on tyypillistä Suomenselän ja Pohjanmaan jokiseutujen vaihtumisvyöhykettä. Tarkastelualueen itä-, etelä- ja lounaisosissa maisemaa hallitsevat laajat metsä- ja

suoalueet, joiden lomassa sijaitsee pienialaisia peltoalueita, haja-asutusta sekä yksittäisiä kyläkeskitty-
miä. Maisemarakenne on pääosin tasainen tai loivasti kumpuileva, ja maaston korkeuserot ovat vähäisiä.
Alueen maisemakuva on valtaosin sulkeutunutta metsä- ja suomaisemaa, mutta avoimilla suoalueilla
sekä viljelyalueilla avautuu paikoin laajoja näkymiä ympäristöön.

Tarkastelualueen länsi- ja luoteisosissa sekä osin koillisessa maisema muuttuu selvästi kulttuurivaikuttei-
semäksi. Haapajärven taajama ympäristöineen muodostaa alueen merkittävimmän asutus- ja toiminta-
keskittymän. Taajamaa ympäröivät jokilaaksoihin, vesistöjen rannoille sekä kyläalueiden yhteyteen sijoit-
tuvat viljelyalueet ja avoimet kulttuurimaisemat, jotka muodostavat tarkastelualueen tärkeimmät maise-
matilat ja näkymäalueet. Asutus keskittyy erityisesti Haapajärven taajamaan sekä sitä ympäröiviin kyliin,
kuten Oksavan, Karvoskylän ja Ylipään ympäristöihin. Sauviinmäen, Savinevan ja Pajuperänkankaan toi-
minnassa olevat tuulivoimalat sijoittuvat pääosin tälle etäisyysvyöhykkeelle.

Maisemarakenteen kannalta keskeisiä elementtejä ovat metsäisten selänteiden, avoimien suoalueiden,
viljelymaisemien sekä vesistöjen muodostamat vaihtuvat maisematilat. Tarkastelualueella maiseman her-
kimmät kohteet liittyvät avoimiin peltoalueisiin, kyläympäristöihin, valtakunnallisesti ja maakunnallisesti
arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin sekä vesistöjen ranta-alueisiin, joilta avautuu pitkiä näkymiä tuotanto-
alueen suuntaan.

Kokonaisuutena tarkastelualueen maisemakuvaa luonnehtii metsä- ja suovaltaisen Suomenselän sekä
avoimempien jokilaakso- ja viljelymaisemien vuorottelu (Kuva 13-4). Maiseman mittakaava on pääosin
laaja, ja erityisesti avoimilla suo-, pelto- ja vesistöalueilla näkymät voivat ulottua useiden kilometrien etäi-
syydelle. Avointa maisemaa (avosuot, pellot, vesistöt, taajamat) on 2–10 kilometrin vyöhykkeellä paikka-
tietoaaineistoanalyysin mukaan noin 30 prosenttia pinta-alasta.



*Kuva 13-4 Kuvia 2–5 kilometrin etäisyydeltä suunnitelluista voimaloista. Avoimia viljelyalueita on maisemassa enem-
män, suuri osa alueesta on myös metsäistä.*

Tarkastelualueen maiseman yleispiirteet, 10–40 kilometriä

10–40 kilometrin etäisyysvyöhykkeellä tuulivoimaloista maisemaa luonnehtii edelleen Suomenselän
metsä- ja suovaltaisten alueiden sekä Pohjanmaan jokiseutujen viljely- ja jokilaaksomaisemien vaihettu-
minen. Alueen länsi- ja luoteisosissa maisemakuva muuttuu vähitellen avoimemmaksi ja kulttuurivaikut-
teisemmaksi, kun laajat jokilaaksot, viljelyalueet ja niihin liittyvä kyläasutus alkavat hallita

maisemarakennetta. Keskeisiä maisemakokonaisuuksia ovat erityisesti Kalajokilaakson, Nivalan ja Haapajärven ympäristön viljely- ja kulttuurimaisemat sekä useat jokivarsiin sijoittuvat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt.

Etelä- ja lounaisosissa maisemalle ovat edelleen ominaisia laajat metsä- ja suoalueet, joita rytmittävät pienet vesistöt, kyläalueet sekä paikalliset viljelyaukeat. Maiseman mittakaava vaihtelee sulkeutuneista metsä- ja suomaisemista laajoihin avoimiin jokilaakso- ja peltomaisemiin. Alueen korkeuserot ovat pääosin vähäisiä, mutta paikalliset harju- ja selännealueet sekä vesistöjen rantavyöhykkeet jäsentävät maisemarakennetta.

Toiminnassa olevia tuulivoima-alueita sijoittuu etenkin vyöhykkeen koillis- ja itäosiin (Välikangas, Hankilanneva, Murtomäki I, Kesonmäki), mutta myös etelään ja lounaaseen (Hautakangas, Lestijärvi).

Maisemakuva luonnehtivat pitkät näkymäakselit avoimilla pelto- ja vesistöalueilla sekä jokilaaksoissa, kun taas laajat metsäalueet rajaavat näkymiä monin paikoin. Kokonaisuutena 10–40 kilometrin tarkastelualueella maisemakuva hallitsee Pohjois-Pohjanmaalle ominainen metsä-, suo-, vesistö- ja kulttuurimaisemien mosaiikki, jossa laajat luonnonvaltaiset alueet vuorottelevat avoimien jokilaaksojen, viljelymaiden sekä taajama- ja kyläympäristöjen kanssa. Avointa maisemaa (avosuot, pellot, vesistöt, taajamat) on 10–40 kilometrin vyöhykkeellä paikkatietoaineistoanalyysin mukaan noin 22 prosenttia pinta-alasta.

13.1.3 Kulttuuriympäristön nykytila

Kulttuuriympäristöllä tarkoitetaan ympäristöä, joka on syntynyt ihmisen toiminnasta tai ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksesta. Kulttuuriympäristöön kuuluvat rakennusperintö, kulttuurimaisema sekä arkeologinen kulttuuriperintö, ja se voi käsittää niin aluekokonaisuuksia kuin yksittäisiä kohteitakin.

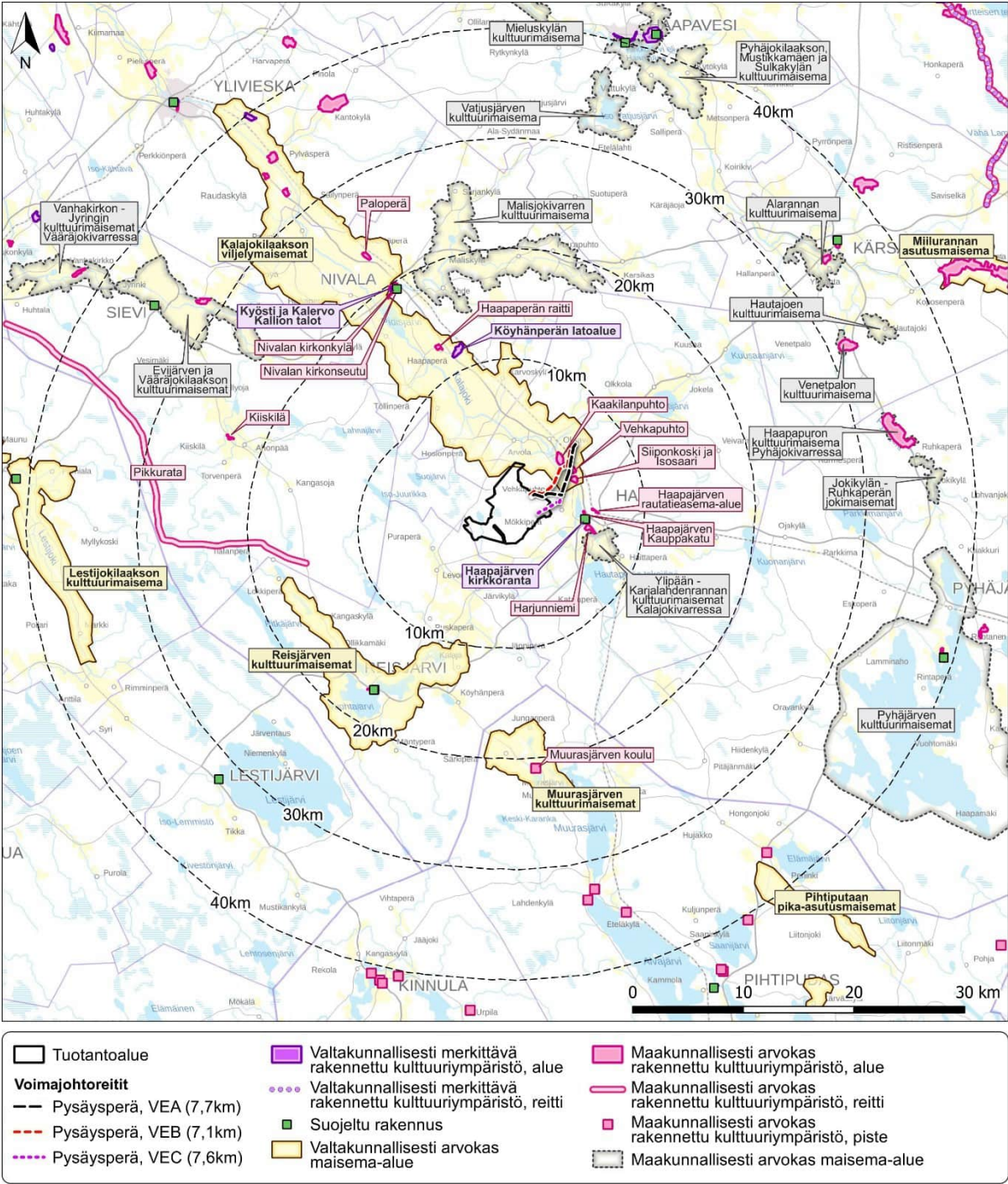
Osa maamme kulttuuriympäristöistä on määritelty arvokkaiksi ja osa on suojeltu. Maisemavaikutusten arvioinnissa huomioidaan hankealueelle, sitä ympäröivälle tarkastelualueelle tai kauemmas mahdolliseen näköyhteyteen sijoittuvat valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt sekä perinnemaisemat. Arvioinnissa painotetaan noin 21 kilometrin etäisyydelle sijoittuvia kohteita. Maakunnallisesti arvokkaat, aluekokonaisuuksien ulkopuoliset pistemäiset rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sekä paikallisesti arvokkaat kohteet huomioidaan YVA-selostusvaiheessa noin yhdeksän kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. (Taulukko 13-7) Etäisyysvyöhykkeiden määrittämisessä on hyödynnetty ympäristöministeriön (2024) maisemaopasta. Arkeologinen kulttuuriperintö on käsitelty erikseen luvussa 14.

Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue

Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä rakennetun kulttuuriympäristön kohteet, jotka sijoittuvat 40 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista, on esitetty kuvassa (Kuva 13-5), liitteessä 13 sekä lueteltu taulukkoon (Taulukko 13-1). Taulukossa on listattu aluemaiset kohteet ulomman kaukovaikutusalueen ulkovyöhykkeelle saakka (noin 40 kilometriä). Pistemäiset kohteet, kuten yksittäiset rakennussuojelukohdeet, on tarkasteltu lähivaikutusalueen ulkovyöhykkeelle asti (noin kymmenen kilometriä). Suunnitelluista tuulivoimaloista 0–30 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien valtakunnallisten ja maakunnallisten kohteiden kuvaukset alustavine herkkyysarvioineen esitetään YVA-ohjelman liitteessä 13. Kauempana sijaitsevat kohteet kuvataan ja arvioidaan YVA-selostusvaiheessa, mikäli näkemäalueanalyysin ja maisemaselvityksen perusteella niistä todetaan aukeavan selkeitä näkymiä kohti tuulivoimaloita.

Kuvassa (Kuva 13-5) ja taulukossa (Taulukko 13-1) esitetyt maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt perustuvat Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan ja Keski-Suomen maakuntakaavoihin ja selvityksiin.

Karvosenkankaan tuulivoima-, aurinkovoima- ja
akkuhanke sekä voimajohto (Haapajärvi)
Ympäristövaikutusten arviointiohjelma



Kuva 13-5 Hankkeen tarkastelualueelle noin 40 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta arvokkaaksi luokitellut kohteet (Museovirasto (päiväämätön), Suomen ympäristökeskus 2021, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025c, Keski-Suomen liitto 2025).

Taulukko 13-1 Karvosenkankaan hankkeen suunnitelluista tuulivoimaloista noin 40 kilometrin säteelle sijoittuvat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön kannalta arvokkaaksi luokitellut kohteet. Suojellut rakennukset on listattu kymmenen kilometrin etäisyydelle asti. VAMA = valtakunnallisesti merkittävä maisema-alue, RKY = valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, MRKY = maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö.

Kohde	Valtakunnallisesti merkittävä	Maakunnallisesti merkittävä	Etäisyys tuulivoimaloihin, noin (km)
Kohteet välittömällä vaikutusalueella 0–2 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista			

Kohde	Valtakunnallisesti merkittävä	Maakunnallisesti merkittävä	Etäisyys tuulivoimaloihin, noin (km)
Kalajokilaakson viljelymaisemat	VAMA 2021		0,2 VE1 0,6 VE2 ja VE3
Kohteet lähivaikutusalueella 2–10 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista			
Kaakilanpuhto		MRKY	3,7 VE1 4,4 VE2 ja VE3
Siiponkoski ja Isosaari		MRKY	3,9 VE1 4,1 VE2 ja VE3
Vehkapuhto		MRKY	4,3 VE1 4,7 VE2 ja VE3
Haapajärven kirkkoranta	RKY 2009	MRKY	4,5 VE1, VE2 ja VE3
Haapajärven Kauppakatu		MRKY	4,6 VE1, VE2 ja VE3
Haapajärven kirkko, tapuli	Suojeltu rakennus (kirkkolaki)		4,7 VE1, VE2 ja VE3
Haapajärven kirkko, kirkko	Suojeltu rakennus (kirkkolaki)		4,7 VE1, VE2 ja VE3
Ylipään - Karjalahdenrannan kulttuuri- maisemat Kalajokivarressa		Maakunnallisesti arvokkaat maisema- alueet	4,7 VE1 5,1 VE2 ja VE3
Harjunniemi		MRKY	4,8 VE1 5,2 VE2 ja VE3
Haapajärven rautatieasema-alue		MRKY	5,2 VE1, VE2 ja VE3
Reisjärven kulttuurimaisemat	VAMA 2021		9,8 VE1, VE2 ja VE3
Kohteet ulommalla vaikutusalueella 10–20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista			
Köyhänperän latoalue	RKY 2009	MRKY	11,3 VE1 12,0 VE2 ja VE3
Haapaperän raitti		MRKY	12,5 VE1 13,0 VE2 ja VE3
Malisjokivarren kulttuurimaisema		Maakunnallisesti arvokkaat maisema- alueet	14,7 VE1 15,5 VE2 ja VE3
Pikkurata		MRKY	15,0 VE1 15,7 VE2 ja VE3
Reisjärventien raitti		MRKY	16,5 VE1 16,6 VE2 ja VE3
Muurasjärven kulttuurimaisemat	VAMA 2021		16,5 VE1 16,9 VE2 ja VE3
Nivalan kirkonseutu		MRKY	18,9 VE1 19,4 VE2 ja VE3
Malisjokivarsi ja Jaakolan raitti		MRKY	19,0 VE1 19,4 VE2 ja VE3
Kyösti ja Kalervo Kallion talot - Pajari	RKY 2009	MRKY	19,3 VE1 19,8 VE2 ja VE3

Kohde	Valtakunnallisesti merkittävä	Maakunnallisesti merkittävä	Etäisyys tuulivoimaloihin, noin (km)
Nivalan kirkonkylä		MRKY	19,3 VE1 19,8 VE2 ja VE3
Kyösti ja Kalervo Kallion talot - Heikkilä	RKY 2009	MRKY	19,6 VE1 20,1 VE2 ja VE3
Kohteet kaukovaikutusalueella 20–30 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista			
Muurasjärven koulu		MRKY	20,9 VE1 21,2 VE2 ja VE3
Paloperä		MRKY	22,9 VE1 23,4 VE2 ja VE3
Kiiskilä		MRKY	22,7 VE1 23,7 VE2 ja VE3
Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemat		Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	24,6 VE1, VE2 ja VE3
Kohteet teoreettisella maksiminäkyvyysalueella 30–40 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista			
Pyhäjärven kulttuurimaisemat		Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	30,4 VE1 30,9 VE2 ja VE3
Venetpalon kulttuurimaisema		Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	30,8 VE1 31,0 VE2 ja VE3
Venetpalo		MRKY	30,9 VE1 31,1 VE2 ja VE3
Vatjusjärven kulttuurimaisema		Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	31,0 VE1 32,1 VE2 ja VE3
Alarannan kulttuurimaisema		Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	31,1 VE1 32,0 VE2 ja VE3
Järvikyläntien - Kalliontien raitti		MRKY	31,2 VE1, VE2 ja VE3
Opistonmäki		MRKY	31,9 VE1 32,3 VE2 ja VE3
Haapapuron alue		MRKY	32,4 VE1, VE2 ja VE3
Autio		MRKY	32,5 VE1 33,1 VE2 ja VE3
Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa		Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	32,6 VE1, VE2 ja VE3
Lahdentausta		MRKY	33,4 VE1 33,9 VE2 ja VE3
Hautajoen kulttuurimaisema		Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	33,8 VE1 34,0 VE2 ja VE3

Kohde	Valtakunnallisesti merkittävä	Maakunnallisesti merkittävä	Etäisyys tuulivoimaloihin, noin (km)
Kärsämäen Paanukirkko, pappila ja Kattilakosken tienoo		MRKY	33,8 VE1 34,3 VE2 ja VE3
Jokikylän - Ruhkaperän jokimaisemat		Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	34,1 VE1 34,3 VE2 ja VE3
Marjapuhto		MRKY	34,4 VE1 34,7 VE2 ja VE3
Lestijokilaakson kulttuurimaisema	VAMA 2021		34,9 VE1 35,5 VE2 ja VE3
Sievin kirkonmäki		MRKY	35,1 VE1, VE2 ja VE3
Ängeslevän raitti		MRKY	35,1 VE1 35,5 VE2 ja VE3
Paanalan ja Uusi-Paanalan taloryhmä		MRKY	35,3 VE1 36,0 VE2 ja VE3
Saunatie		MRKY	35,5 VE1 36,1 VE2 ja VE3
Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulakylän kulttuurimaisema		Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	35,7 VE1 36,9 VE2 ja VE3
Kärsämäen kirkko	RKY 2009	MRKY	35,9 VE1 36,5 VE2 ja VE3
Kantokylä		MRKY	36,1 VE1 36,7 VE2 ja VE3
Haaskanperän taloryhmä		MRKY	36,3 VE1 37,0 VE2 ja VE3
Pihtiputaan pika-asutusmaisemat	VAMA 2021		36,5 VE1 37,3 VE2 ja VE3
Kirkonkylän vanha raitti		MRKY	38,6 VE1 39,1 VE2 ja VE3
Vanhakirkon - Jyringin kulttuurimaisemat Vääräjokivarressa		Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	39,2 VE1, VE2 ja VE3
Vähäkankaan kyläraitti	RKY 2009	MRKY	39,2 VE1 39,7 VE2 ja VE3
Haapaveden Vanhatien raitti itäosa	RKY 2009	MRKY	39,8 VE1 40,9 VE2 ja VE3

Paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristön kohteita on tarkistettu enintään kymmenen kilometrin etäisyydelle hankkeesta sijoittuvista asema- ja osayleiskaavoista:

- Tiitonrannan kyläyleiskaavassa on osoitettu kolme paikallisesti arvokasta kulttuurihistoriallista kohdetta: Kuusisto, Anttila ja Kallio. Kohteet ovat vanhoja tiloja, joiden etäisyydet lähimmistä suunnitelluista voimaloista ovat 2,6–4,1 kilometriä. Kyläyleiskaavassa on osoitettu myös maisemallisesti arvokkaita peltoalueita.

- Haapajärven keskustan osayleiskaavassa on tunnistettu 96 paikallisesti arvokasta kohdetta. Kohteiden runsaan lukumäärän takia niitä ei ole erikseen esitetty kaavakartalla. Kohteet ovat yksittäisiä vanhoja rakennuksia tai rakennusryhmiä, joiden arvo perustuu lähtökohtaisesti rakennushistoriallisiin elementteihin. Yksittäisiin rakennuksiin etäisyyttä lähimmiltä suunnitelluista tuulivoimaloilta tulee yli neljä kilometriä. Osayleiskaavassa on osoitettu myös maisemallisesti arvokkaita peltoalueita. (Haapajärven kaupunki 2014, 2019.)

Perinnebiotoopit ovat perinteisen maatalouden, kuten laidunnuksen ja niiton, pitkäaikaisen vaikutuksen synnyttämiä ja ylläpitämiä arvokkaita elinympäristöjä. Niihin kuuluvat esimerkiksi kedot, niityt, hakamaat ja metsälaitumet, ja ne ovat merkittäviä luonnon monimuotoisuuden sekä kulttuuriperinnön kannalta. Perinnebiotoopit ovat ennen kaikkea arvokkaita elinympäristöjä, mutta niillä voi olla myös maisemallista merkitystä laajemmassa perinnemaisemassa. Metsähallituksen (2023) perinnebiotooppiaineiston tietojen mukaan pienialaisia kohteita sijaitsee muun muassa Tuomiperällä tuotantoalueen eteläpuolella noin 1,6 kilometrin päässä kaikkien toteutusvaihtoehtojen lähimmistä voimaloista, Levonperällä lounaassa noin 3,7 kilometrin päässä kaikkien toteutusvaihtoehtojen lähimmistä voimaloista, Ylipäässä kaakossa noin 6,4 kilometrin päässä kaikkien toteutusvaihtoehtojen lähimmistä voimaloista, ja Pajulassa pohjoisessa noin 3,6 kilometrin päässä VE1:n lähimmistä voimaloista.

Voimajohtovaihtoehdot

Maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen osalta on tarkastettu kaikki noin kahden kilometrin säteelle voimajohtovaihtoehdoista sijoittuvat valtakunnalliset ja maakunnalliset arvokohteet (Taulukko 13-2). Arvioinnissa huomioidaan myös kauempana sijaitsevat yksittäiset arvoalueet, jos niiltä selvityksen perusteella todetaan aukeavan näkymiä voimajohdolle. Yksittäiset, pistemäiset tai pienialaiset kulttuuriympäristön kohteet, kuten perinnebiotoopit ja suojellut rakennukset tai rakennusryhmät, on todettu vaihtoehtojen lähialueilta noin 300 metrin etäisyydeltä.

Tarkasteltavat voimajohdot ovat alle kymmenen kilometriä pitkiä ja sijoittuvat kokonaan tuulivoiman enintään kymmenen kilometrin etäisyyden tarkasteluvyöhykkeelle. Molemmat voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat avoimilla peltoalueilla valtakunnallisesti arvokkaalle Kalajokilaakson viljelymaisema-alueelle. Lisäksi molemmat vaihtoehdot sivuavat maakunnallisesti arvokasta Vehkapuhton rakennettua kulttuuriympäristöä. Myös Siiponkosken ja Isosaaren sekä Kaakilanpuhton rakennetuista kulttuuriympäristöistä avautuvat näymät kohti voimajohtovaihtoehtoja.

Taulukko 13-2 Karvosenkankaan hankkeen voimajohtovaihtoehdoista noin kahden kilometrin säteelle sijoittuvat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön kannalta arvokkaaksi luokitellut kohteet.

Kohde	Valtakunnallisesti merkittävä	Maakunnallisesti merkittävä	Etäisyys voimajohdon keskilinjaan, noin (km)
Kalajokilaakson viljelymaisemat	VAMA 2021		0 VEA, VEB, VEC
Vehkapuhto		MRKY	0,05 VEA, VEC 0,1 VEB
Siiponkoski ja Isosaari		MRKY	0,2 VEA, VEC 0,9 VEB
Kaakilanpuhto		MRKY	0,5 VEA, VEC 0,7 VEB

13.2 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

13.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutukset koostuvat maiseman fyysisen rakenteen (maisemarakenteen), maiseman visuaalisen ilmeen (maisemakuvaan) sekä maiseman luonteen ja laadun muutoksista. Vuorokauden ja vuoden ajalla sekä säätilalla on vaikutusta vaikutusten havaittavuuteen. Pimeään aikaan tuulivoimaloiden maisemavaikutukset muodostuvat pääosin lentoestevaloista.

Taulukkoon (Taulukko 13-3) on koottu maisemaan vaikuttavia elementtejä, joita tarkastellaan tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia arvioitaessa.

Taulukko 13-3 Tuulivoimarakentamisen mahdolliset vaikutusmekanismit maisemaan.

Vaikutusluokka	Kuvaus
Fyysiset muutokset maisemarakenteessa	- Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa tuulivoima-alueelle. - Perustusten, huoltoteiden, kaapelointien ja sähköasemien rakentaminen vaatii kasvillisuuden poistoa ja maastonmuokkausta. - Muutokset ovat yleensä pistemäisiä tai linjamaisia. - Metsäalueilla voi syntyä uusia aukkoja ja hakkuualoja, jotka muuttavat paikallista maisemarakennetta.
Visuaaliset vaikutukset maisemakuvaan	- Tuulivoimaloiden suuri koko tekee niistä maisemassa kauas näkyviä. - Havaittavuuteen vaikuttavat: etäisyys, maaston muodot, maisematilan avoimuus, kasvillisuuden määrä sekä sää- ja valaistusolosuhteet. - Vaikutukset korostuvat avoimissa maisemissa (pellot, suot, vesistöt). - Sulkeutuneissa metsä- ja taajamaympäristöissä näkymät rajautuvat ja vaikutukset ovat paikallisempia. - Maisemaan ilmestyy uusia korkeita ja liikkuvia elementtejä, jotka toimivat uusina maamerkkeinä. - Roottorien liike lisää maiseman dynaamisuutta; lentoestevalot näkyvät pimeällä.
Maiseman luonteen ja laadun muutokset	- Maiseman mittakaava kasvaa ja muuttuu suurimittakaavaisemmaksi. - Luonnonmukaisuus vähenee, ja maiseman ajallinen kerroksellisuus muuttuu (moderni elementti perinteisessä tai historiallisessa maisemassa). - Visuaalinen yhtenäisyys voi heikentyä. - Tuulivoimalat saattavat vähentää olemassa olevien maamerkkien tai maisemallisten kohokohtien erottuvuutta. - Muutoksen voimakkuus riippuu lähtötilasta: rakennetuilla alueilla vaikutus vähäisempi, luonnontilaisilla ja perinnemaisemissa korostuneempi.
Vaikutukset kulttuuriympäristöön	- Vaikutukset pääosin visuaalisia; fyysisiä muutoksia arvokohteisiin ei yleensä synny. - Tuulivoimalat voivat muuttaa kulttuurikohteiden maisemallista asemaa ja heikentää historiallista kontekstia. - Vaikutuksia arvioidaan erityisesti näkyvyyden, näkymäsuuntien ja maisemallisen yhteyden perusteella. - Näkymät kohteeseen tai kohteesta voivat muuttua.
Lentoestevalojen vaikutukset	- Pimeällä lentoestevalot muodostavat näkyvimmän maisemallisen muutoksen. - Valoisaan aikaan valkoiset lentoestevalot näkyvät lähinnä pilvisellä säällä. - Yöaikaiset punaiset valot ovat havaittavissa, vaikka eivät häikäiseviä. - Valot muodostavat maisemaan uuden rytmisen ja paikoin häiritseväksi koettavan elementin erityisesti avoimilla alueilla ja korkeista katselupisteistä.

Vaikutusluokka	Kuvaus
	Vaikutukset korostuvat siellä, missä voimaloita ei näy päivällä, mutta lentoestevalot erottuvat pimeässä.

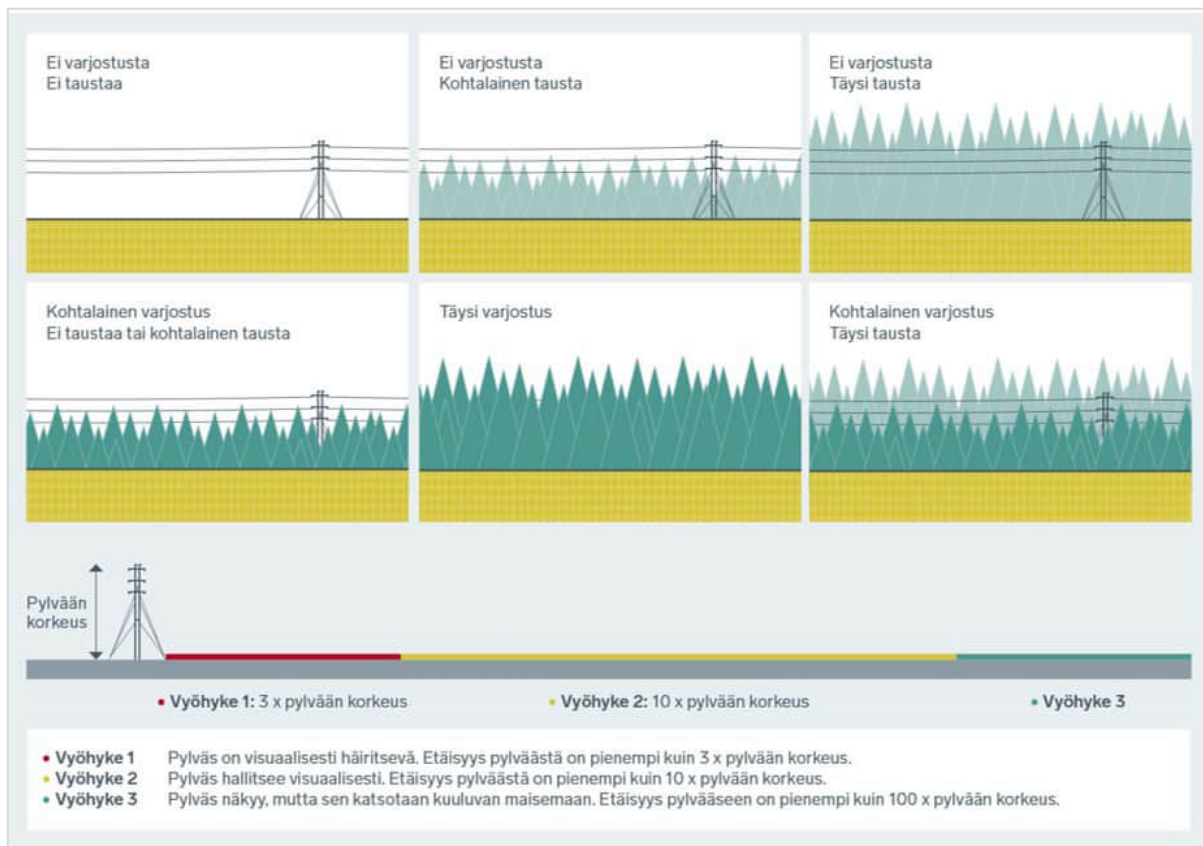
Aurinkovoima-alueen vaikutukset maisemaan liittyvät pääosin puuston raivauksesta ja sitä kautta muuttuvaan maisemarakenteeseen sekä avautuviin näkymiin. Aurinkopaneelit ovat matalia rakennelmia, eivätkä näy kovin kauas, jos paneeleiden edessä on näkemäesteenä paneeleita korkeampaa kasvillisuutta. Laaja voimala-alue saattaa kuitenkin muuttaa lähialueelta avautuvia näkymiä, myös suurten aurinkopaneelien heijastuksella voi olla vaikutuksia maisemakokemukseen.

Energiavarastointialueen konttikenttien vaikutukset maisemaan ovat samankaltaisia aurinkopaneelien kanssa. Akkualueet vaativat tilaa, maanparannusta ja raivautsa. Akustot ovat kuitenkin matalia kontteja, eikä niiden näkyvyys muodostu kovin laajaksi. Vaikutukset korostuvat akustojen lähialueella.

Sähkön siirtoon tarvittavat voimajohdot aiheuttavat muutoksia sekä maisemarakenteeseen että maisemakuvaan. Muutosten suuruusluokkaan vaikuttavat muun muassa voimajohdon pylvärakenteen korkeus, puustosta raivattavan johtoalueen leveys sekä pylväiden sijainti maisemassa. Voimajohdon näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat ympäristön ominaispiirteet sekä tarkastelupiste ja -ajankohta. (Taulukko 13-4, Kuva 13-6)

Taulukko 13-4 Voimajohtorakentamisen maisemavaikutusten mahdollinen ilmentyminen.

Vaikutusluokka	Kuvaus
Fyysiset muutokset maisemassa	- Johtoaukean raivaus: puuston poisto ja kasvillisuuden muutokset. - Lineaarisen, maisemaa jäsentävän aukon syntyminen. - Pylväiden ja perustusten rakentaminen aiheuttaa paikallista maastonmuokkausta. - Vaikutus korostuu erityisesti metsäalueilla, joissa yhtenäinen puusto rikkoutuu ja muodostuu uusi, pitkäkestoinen käytävä.
Vaikutukset maisemakuvaan	- Voimajohdot tuovat maisemaan teknisiä, lineaarisia elementtejä. - Vaikutusten voimakkuuteen vaikuttavat: maisematilan avoimuus, kasvillisuuden peittävyys, pylväiden koko ja rakenne sekä tarkastelupisteen etäisyys. - Metsäympäristöissä vaikutukset rajautuvat johtoaukealle ja sen lähiympäristöön; puusto katkaisee näkymiä tehokkaasti. - Avoimissa maisemissa (pellot, suot, vesistöt, harjut) pylvää ja johdot erottuvat selvästi ja näkyvät kauas, usein puuston latvuston yläpuolelle.
Maiseman luonteen ja laadun muutokset	- Maiseman yhtenäisyyden rikkoutuminen lineaarisen rakenteen takia. - Luonnonmukaisuuden väheneminen teknisten elementtien myötä. - Vaikutus voimakkaampi luonnontilaisissa tai yhtenäisissä maisemissa kuin rakennetussa ympäristössä. - Uusi johtokäytävä luo selkeän uuden maisemaelementin; sijoittuminen olemassa olevan johdon rinnalle vähentää muutoksen havaittavuutta (yhteensovittaminen).



Kuva 13-6 Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy 2001).

Maiseman luonteen ja laadun muutokset johtuvat tyypillisesti uusien rakennelmien (tuulivoimalat, aurinkopaneelit, energiavarasto, voimajohdot) näkyvyydestä osana maisemakuvaa. Vaikutusten suuruusluokkaa alueilla, joille uudet rakennelmat näkyvät, on riippuvainen ympäröivän maiseman ominaispiirteistä ja muutoksensietokyvystä (maiseman herkkyydestä). Tuuli- ja aurinkovoimarakentamisesta johtuvat muutokset maiseman luonteessa saattavat olla esimerkiksi erämaisten luonnonalueiden tai perinteisen maaseudun kulttuuriympäristön muuttuminen voimakkaammin ihmisen muovaamaksi maisemaksi. Pienipiirteisessä ympäristössä kuten kylämiljöössä, tuulivoimalat voivat muuttaa maiseman mittasuhteita ja hierarkiaa aiheuttaen maiseman laadun muutoksia. Suuripiirteinen tai maisemaltaan tavanomainen maisema, jossa on jo ennestään näkyvissä ihmisen vaikutus, kestää suuria, näkyviä rakenteita paremmin.

Myös arvokkaaksi luokitellun kulttuuriympäristön erityispiirteet tai arvot voivat heikentyä uusien rakenteiden visuaalisten vaikutusten seurauksena. Tuulivoimarakentaminen ei yleensä aiheuta fyysisiä muutoksia kulttuuriympäristöön tai sen arvokohteisiin, vaikka voimalat ovat havaittavissa kauas. Hankkeet pyritään suunnittelemaan myös siten, ettei voimajohtoja, aurinkopaneeleita tai energiavarastoa sijoiteta arvokkaan kulttuuriympäristön alueille. Tämän takia vaikutuksia arvokkaille maisema-alueille ja rakennettuun kulttuuriympäristöön tarkastellaan pääasiassa visuaalisten vaikutusten ja siitä johtuvien muutosten kautta.

13.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimaloiden, aurinkopaneelien, energiavaraston ja voimajohtojen aiheuttamia pysyviä ja lyhytaikaisia muutoksia maiseman ja kulttuuriympäristön rakenteessa, maisemakuvassa sekä luonteessa ja laadussa koko hankkeen elinkaaren ajalta verrattuna nykytilaan. Arvioinnissa

huomioidaan myös hankkeen toteuttamatta jättäminen. Arviointi tehdään jokaiselle tarkasteltavalle vaihtoehdolle.

Lähtöaineistona hyödynnetään alueellisia selvityksiä (muun muassa lähialueiden muiden tuulivoimahankkeiden YVA-selostukset), valtakunnallisia ja maakunnallisia inventointeja sekä Museoviraston, maakuntaliittojen ja ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja. Lisäksi käytetään Maanmittauslaitoksen kartta- ja korkeusmalliaineistoja sekä valo- ja ilmakuvia sekä Metsähallituksen aineistoja. Lähtötietoja täydennetään maastokäynneillä, joiden yhteydessä otetaan valokuvia myös havainnekuvien pohjaksi. Lähtötietoina käytetään myös paikkatietoanalyysijä alueiden peitteisyydestä sekä asutuksen ja arvokohteiden sijoittumisesta suhteessa avoimiin alueisiin.

Maisemavaikutusten arvioinnin lähtöaineistoina käytettävät lähteet on listattu alla:

- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Ympäristöministeriö 2021)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (Museovirasto 2009)
- Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava ja kaavaselostus liitteineen sekä kaavan selvitysaineisto (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016)
- Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015 (Mäkinie mi 2016)
- Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015, kuntakohtaiset inventointikertomukset (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015b)
- Keski-Pohjanmaan maakuntakaava (Keski-Pohjanmaan liitto 2025)
- Keski-Suomen maakuntakaava (Keski-Suomen liitto 2025)
- Metsähallituksen (2023) perinnebiotooppiaineisto
- Tiitonrannan kyläyleiskaava (Haapajärven kaupunki 2019)
- Haapajärven keskustan osayleiskaava 2035 (Haapajärven kaupunki 2014)
- Haapajärven keskustan asemakaavayhdistelmä (Haapajärven kaupunki 2026), sekä;
- Lähialueiden tuulivoimahankkeiden valmistuneet YVA-selostukset.

Arvioinnissa sovelletaan ympäristöministeriön ohjeistuksia maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten arvioinnista (muun muassa ympäristöministeriö 2013, 2024).

Arvioinnin perustaksi laaditaan kartta alueen maisemarakenteesta, jossa esitetään muun muassa tarkastelualueen korkeussuhteita, maisematilojen avoimuutta sekä keskeisiä olemassa olevia rakenteita. Arvioinnin laadinnan tueksi määritellään vaikutusalueen keskeiset näkymäsuunnat, yhtenäiset maisematilat, maiseman solmukohdat sekä maisemallisesti herkä t alueet. Arvioinnissa huomioidaan tunnetut arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristökohteet (ks. luku 13.1.3).

Tuulivoimaloiden ja hankkeen muiden rakenteiden näkymisen suhdetta näkemäalueille olevien maisematyypin maisemakuvaan ja maiseman luonteeseen arvioidaan vaikutusalueelta laadittavan maisemanalyysin, näkemäalueanalyysien sekä havainnekuvien avulla. Vaikutukset arvioidaan etäisyysvyöhykkeittäin ja arviointi painottuu alueille, missä hankkeen maisemalliset vaikutukset ovat näkyvimpiä. Arvioitavat maiseman vaikutuskohteet kartoitetaan ja niiden herkkyydet määritellään lopullisesti maastokäynnin jälkeen.

Haapajärven alueella maisemavaikutusten kannalta keskeisimpiä tarkastelukohteita ovat avoimet peltoalueet, jokilaaksot, suoalueet, vesistöjen rannat sekä kyläalueet, joista avautuu pitkiä näkymiä. Vaikka

laajat metsäalueet peittävät näkyvyyttä merkittävässä osassa maisemaa, voivat tuulivoimalat näkyä avoimissa ympäristöissä hyvin kauas ja muodostaa uusia, maisemaa hallitsevia elementtejä. Erityisen tärkeää on arvioida vaikutuksia Suomenselälle tyypilliseen laajan metsä- ja suomalaisen erämaiseen luonteseen sekä Pohjanmaan tyypillisten kylä- ja jokilaaksomaisemien mittakaavaan.

Arvioinnin painopistealueet ja arviointiperusteet on esitetty kootusti seuraavissa taulukoissa (Taulukko 13-5, Taulukko 13-6).

Taulukko 13-5 Arvioinnin painopisteet.

Painopistealue	Kuvaus arvioinnin näkökulmasta
Arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöalueet	Arvioidaan, miten tuulivoimalat vaikuttavat valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaisiin maisema- ja kulttuuriympäristöihin.
Arkeologinen kulttuuriperintö	Tarkastellaan muinaisjäännösten ja muiden arkeologisten kohteiden mahdollisia maisemallisia vaikutuksia (ks. luku 14).
Maisemakuvan kannalta herkäät alueet	Herkkiä ovat muun muassa avoimet suo- ja peltoalueet ja vesistöt, joilla näkyvyys on laaja ja muutokset korostuvat.
Asukkaiden, loma-asukkaiden ja virkistyskäyttäjien kokemaa maisemaa	Tarkastellaan maisemavaikutuksia asutuksen, loma-asumisen ja virkistysreittien näkökulma.

Taulukko 13-6 Arviointiperusteet.

Menetelmä/peruste	Kuvaus
Näkemäalueanalyysi	Vaikutusten kohdentuminen arvioidaan ensisijaisesti tuulivoimaloiden näkyvyyden perusteella eri maisematyypeissä.
Etäisyystarkastelu	Vaikutusten voimakkuutta suhteutetaan etäisyyteen tuulivoimaloista (lähi-, ulompi ja kaukovaikutusalue) ja muista hankkeen rakenteista.
Kohteiden raja	Vähäiset tai vaikutuksettomat tasoiset kohteet rajataan tarkastelun ulkopuolelle.

Vaikutusten merkittävyys arvioidaan kokonaisuutena suhteessa maiseman ominaispiirteisiin, arvoihin ja maisematilaan. Vaikutukset arvioidaan maisemasuunnittelijan asiantuntijatyönä käytettäviin lähtöaineistoihin ja tehtäviin analyysihin pohjautuen. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytetään IMPERIA-hankkeessa kehitettyä menetelmää.

13.2.3 Tarkastelualueen raja ja etäisyysvyöhykkeet

Maisemavaikutusten tarkastelualue kattaa sen alueen, jolle tuulivoimaloiden arvioidaan näkyvän. Lähtökohtana on käytetty teoreettista näkyvyysaluetta eli noin 30–40 kilometriä (Ympäristöministeriö 2024), joka tarkennetaan maisema- ja näkemäalueanalyysien perusteella todelliseksi vaikutusalueeksi. Näkemäalueanalyysia tarkastellaan yhdessä maisemarakenteen kanssa ja tämän perusteella arvioidaan merkittävimmät näkemäalueet, joille maisemavaikutusten arviointi tulee keskittymään. Lentoestevalojen näkyvyyttä arvioidaan maisemaselvityksen, näkemäalueanalyysien ja havainnekuvien avulla.

Vaikutusten arvioinnissa aluemaisia kohteita tarkastellaan erityisesti noin 20–30 kilometrin etäisyydelle saakka. Paikallisia, pistemäisiä ja pienialaisia kohteita (alle viisi hehtaaria) on tunnistettu kymmenen kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Vaikutukset pienialaisiin kohteisiin arvioidaan, mikäli näkemäalueanalyysi osoittaa näkyvyyttä kohteisiin. Kauempana sijaitsevat pistemäiset ja pienet kohteet huomioidaan, mikäli niiltä avautuu näkymiä hankealueelle näkemäalue- tai maisema-analyysin mukaan.

Voimajohtojen, aurinkopaneeleiden ja energiavaraston vaikutusten tarkastelualue ulottuu pääsääntöisesti noin kahden kilometrin etäisyydelle rakenteiden molemmiin puolin, mutta avoimissa tai korkeissa maastokohdissa tarkastelua voidaan laajentaa.

Etäisyysvyöhykkeet

Tuulivoimaloiden arvioinnissa käytetään etäisyysvyöhykkeitä visuaalisten vaikutusten jäsentämiseksi (Taulukko 13-7). Etäisyys vaikuttaa voimaloiden hallitsevuuteen ja muiden maisemaelementtien suhteelliseen merkitykseen, mutta pelkkä näkyvyys ei suoraan tarkoita merkittävää vaikutusta. Etäisyysvyöhykkeet on määritetty soveltaen ympäristöministeriön (2024) ohjetta ja suhteuttamalla hankkeen maisemakuvan luonteeseen. Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ympäristö on topografialtaan suhteellisen tasaista, ja metsäiset selänteet katkaisevat näkymiä voimakkaasti. Ympäristössä ei ole ympäröiviä alueita korkeampia maastonkohtia, joista avautuisi laajoja näkymiä. Toisaalta jokilaaksoissa avautuu pitkiä näkymiä. Tältä pohjalta etäisyysvyöhykkeissä lähivaikutusalue ulottuu kymmeneen kilometriin saakka, mutta kaukovaikutusalue alkaa jo 20 kilometrin kohdalta, koska maasto on tasaista ja peitteistä.

Etäisyysvyöhykkeitä hyödynnetään kuvaamaan vaikutusten laajuutta yhdessä maisematyyppin kanssa.

Taulukko 13-7 Maisema- ja kulttuuriympäristön vaikutusarvioinnissa käytettävät etäisyysvyöhykkeet (Ympäristöministeriö 2024, soveltaen).

Etäisyys (km)	Vaikutusalue	Kuvaus
noin 0–2	Välitön vaikutusalue	Välittömät vaikutukset (huoltotiet ja muu tuulivoimainfra, sähkön-siirto, varjostus, melu). Tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa erittäin hallitsevia.
noin 2–10	Lähivaikutusalue	Tuulivoimalat näkyvät selvästi ja voivat olla maisemakuvassa hallitsevia, mikäli näkemäesteitä ei ole. Tuulivoimaloiden pyörimisliike vahvistaa vaikutelmaa. Alue, jolla maiseman ja kulttuuriympäristön luonteen ja laadun muutokset voivat olla merkittäviä tuulivoimaloiden visuaalisten vaikutusten seurauksena.
noin 10–20	Ulompi vaikutusalue	Tuulivoimalat voivat näkyä selvästi, mutta muut näkökentän elementit kilpailevat huomiosta. Tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita. Tuulivoimaloiden kokoa sekä etäisyyttä voimaloihin voi olla vaikea hahmottaa. Tuulivoimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta, mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa.
noin 20–30	Kaukovaikutusalue	Alue, jolle voimalat voivat näkyä, mutta niillä ei välttämättä ole enää merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta (poikkeuksena erämaiset alueet). Tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita. Lentoestevalot voivat erottua sopivissa olosuhteissa.
noin 30–40	Teoreettinen maksiminäkyvyys	Tuulivoimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä, mutta niitä on vaikea hahmottaa ja ne näyttävät pieniltä horisontissa. Havaittavilla tuulivoimaloilla ei ole todennäköisesti merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta.

13.2.4 Vaikutusten havainnollistaminen

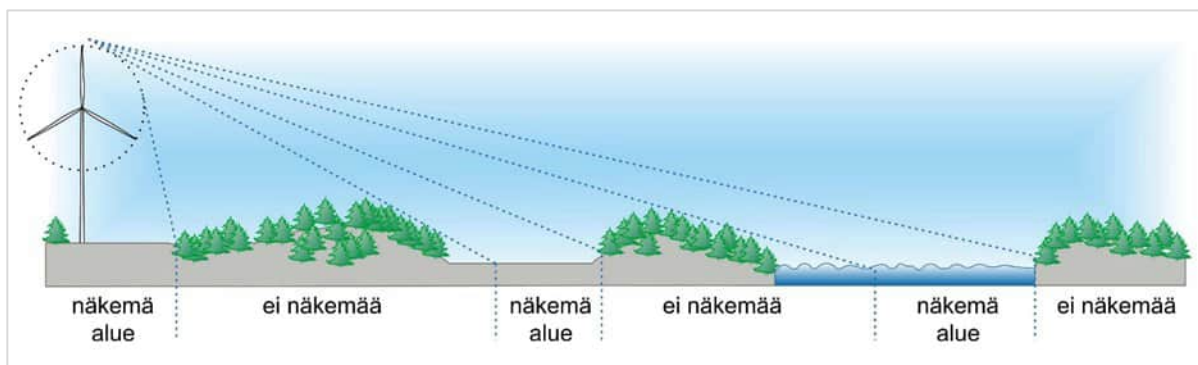
Näkemäalueanalyysi

Näkemäalueanalyysi laaditaan maisemavaikutusten (visuaaliset vaikutukset) laajuuden arvioimiseksi. Analyysi kuvaa ne alueet, joilta tuulivoimalat ovat maastonmuodot ja metsäpeitteisyys huomioiden periaatteessa havaittavissa. Se ei huomioi etäisyyden vaikutusta havaittavuuteen eikä paikallisia näkymiä rajaavia tekijöitä, kuten rakennuksia tai pihapiirien kasvillisuutta.

Analyysi laaditaan molemmille tarkasteltaville tuulivoimalamäärille (VE1: 33 voimalaa, VE2/VE3: 24 voimalaa) käyttäen voimaloiden kokonaiskorkeutta 300 metriä (napakorkeus 200 metriä, roottorin halkaisija 200 metriä). Tarkastelu ulotetaan noin 40 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Lähtöaineistona käytetään Maanmittauslaitoksen 10 m korkeusmallia ja Luonnonvarakeskuksen (2021) metsätietokantaa.

Katselupisteen korkeutena käytetään kahta metriä maanpinnasta. Voimala tulkitaan näkyväksi, mikäli jokin osa roottorista on havaittavissa 300 metrin korkeudella.

Kuvassa (Kuva 13-7) on esitetty periaate tuulivoimaloiden näkyvyyden muodostumisesta.



Kuva 13-7 Periaatekaavio tuulivoimaloiden näkyvyyden muodostumisesta.

Havainnekuvat

Tuulivoima-alueen ja voimaloiden näkyvyyttä eri etäisyysvyöhykkeillä ja maisematyypeissä havainnollistetaan havainnekuvien avulla. Kuvat osoittavat, miten maiseman tilallisuus ja erilaiset maisemaelementit vaikuttavat voimaloiden havaittavuuteen. Havainnekuvia laaditaan vähintään viidestä kuvauspisteestä.

Havainnekuvat laaditaan näkemäalueanalyysin, maisema-analyysin ja maastohavaintojen perusteella siten, että voimalat ovat niissä mahdollisimman hyvin havaittavissa (Kuva 13-7). Kuvauspisteet valitaan edustamaan eri maisematyyppisiä ja etäisyyksiä. Havainnekuvat laaditaan Sitowise Oy:n toimesta hankealueelta otettuihin valokuviin. Valokuvat otetaan täyskennokameralla (50 millimetrin objektiivi), joka vastaa hyvin ihmissilmän nähtävää näkymää.

Havainnekuvat laaditaan molemmista voimalamääristä (VE1 ja VE2/VE3) hyödyntäen samoja mittasuhteita kuin näkemäalueanalyysissä. Osa havainnekuvista laaditaan pimeään ajan mallinnuksina. Havainnekuvat laaditaan WindPRO -ohjelmistolla. Havainnekuvat laaditaan useamman valokuvan yhdistelmästä panoraamakuvina. Valmiin havainnekuvan lisäksi esitetään ”luonnos”, jossa voimalat esitetään piirrettynä voimalahahmona valokuvan päällä. Lisäksi valmiista panoraamasta erotetaan yksi yksittäinen valokuva, vastamaan ihmissilmän nähtävää näkymää.

Havainnekuvien laadinta perustuu maastomallinnukseen, jossa lähtötietoina käytetään korkeusmallia, voimaloiden sijainti- ja kokotietoja sekä valokuvien paikannuspisteitä. Tarkkuus on paras alueilla, joilla paikannuspisteitä on riittävästi; metsäisillä alueilla epävarmuus on suurempi.

Havainnekuvia voidaan laatia myös aurinkopaneelikentistä, akustoista sekä voimajohdoista, mikäli se nähdään oleellisena maisemavaikutusten arvioimiseksi.

Osa havainnekuvista esitetään YVA-selostusraportissa. Kaikki havainnekuvat ja niistä erotetut yhden valokuvan leikkeet kootaan YVA-selostuksen liitteeksi.

13.2.5 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä

Tuulivoimalat ovat suuria rakennelmia, joiden mittakaava poikkeaa täysin hankealueen lähiympäristön olemassa olevasta rakentamisesta. Tuulivoimaloiden suuri koko haastaa ympäristön tavanomaisen mittakaavan, jolloin maisemakuvan muutokset voivat muodostua suuriksi ympäristössä. Haapajärven alue sijoittuu maisemallisesti vaihteluväyhykelle, missä Pohjanmaan tasaiset ja viljavat jokilaaksot muuttuvat vähitellen Suomenselän kumpuileviksi erämaiseksi metsä- ja suomaisemiksi. Hankkeen lähivaikutusalueelle sijoittuu useita maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaita kokonaisuuksia. Hankkeen lähivaikutusalueella on tuotannossa olevia tuulivoimahankkeita. Hankealueen välittömään läheisyyteen sijoittuvat avoimet viljelysalat mahdollistavat voimaloiden näkyvyyden myös lähialueilta. Vaikka lähiympäristöön sijoittuu olemassa olevaa tuulivoimaa, on maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön nykytilan herkkyyden muutoksille suuri.

Nykytilan herkkyyden ollessa suuri, voivat jo kohtalaiset muutokset maisemassa muodostaa vaikutukset merkittäviksi. Myös muiden olemassa olevien tuulivoimaloiden yhteisvaikutukset hankkeen kanssa on tarkasteltava maiseman sietokyvyn kannalta. (ks. myös luku 31)

13.2.6 Yhteisvaikutukset

Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan tarkastelualueelle sijoittuvat nykyiset toiminnoissa olevat tuulivoimahankkeet sekä suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet voimajohtoineen. Arvioinnissa huomioidaan myös tuotantoalueen ja sen lähiympäristön kaivannaishankkeet. Lähialueen muut hankkeet on kuvattu tarkemmin luvussa 4.

Useat tuuli- ja aurinkovoimahankkeet voivat muodostaa maisemaan ja kulttuuriympäristöön yhteisvaikutuksia, mikäli usean hankkeen tuuli- ja aurinkovoimalat tai voimajohdot ovat havaittavissa samasta katsepisteestä. Yhteisvaikutuksia voi syntyä myös niin sanotusta peräkkäisestä näkyvyydestä, jolloin näkymiä tuulivoimaloille tai aurinkopaneelientille aukeaa toistuvasti esimerkiksi yleisten kulkuväylien varrelta (Ympäristöministeriö 2024). Yhteisvaikutus voi syntyä myös voimajohtojen, jos voimajohtoaluetta laajennetaan usean rinnakkaisen voimajohdon myötä.

Kaivannaisteollisuuden hankkeiden osalta arviointi tehdään hankkeiden suunnittelutilanteen mukaan. Tuuli- ja aurinkovoiman sekä kaivannaisteollisuuden hankkeiden yhteensovittamista samalle alueelle tarkastellaan käytössä oleviin suunnitelmatietoihin ja nykytilan ympäristöön verraten.

Yhteisvaikutuksia tarkastellaan kartta- ja ilmakuvatarkastelun pohjalta. Lisäksi arvioinnin tueksi laaditaan tarvittaessa usean tuulivoimahankkeen näkemäalueanalyysi sekä havainnekuvia, joihin joko mallinnetaan suunnitellut voimalat tai alkuperäisissä valokuvissa näkyvät jo olemassa olevat voimalat. Yhteismallinnuksiin otetaan mukaan enintään kymmenen kilometrin etäisyydellä Karvosenkankaan tuulivoimaloista sijoittuvat muut tuulivoimalat, jolloin vaikutusten arvioinnissa keskitytään merkittävimpiin vaikutuksiin.

Yleisellä tasolla huomioidaan myös kauempana sijaitsevat hankkeet. Arvioinnissa selvitetään, muodostuuko hankkeiden välille sellaisia avoimia alueita tai korkeita selänteitä, joilta voisi muodostua näköyhteys useampaan hankkeeseen samanaikaisesti, joko samassa tai eri katselusuunnissa. Lisäksi tarkastellaan peräkkäisiä näkymiä maisemakuvaltaan herkimmillä asuin- ja virkistysalueilla. Arvioinnissa keskitytään erityisesti asuinkeskittyisiin, maisemallisesti arvokkaisiin kohteisiin sekä virkistyskäytön ja arkipäiväisen elinympäristön kannalta merkityksellisiin kohteisiin. Yhteisvaikutusten arviointia painotetaan Karvosenkankaan hankkeen välittömälle, lähi- ja ulommalle vaikutusalueelle, missä vaikutukset voivat olla merkittävimmät.

13.2.7 Yhteenvedo vaikutusten arvioinnista

Vaikutusten arviointi, maisema ja kulttuuriympäristö:

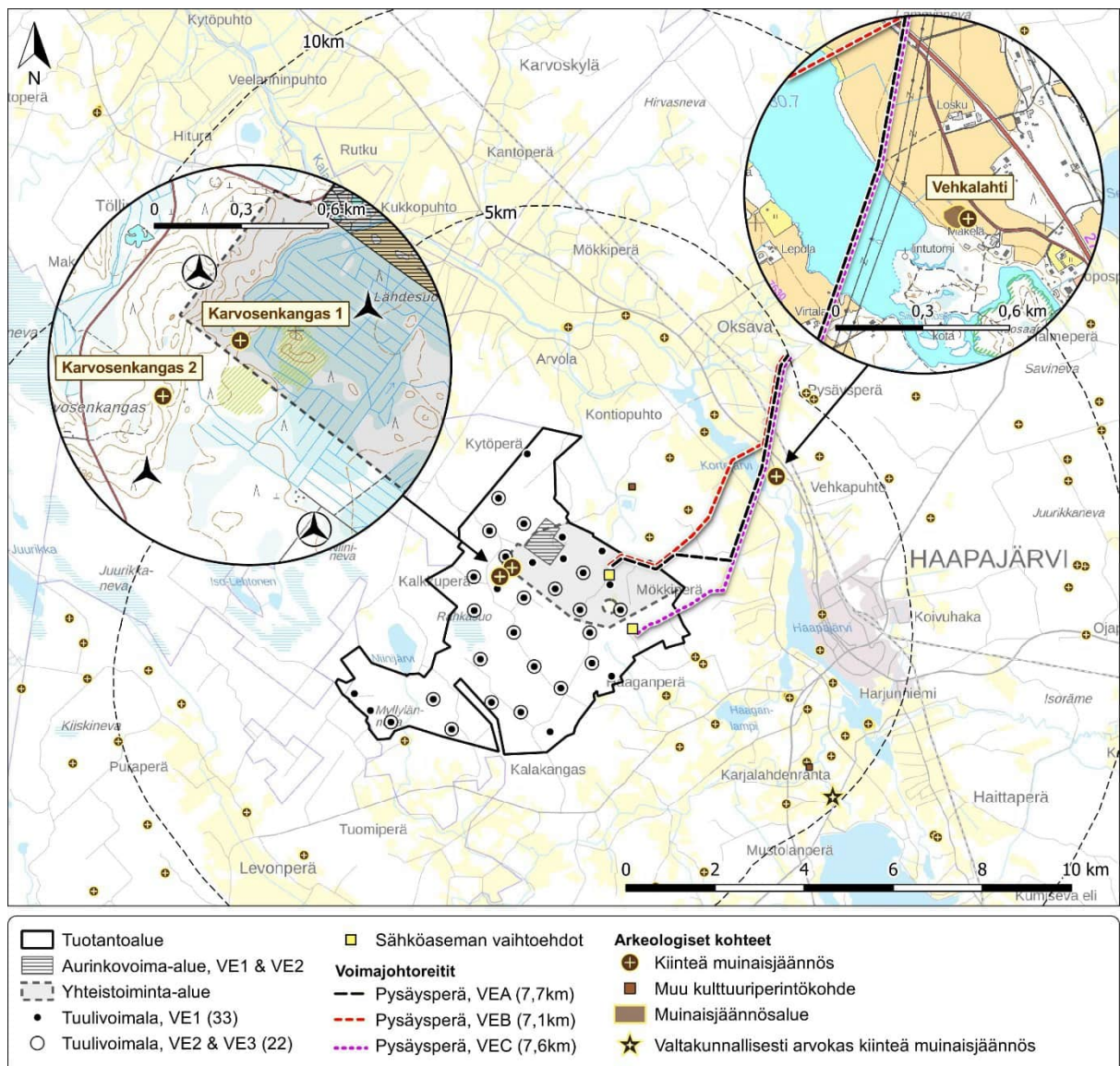
- Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimaloiden, aurinkovoima-alueen, energiavaraston sekä voimajohtojen vaikutuksia maisemarakenteeseen, maisemakuvaan, maiseman luonteeseen ja laatuun sekä kulttuuriympäristön arvoihin.
- Arvioinnin lähtötietoina hyödynnetään valtakunnallisia ja maakunnallisia maisema- ja kulttuuriympäristöinventointeja, kaava-aineistoja, paikkatietoaineistoja, ilmakuvia, korkeusmalleja sekä maastokäynnillä tehtäviä havaintoja.
- Vaikutuksia arvioidaan maisema-analyysin, näkemäalueanalyysien, valokuvasovitteiden (havainnekuvien) sekä asiantuntija-arvioinnin avulla. Arvioinnissa kiinnitetään erityistä huomiota avoimiin maisematiloihin, arvokkaisiin maisema-alueisiin, rakennettuihin kulttuuriympäristöihin sekä asutuksen ja virkistyskäytön kannalta merkittäviin alueisiin.
- Vaikutusten merkittävyys arvioidaan suhteessa alueen maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin, herkkyyteen ja muutoksen suuruuteen hyödyntäen IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointimenetelmää.
- Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön arvioidaan YVA-ohjelmavaiheessa merkittävyydeltään todennäköisesti merkittäviksi.
- Yhteisvaikutuksina tarkastellaan Karvosenkankaan hankkeen sekä muiden nykyisten ja suunnitelluilla olevien tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden sekä voimajohtojen samanaikaisia vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Arvioinnissa selvitetään erityisesti useiden hankkeiden samanaikaisista näkyvyyttä, maiseman sietokykyä sekä mahdollisia vaikutuksia arvokkaisiin maisema- ja kulttuuriympäristökohteisiin.

14 Arkeologinen kulttuuriperintö

14.1 Arkeologisen kulttuuriperinnön nykytila

14.1.1 Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue

Tunnetut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet on tarkistettu tuotantoalueelta Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä huhtikuussa 2026. Rekisterin mukaan tuotantoalueella on kaksi kiinteää muinaisjäännöstä, Karvosenkangas 1 ja 2. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden tai sähköaseman rakennuspaikoille tai niiden välittömään läheisyyteen alle sadan metrin etäisyydelle ei sijoitu yhtään tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä tai muuta arkeologista kohdetta. Valtakunnallisesti merkittäviä arkeologisia alueita (VARK) ei sijoitu tuotantoalueelle. (Taulukko 14-1, Kuva 14-1)



Kuva 14-1 Tunnetut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet Karvosenkankaan hankealueen läheisyydessä (Museovirasto 2026).

Taulukko 14-1 Tunnettu arkeologinen kulttuuriperintö Karvosenkankaan tuotantoalueella. Kohteiden kuvaukset perustuvat Museoviraston (2026) muinaisjäännösrekisteriin.

Kohdenimi	Tunnus	Tyyppi	Etäisyys suunnitellusta voimalasta (metriä)
Karvosenkangas 2	1000052992, kiinteä muinaisjäännös	Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	265 VE1 450 VE2 ja VE3
Karvosenkangas 1	1000051486, kiinteä muinaisjäännös	Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	280 VE1, VE2 ja VE3

14.1.2 Voimajohtovaihtoehdot

Voimajohtovaihtoehtojen osalta on tarkistettu 300 metrin etäisyydellä sijaitsevat tunnetut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä niin ikään huhtikuussa 2026. Voimajohtovaihtoehtoja lähimmäksi sijoittuu noin 255 metrin etäisyydellä vaihtoehtoista VEA ja VEC sijaitseva Vehkalahten kiinteä muinaisjäännös. Vaihtoehto VEB:n lähialueelle ei sijoitu tunnettuja arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita (Taulukko 14-2, Kuva 14-1)

Taulukko 14-2 Tunnettu arkeologinen kulttuuriperintö Karvosenkankaan voimajohtovaihtoehtojen lähialueella alle 300 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta. Kohteiden kuvaukset perustuvat Museoviraston (2026) muinaisjäännösrekisteriin.

Kohdenimi	Tunnus	Tyyppi	Etäisyys voimajohdon keskilinjasta (metriä)
Vehkalahti	1000001031, kiinteä muinaisjäännös	Asuinpaikat	255 VEA, VEC

14.2 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

14.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Museoviraston (päiväämätön) mukaan: ”Arkeologisella kulttuuriperinnöllä tarkoitetaan maalla tai vedessä säilyneitä, ihmisen toiminnasta esihistoriallisella ja historiallisella ajalla syntyneitä jäännöksiä, rakenteita, kerrostumia ja löytöjä”. Kiinteät muinaisjäännökset ovat keskeinen osa arkeologista kulttuuriperintöä, ja niiksi luetaan muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot sekä kalliomaalaukset ja -piirrokset. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset on rauhoitettu muinaismuistolain (295/1963). Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Arkeologinen kulttuuriperintö kattaa myös niin sanotut muut kulttuuriperintökohteet, joita ovat sellaiset rakenteet ja paikat, joita ei lueta muinaismuistolain tarkoittamiin kiinteisiin muinaisjäännöksiin, mutta joiden säilyttämistä pidetään perusteltuna niiden historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen vuoksi.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ja siihen liittyvän sähkönsiirron vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön ajoittuvat tuotantoalueella ja voimajohdon alueella tyypillisesti rakentamisvaiheeseen. Arkeologisiin kohteisiin voi aiheutua fyysisiä muutoksia alueilla, joissa on suojeltuja kohteita tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennuspaikoilla, voimajohdon johtoalueella tai näiden läheisyydessä. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä voimajohdon rakentaminen ja rakentamiseen liittyvät oheistyöt, kuten huoltoteiden ja sähköasemien perustaminen, kaapelointityöt sekä metsänraivaus, aiheuttavat työskentelyalueilla riskin kohteiden vahingoittumisesta tai peittymisestä. Rakentamisen jälkeen kohteet tulee huomioida myös huolto- ja kunnostustöissä. Tuulivoimahankkeen käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita

arkeologisen kulttuuriperinnön kohteille, mikäli niitä ei tunnisteta tai osata huomioida maastossa. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen herkkyydestä ja arvoluokasta.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeella voi olla myös vaikutuksia varsinaisen hankealueen ulkopuolella oleville muinaisjäänöksille, mikäli kohde on luokiteltu maisemaan sidotuksi. Tietyt muinaisjäänöstyytit ja kulttuuri-ilmiöt ovat maisemasta riippuvaisia, joko osana maisemaa tai muodostamassa maisemakuvaa. Nämä muinaisjäänöstyytit kertovat, miten ihmiset ovat eri aikoina ymmärtäneet maiseman roolin ja miten kulttuurit ovat olleet osa maisemaa. Vaikkakin nykymaisemat ovat muinaisjäänösten ympärillä muutuneet menneisyyden maisemista, ovat paikkaan sidotut maiseman peruselementit kuten järven selät, harjut, laaksot ja jyrkät kalliorinteet, edelleen pääpiirteissään hyvin havaittavissa. Maisemaan sidottuun muinaisjäänökseen saattaa aiheutua vaikutuksia, mikäli tuuli- tai aurinkovoimalat ovat havaittavissa kohteessa avautuvassa maisemakuvassa tai voimalat ovat havaittavissa samassa maisemakuvassa kohteen kanssa. Tuuli- ja aurinkovoimalat voivat aiheuttaa näkyessään maiseman luonteen ja laadun muutoksia muinaisjäänöksen visuaalisessa ympäristössä.

14.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ennestään tuotantoalueelta ja suunniteltujen voimajohtojen lähietäisyydeltä tunnettujen arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden tiedot perustuvat Museoviraston muinaisjäänösrekisterin tietoihin. Lisäksi huomioidaan valtakunnallisesti merkittävät (VARK) alueet. Muinaisjäänösrekisteristä saatuja tietoja täydennetään tuotantoalueelle sekä voimajohtovaihtoehtojen lähialueille maastokaudella 2027 laadittavilla arkeologisilla inventoinneilla. Arkeologisen inventoinnin tekee Mikroliitti Oy. Inventoinnin tulokset esitetään arviointoselostuksessa ja erillinen inventointiraportti YVA-selostuksen liitteenä. Tuotantoalueen itäpuolella oleva Fingrid Oyj:n voimajohtoalue on inventoitu useaan kertaan viime vuosien aikana. Sen rinnalle sijoittuvaa voimajohtoaluetta ei nähdä tarpeelliseksi inventoida uudelleen.

Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioidaan rekisteritietojen sekä maastoinventointien tulosten pohjalta. Tuotantoalueella sijaitsevat kohteet huomioidaan tuuli- ja aurinkovoimaloiden, energiavaraston (akusto) sekä sähköaseman rakennuspaikoilta ja niiden lähiympäristöstä noin sadan metrin etäisyydellä. Arkeologiset selvitykset toteutetaan noin sadan metrin etäisyydelle voimaloiden pyyhkäisyalasta, eli noin 200 metrin etäisyydelle voimaloista. Sisäisten huoltoteiden osalta huomioidaan noin 50 metrin etäisyydellä olevat kohteet. Voimajohtovaihtoehtojen osalta huomioidaan vähintään 200 metrin etäisyydellä johdon keskilinjasta olevat kohteet ja sisäisten maakaapeliensa osalta noin 50 metrin etäisyydellä kaapelin keskilinjasta olevat kohteet. Arvioinnissa huomioidaan sekä pistemäiset että aluemaaiset kohteet.

14.2.3 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä

Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalueella on tunnettuja muinaisjäänöksiä. Alueella on siten tiedossa olevaa potentiaalia arkeologiselle kulttuuriperinnölle. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentaminen vaatii maaston muokkaamista ja uuden infrastruktuurin rakentamista. Muutokset ympäristössä voivat olla suuria ja riskit arkeologisen kulttuuriperinnön vaurioitumiseen ovat olemassa ilman riittäviä selvityksiä ja tulosten huomiointia jatkosuunnittelussa. Voimajohtovaihtoehtojen läheisyydessä on myös tunnettuja muinaisjäänöksiä, ja myös suunnitellut voimajohtot sijoittuvat arkeologisen kulttuuriperinnön kannalta potentiaaliselle alueelle. Voimajohtoalueet tulee myös tutkia, jotta haitalliset vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön voidaan ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa. Vaikutukset voivat muodostua merkittäviksi, jos kohteita ei oteta suunnittelussa huomioon. (ks. myös luku 31)

14.2.4 Yhteisvaikutukset

Arkeologisen kulttuuriperinnön osalta yhteisvaikutuksia voi muodostua tuotantoalueella mahdollisten kaivannaisteollisuuden hankkeiden kanssa. Voimajohtojen osalta vaikutuksia voi muodostua muiden samalle johtoalueelle sijoittuvien voimajohtojen kanssa (Kivijärvi–Pysäysperä, Petäjävesi–Pysäysperä) tai muiden tuulivoimahankkeiden (Kiiskineva) voimajohtojen sijoituessa Karvosenkankaan tuotantoalueelle. Fingrid Oyj:n Metsälinjan vahvistamisen voimajohtohanke sijoittuu myös noin 390 metrin etäisyydelle tuotantoalueesta.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa arvioidaan miten kaikki hankkeet toteutuessaan vaikuttavat yhdessä tai erikseen tunnettuun tai inventoinnissa löytyvään arkeologiseen kulttuuriperintöön. Yhteisvaikutukset arvioidaan tehtyjen inventointien sekä maastokartta- ja ortokuva-aineistojen pohjalta asiantuntija-arviona.

14.2.5 Yhteenvedo vaikutusten arvioinnista

Vaikutusten arviointi, arkeologinen kulttuuriperintö:

- Arvioidaan tuuli- ja aurinkovoimaloiden, sähköaseman, energiavaraston, huoltoteiden, maakaapeleiden sekä voimajohtojen rakentamisen ja käytön vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.
- Tarkastelu kohdistuu tuotantoalueelle, sen sisäisiin rakenteisiin sekä voimajohtovaihtoehtojen vaikutusalueille.
- Arvioinnissa huomioidaan tunnetut kiinteät muinaisjäännökset, muut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet sekä mahdolliset inventoinneissa tunnistettavat uudet kohteet.
- Vaikutuksia arvioidaan Museoviraston muinaisjäännösrekisterin, VARK-aineistojen, kartta- ja ilmakuva-aineistojen sekä maastokaudella 2027 laadittavien arkeologisten inventointien perusteella.
- Arvioinnissa tarkastellaan rakentamisen ja käytön aikaisia suoria ja välillisiä vaikutuksia sekä kohteiden mahdollisia maisemallisia vaikutuksia.
- Vaikutusten merkittävyys ja mahdolliset lieventämistoimet määritellään inventointitulosten ja tarkentuvan hankesuunnittelun perusteella YVA-selostusvaiheessa.
- Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioidaan YVA-ohjelmavaiheessa merkittävyydeltään todennäköisesti merkittäviksi.
- Lisäksi arvioidaan hankkeen yhteisvaikutuksia muiden alueelle suunniteltujen hankkeiden kanssa arkeologisen kulttuuriperinnön näkökulmasta.

15 Liikenne

15.1 Liikenteen nykytila

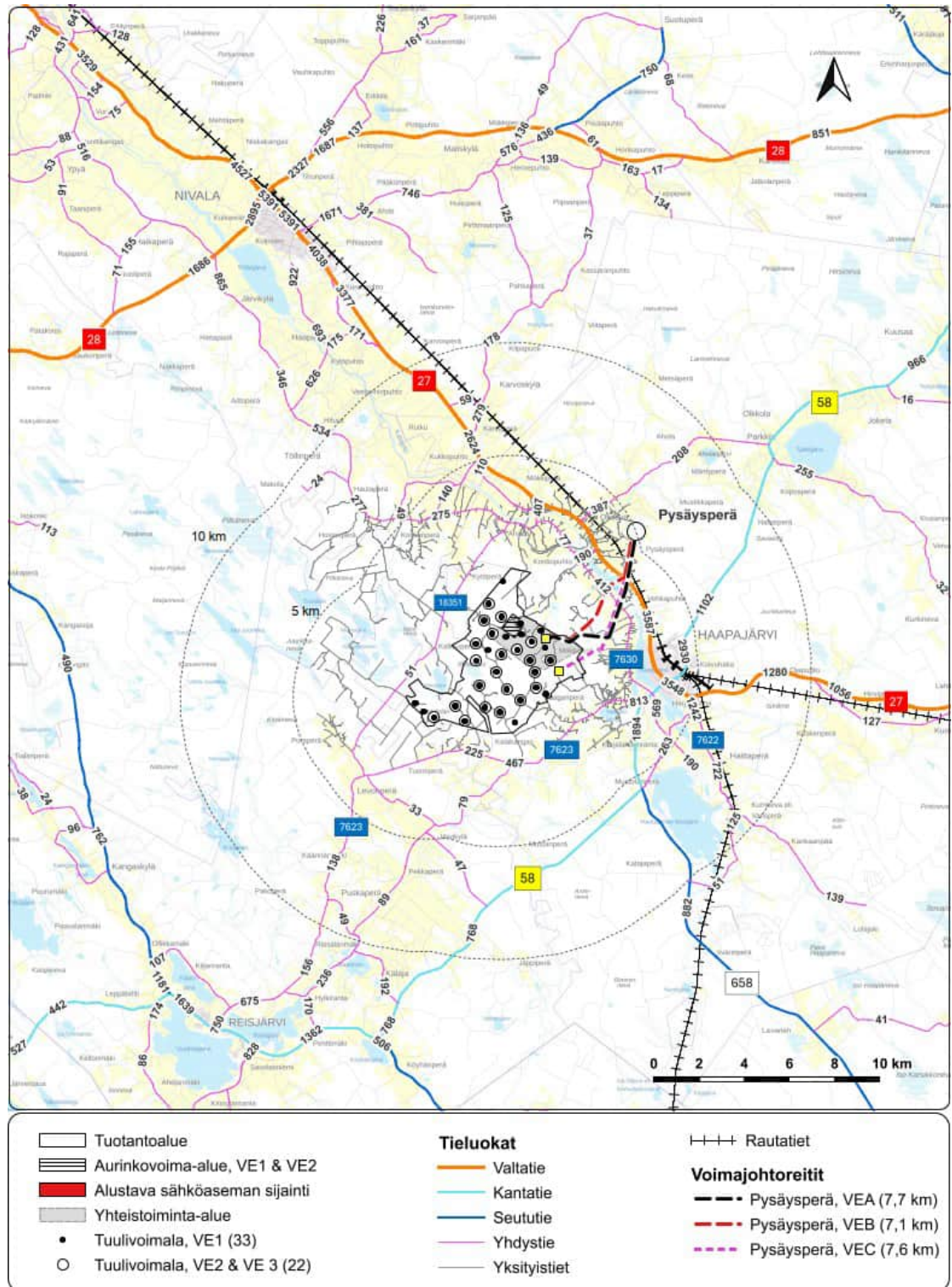
15.1.1 Maantieliikenne

Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue

Tuotantoalueen sisäinen tiestö koostuu pääasiassa yksityis-, maatalous- ja metsäautoteistä, jotka muodostavat reitti yhteyden tuotantoalueelle käytännössä jokaisesta ilmansuunnasta. Yleisistä maanteistä tuotantoalueen länsipuolelle sijoittuu yhdystie 18351 (Kalkkuperäntie) keskimäärin reilun kilometrin etäisyydelle tuotantoalueen rajasta. Lähimmillään yhdystie 18351 sijoittuu reilun 300 metrin etäisyydelle tuotantoalueen läntisestä rajasta Myllylännevan kohdalla. Tuotantoalueen eteläpuolelle sijoittuu yhdystie 7623 (Kalakankaantie) lähimmillään noin kilometrin etäisyydelle tuotantoalueen rajasta. Tuotantoalueen itä- ja pohjoispuolelle sijoittuu yhdystie 7630 (Tiitonrannantie) keskimäärin kahden kilometrin etäisyydelle tuotantoalueen rajasta. Pääteistä lähimpänä tuotantoaluetta on valtatie 27 (Nivalantie), joka sijaitsee lähimmillään noin kolmen kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen itärajalta.

Liikennemäärät ovat tuotantoalueella ja sen läheisellä alemman tieluokan tieverkolla vähäisiä (Kuva 15-1). Yhdystien 7630 (Tiitonrannantie) liikennemäärä tuotantoalueen kohdalla on noin 410 ajoneuvoa vuorokaudessa. Eteläpuolella kulkevan yhdystien 7623 (Kalakankaantie) liikennemäärät vaihtelevat noin 225–810 ajoneuvon välillä vuorokaudessa. Vilkkainta liikenne on Haapajärven taajama-alueen lähiympäristössä tuotantoalueen itäpuolella, jossa valtatie 27 ja kantatie 58 (Elämäjärventie/Ouluntie) liikennemäärät vaihtelevat noin 2 000–4 800 ajoneuvon välillä vuorokaudessa. Raskaan liikenteen määrät vaihtelevat tuotantoalueen lähiympäristön yhdysteillä noin 10–50 ajoneuvon välillä vuorokaudessa. Valtatie- ja kantatieosuuksilla raskaan liikenteen määrät vaihtelevat noin 230–390 ajoneuvon välillä vuorokaudessa tuotantoalueen läheisyydessä.

Tuotantoalueen läheisyydessä valta-, kanta- ja seututiet ovat kovaa asfalttibetonia (AB). Tuotantoalueen lähiympäristön yhdystiestö on pääosin sorapintaisia väyliä. Tuotantoalueelle johtavat yksityis-, maatalous- ja metsäautotiet ovat kaikki sorapintaisia. Maantieverkolla nopeusrajoitus on yleensä 80–100 kilometriä tunnissa. Paikoin nopeusrajoitus on 50–60 kilometriä tunnissa taajamien ja vilkkaimpien risteysaluiden kohdalla. (Väylävirasto 2026.)

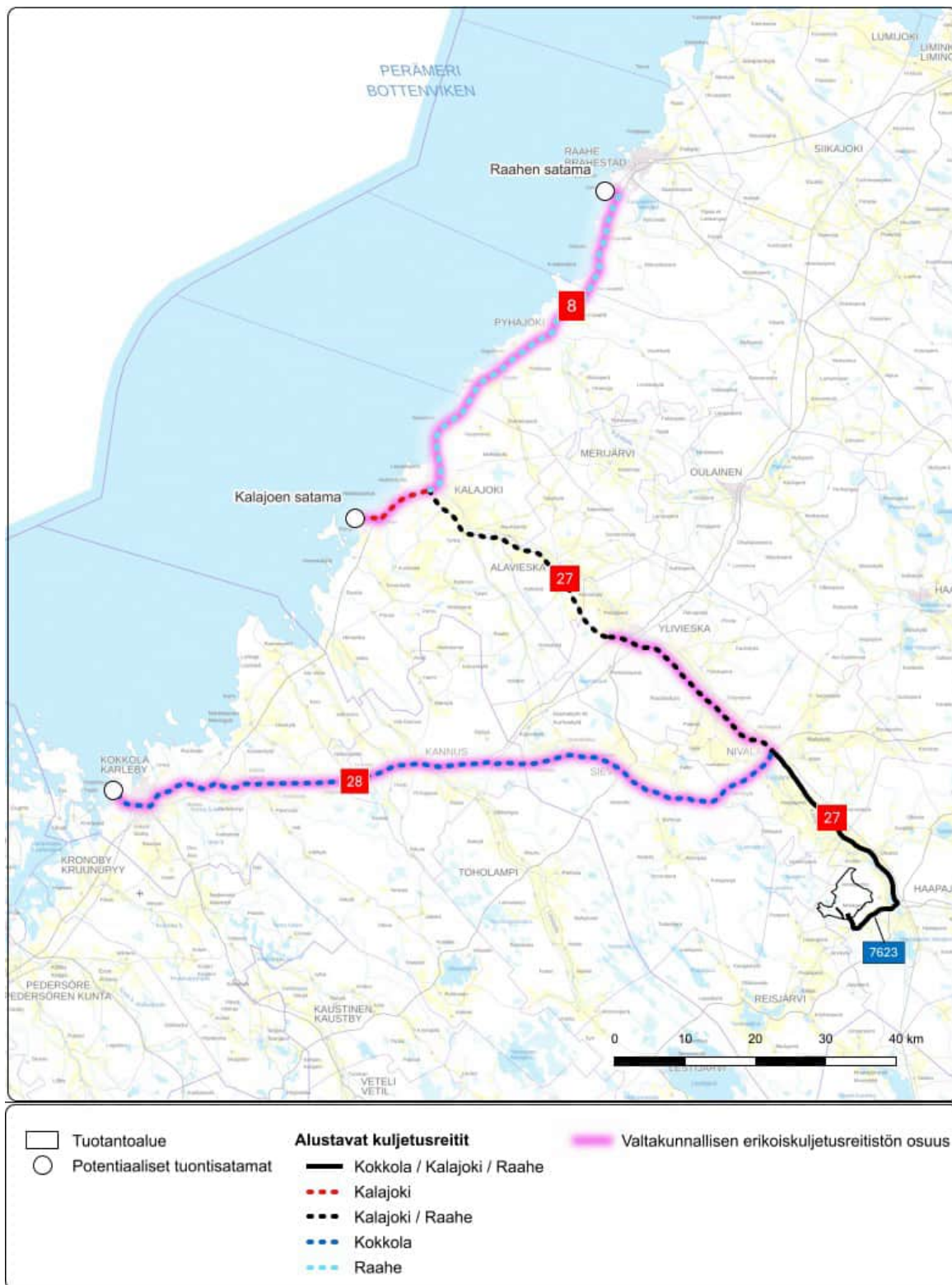


Kuva 15-1 Tuotantoalueen lähiympäristön liikenneverkko sekä lähellä sijaitsevien maanteiden vuoden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät (KVL) vuonna 2024 (Väylävirasto 2026).

Erikoiskuljetusreitti

Tuulivoimalat kootaan suurista komponenteista, jotka kuljetetaan tuotantoalueelle erikoiskuljetuksina satamasta. Tuulivoimalan osista raskaimpia ovat tyypillisesti tornilohkot tai konehuoneet. Tuulivoimalan osien lisäksi tuulivoimapuistoon on tarpeen kuljettaa raskaita muuntajia. Tuotantoalueen

tuulivoimalaosien kuljetuksiin käytettävä satama on todennäköisesti jokin länsirannikolla sijaitsevista potentiaalisista tuontisatamista, kuten Raahen, Kalajoen tai Kokkolan satama. Alustava erikoiskuljetusreitti Kokkolan satamasta tuotantoalueelle on noin 130 kilometriä pitkä, Kalajoen satamasta noin 130 kilometriä pitkä ja Raahen satamasta noin 160 kilometriä pitkä. (Kuva 15-2)



Kuva 15-2 Tuulivoimaloiden osien todennäköiset kuljetusreitit Kokkolan, Kalajoen ja Raahen satamista Karvosenkankaan tuotantoalueelle (Väylävirasto 2026).

Alustava kuljetusreitti Kokkolan satamasta tuotantoalueelle sijoittuu seuraavalle reitille:

- Kokkolan satama – Saharantie – Rikkihapontie – Rantalaiturintie – Satamatullintie – Kemirantie – Metallitehtaantie – Merimajantie – nimetön yhdystie – Hopeakivenlahdentie – kääntyminen Kokkolan Port Towerin piha-alueen kautta – seututie 756 – seututie 749 – Pohjoisväylä – valtatie 8 – valtatie 28 – valtatie 27 – kantatie 58 – maantie 7623 – tuotantoalue.

Alustava kuljetusreitti Kalajoen satamasta tuotantoalueelle sijoittuu seuraavalle reitille:

- Kalajoen satama – yhdystie 7771 – valtatie 8 – valtatie 27 – kantatie 58 – maantie 7623 – tuotantoalue.

Alustava kuljetusreitti Raahen satamasta tuotantoalueelle sijoittuu seuraavalle reitille:

- Raahen satama – Lapaluodontie – yhdystie 8102 – Rautaruukintie – yhdystie 18582 – valtatie 8 – valtatie 27 – kantatie 58 – maantie 7632 – tuotantoalue.

Suomen tieverkolle on määritelty erikoiskuljetusten tavoitetieverkko, jonka tehtävänä on varmistaa erikoiskuljetuksille käyttökelpoiset reitit ja siten luoda toimintaedellytyksiä elinkeinoelämälle. Erikoiskuljetusten tavoitetieverkko koostuu pääasiassa maanteistä, mutta paikallisesti verkossa on mukana myös täydentäviä yksityistie- ja katuosuuksia. Alustava kuljetusreitti Kokkolan satamasta sijoittuu valtakunnallisella erikoiskuljetusreitille satamasta Nivalaan valtatie 27 liittymään saakka. Myös Raahen ja Kalajoen satamista lähtevät alustavat kuljetusreitit sijoittuvat satamista valtatie 27 liittymään saakka valtakunnalliselle erikoiskuljetusreitistölle.

Kuljetusreitillä valtatie 27 osuus valtatieltä 8 Ylivieskaan ei kuulu valtakunnallisiin erikoiskuljetusreitteihin. Ylivieskan ja Nivalan välillä valtatie 27 kuuluu valtakunnalliseen erikoiskuljetusreitistöön. Nivalasta eteenpäin alustavat reitit mahdollisista tuontisatamista eivät kuulu valtakunnallisiin erikoiskuljetusreitteihin.

Alustavan tarkastelun valossa kuljetusreiteillä Kokkolan, Kalajoen ja Raahen satamista tuotantoalueelle ei ole painorajoitettuja siltoja. Kaikilla vaihtoehtoisilla reiteillä on lukuisia leveysrajoituksia ja portaaleista johtuvia korkeusrajoituksia. Reittien soveltuminen tuulivoimakuljetuksille tulee selvittää YVA-menettelyn aikana.

Voimajohtovaihtoehdot

Voimajohtovaihtoehdot risteävät tuotantoalueen suunnasta alkaen yhdystien 7630 sekä valtatie 27 kanssa. Lisäksi ne risteävät useiden yksityis- ja metsäautoteiden kanssa. Voimajohtovaihtoehdot sekä risteävien maanteiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät on esitetty kuvassa (Kuva 15-1).

15.1.2 Rautatieliikenne

Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue

Tuotantoalue ei sijaitse rataverkon välittömässä läheisyydessä. Lähimpänä tuotantoaluetta sijaitseva rautatieosuus on Haapajärvi–Nivala-pääraide, joka sijoittuu noin neljän kilometrin etäisyydelle tuotantoalueen itäpuolelle. Potentiaalisista tuontisatamista lähtevien tuulivoimalan osien kuljetusreitit risteävät ratojen kanssa eritasossa, reitistä riippuen 1–2 kertaa. Kuljetusreitit voivat kuitenkin ristetä rautateiden kanssa tasossa yleisten maanteiden ulkopuolisilla katu- ja satama-alueilla.

Voimajohtovaihtoehdot

Kaikki voimajohtovaihtoehdot risteävät Haapajärvi-Nivala pääraiteen kanssa valtatie 27 pohjoispuolella Huikarin alueella.

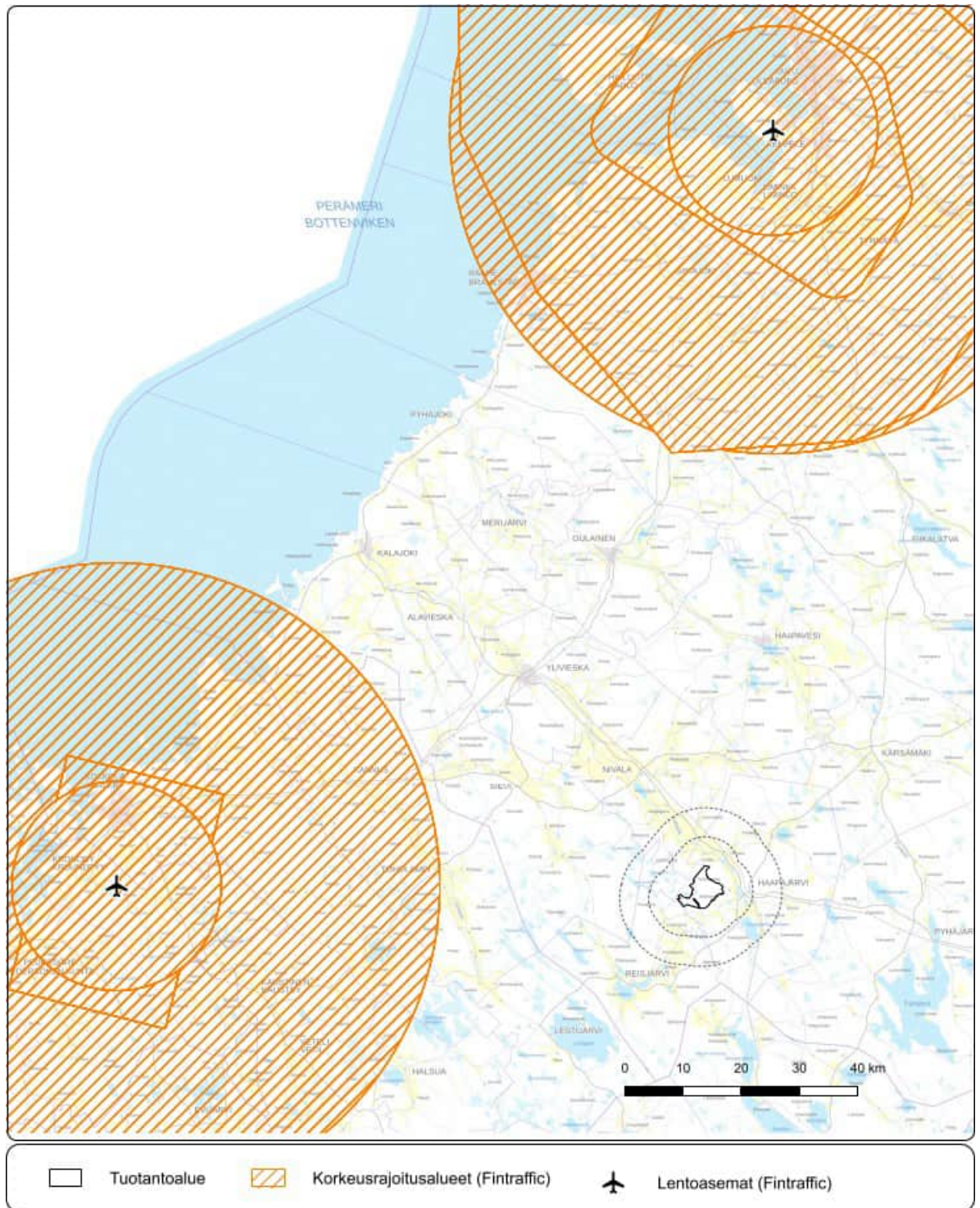
15.1.3 Lentoliikenne**Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue**

Tuotantoaluetta lähin lentoasema on Kokkolan lentoasema, joka sijaitsee noin 95 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta länteen. Oulun lentoasema sijaitsee noin 130 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta pohjoiseen ja Kajaanin lentoasema noin 140 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta koilliseen. Lähimmät lentopaikat, joilla ei ole kaupallista lentoliikennettä, sijaitsevat Kärsämäellä noin 35 kilometriä tuotantoalueesta koilliseen ja Ylivieskassa noin 38 kilometriä tuotantoalueesta pohjoiseen.

Tuotantoalue ei sijoitu lentoasemien korkeusrajoitusalueille. Tuulivoimalat sijaitsevat lähimmillään noin 40 kilometrin etäisyydellä Kokkolan korkeusrajoitusalueesta, jolla on voimassa 340 metrin korkeusrajoitus (Kuva 15-3). YVA-menettelyssä tarkastellaan enintään 300 metriä korkeita voimaloita. Tuotantoalueella maanpinnan korkeus on keskimäärin noin 100–135 metriä merenpinnan yläpuolella.

Voimajohtovaihtoehdot

Voimajohtovaihtoehtojen välittömään läheisyyteen ei sijoitu lentoasemia tai lentopaikkoja. Voimajohtovaihtoehtoja lähimpänä sijaitsee Kärsämäen lentopaikka, joka on noin 30 kilometrin etäisyydellä voimajohtovaihtoehtoista VEA, VEB ja VEC. Voimajohtovaihtoehdot eivät sijoitu lentoasemien esterajoitusalueille.



Kuva 15-3 Tuotantoalue sekä lentoasemien sijainnit ja korkeusrajoitusalueet (Fintraffic Lennonvarmistus Oy 2026).

15.2 Vaikutukset liikenteeseen

15.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen sekä voimajohdon rakentamisen ja käytön aikaisia vaikutuksia arvioidaan tieliikenteelle, rautatieliikenteelle ja lentoliikenteelle. Lisäksi arvioidaan vaikutuksia kuljetusreittien

varsilla olevan asutuksen ja herkkien kohteiden näkökulmasta. Arvio käsittää vaikutukset liikenneturvallisuuteen sekä liikenteen melu-, päästö- ja tärinähaitat.

Vaikutukset tie- ja rautatieliikenteeseen ilmenevät lähinnä rakennusvaiheessa, joka on suhteellisen lyhytaikainen. Osa tuulivoimaloiden osista kuljetetaan erikoiskuljetuksina, mikä vaikuttaa hetkellisesti liikenteen sujuvuuteen. Erikoiskuljetukset voivat vaikuttaa rautatieliikenteeseen ylittäessään radan tasoristeyksissä. Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon erikoiskuljetusten ja muiden alueelle saapuvien kuljetusten määrä sekä kuljetusten käyttämät reitit. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden ja siltojen sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden huolto vaatii liikkumista alueella muutamia kertoja vuodessa. Käytön aikaisten vaikutusten vähäisyyden vuoksi vaikutusten arviointi rajataan koskemaan tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen aikaista tie- ja rautatieliikennettä.

Myös tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi on Väylävirasto laatinut tuulivoimalaohjeen (Liikennevirasto 2012), jossa on annettu ohjeet tuulivoimaloiden suositelluista vähimmäisetäisyyksistä maanteistä sekä niiden sijoittumisesta suhteessa ajoneuvon kuljettajan näkökenttään.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle, mikäli ne sijoittuvat lentoasemien tai muiden lentopaikkojen lentoestealueelle. Ennen voimalan rakentamista jokaiselle tuulivoimalalle vaaditaan Traficomien myöntämä lentoestelupa (ks. luku 5.1 kohta "Lentoestelupa") tai Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n luvan tarpeesta vapauttava lausunto.

Voimajohtojen osalta valmiilla johtoalueella ei ole vaikutuksia liikenteeseen, kun liityntäjohtot on toteutettu liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005), Väyläviraston "Sähkö-, telejohtot ja maantiet" -ohjeen mukaisesti (Liikennevirasto 2018a) ja Liikenneviraston (2018b) 12.10.2018 antamaa määräystä (LIVI/44/06.04.01/2018) noudattaen.

15.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden, niiden perustusten, asennuskentän ja tarvittavien teiden rakentamisen aiheuttamat kuljetusmäärät arvioidaan tuulivoimaloiden määrän, tyypin ja sijoittamisen perusteella. Aurinkovoimaloiden rakentamisen aiheuttamat kuljetukset arvioidaan paneelien määrän perusteella. Rakentamisen aikaisen liikenteen osalta tarkastellaan olemassa olevan yksityisen tiestön riittävyttä. Muita tarkasteltavia asioita ovat rakentamisen aikainen liikennemäärien kasvu erikoiskuljetusreitien ulkopuolisilla maanteillä, tieverkon ja siltojen kunto, sekä liikenneturvallisuus. Liikenneverkon nykytila selvitetään Väyläviraston liikennemäärätiedoista. Vilkasliikenteisillä väylillä ja rataosilla arvioidaan erikoiskuljetuksille keinot ja suositukset muun liikenteen haittavaikutusten minimoimiseksi, muun muassa aikataulutuksen avulla.

Raideliikenteen osalta tarkastellaan erikoiskuljetusten mahdollista risteämistä junaliikenteen kanssa tasoristeyksissä ja arvioidaan rataliikenteen vaikutuksia kuljetuksille. Tasoristeysten ylitysten tarkastelussa hyödynnetään "*Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä*" -ohjetta (Väylävirasto 2021).

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa liikennelentoasemiin ja mahdollisiin ilmailuharrastajien käytössä oleviin virallisiin lentopaikkoihin Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien ohjeistuksen sekä esterajoitusalueiden perusteella.

Voimajohtoreitit risteävät rautatieliikenteen kanssa. Voimajohtojen ja hankkeen sähköverkkoon liittämisen osalta tarkastellaan tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaikutuksia suhteessa tie- ja rautatieverkkoon. Voimajohtoilla ei ole vaikutusta lentoliikenteeseen.

Liikenteellisten vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona.

15.2.3 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä

Hanke lisää raskaan liikenteen määriä tuulivoimaloiden ja aurinkovoimalan osien sekä perustusten, asennuskenttien ja yksityisteiden rakentamiseen liittyvien maa-ainekuljetusten vuoksi. Osa tuulivoimaloiden osista kuljetetaan erikoiskuljetuksina, mikä vaikuttaa hetkellisesti liikenteen sujuvuuteen. Hankkeen vaikutukset tie- ja rautatieliikenteeseen ovat paikallisia ja lyhytaikaisia, ja ne kohdistuvat rakentamisvaiheeseen. Tuotantoalueen lähiympäristön maanteiden liikennemäärät ovat alhaiset, eikä hanke aiheuta pysyviä vaikutuksia lähiympäristön liikenteeseen. (ks. myös luku 31)

15.2.4 Yhteisvaikutukset

Tuotantoalueen lähiympäristöön sijoittuu useita suunniteltuja ja toiminnassa olevia tuulivoimahankkeita. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa voi esiintyä erikoiskuljetusten osalta, mikä voi hetkellisesti vaikuttaa erikoiskuljetusreitin liikenteen sujuvuuteen. Yhteisvaikutuksia muiden lähellä sijaitsevien tuulivoimahankkeiden ja muiden merkittävien hankkeiden kanssa tarkastellaan siinä laajuudessa kuin perustellun päätelmän tekeminen edellyttää.

15.2.5 Yhteenveto vaikutusten arvioinnista

Vaikutusten arviointi, liikenne:

- Lähtötietoina Väyläviraston avoimet ja rajoitetut paikkatietoaineistot.
- Työssä arvioidaan niin valtion kuin yksityisen tiestön sekä siltojen kunnon riittävyttä rakentamisen aikaiselle liikenteelle ja erikoiskuljetuksille.
- Arvioinnissa otetaan huomioon tiestön liikennemäärät ja liikenneturvallisuuskehitys.
- Raideliikenteen osalta arvioidaan hankealueen ja todennäköisen kuljetusreitin sijoittuminen suhteessa rataverkkoon.
- Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta arvioidaan tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa liikennelentokenttiin ja ilmailuharrastajien käytössä oleviin virallisiin lentopaikkoihin. Lähtötietona Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n Korkeusrajoitusalue -aineisto.
- Vaikutusten arvioinnin yhteydessä esitetään tarvittaessa vaikutusten lievennyskeinoja.
- Hankkeen liikennevaikutusten arvioidaan YVA-ohjelmavaiheessa olevan todennäköisesti ei-merkittäviä.

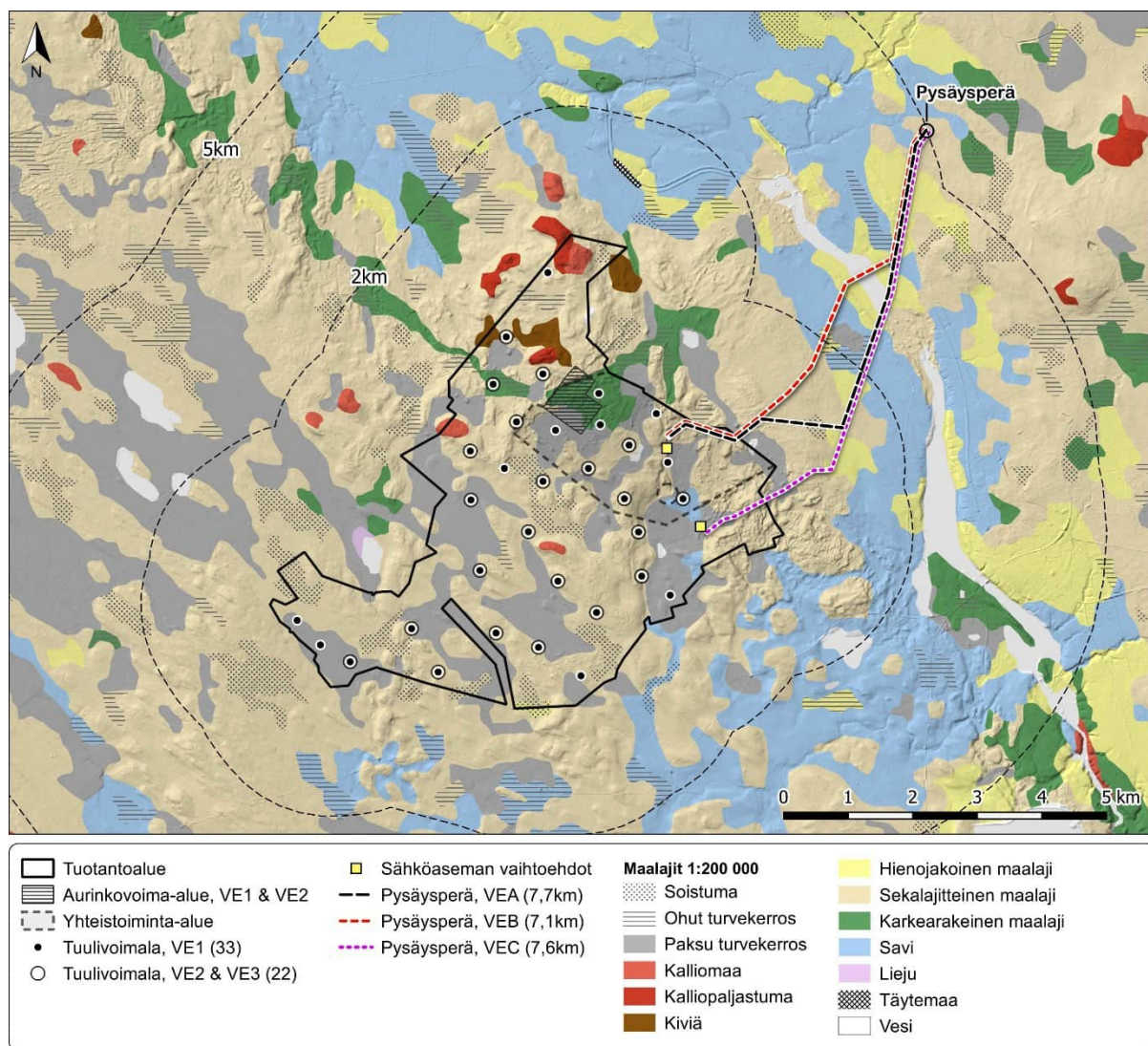
16 Maa- ja kallioperä

16.1 Maa- ja kallioperän nykytila

16.1.1 Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue

Maaperä

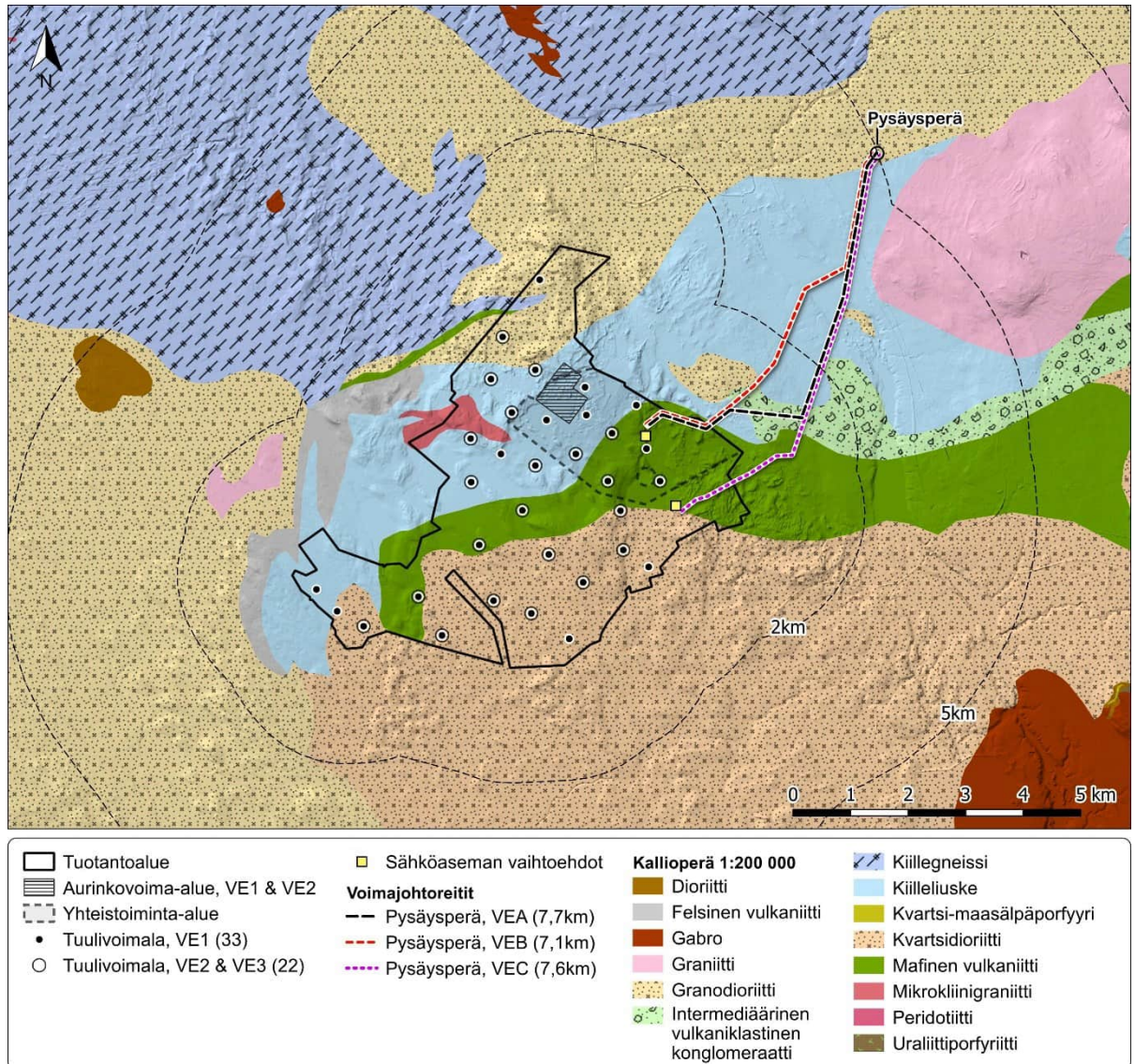
Tuotantoalueen maaperä koostuu pääosin moreenista (sekalajitteisen maalaji) ja turpeesta. Tuotantoalueen pohjoisosaan sijoittuu myös yhtenäisiä hiekkakerrostumia. Aurinkovoima-alueella maaperä on moreenia, hiekkaa ja turvetta. (Kuva 16-1)



Kuva 16-1 Hankealueen maaperä (Geologian tutkimuskeskus 2009).

Kallioperä

Tuotantoalueen kallioperä koostuu pääosin kiilleliuskeesta, kvartsidioriitista ja mafisesta vulkaniitista. Tuotantoalueen pohjoisosassa tavataan myös granodioriittia ja hieman kiillegneissia, sekä länsiosassa mikroliinigraniittia. (Kuva 16-2)



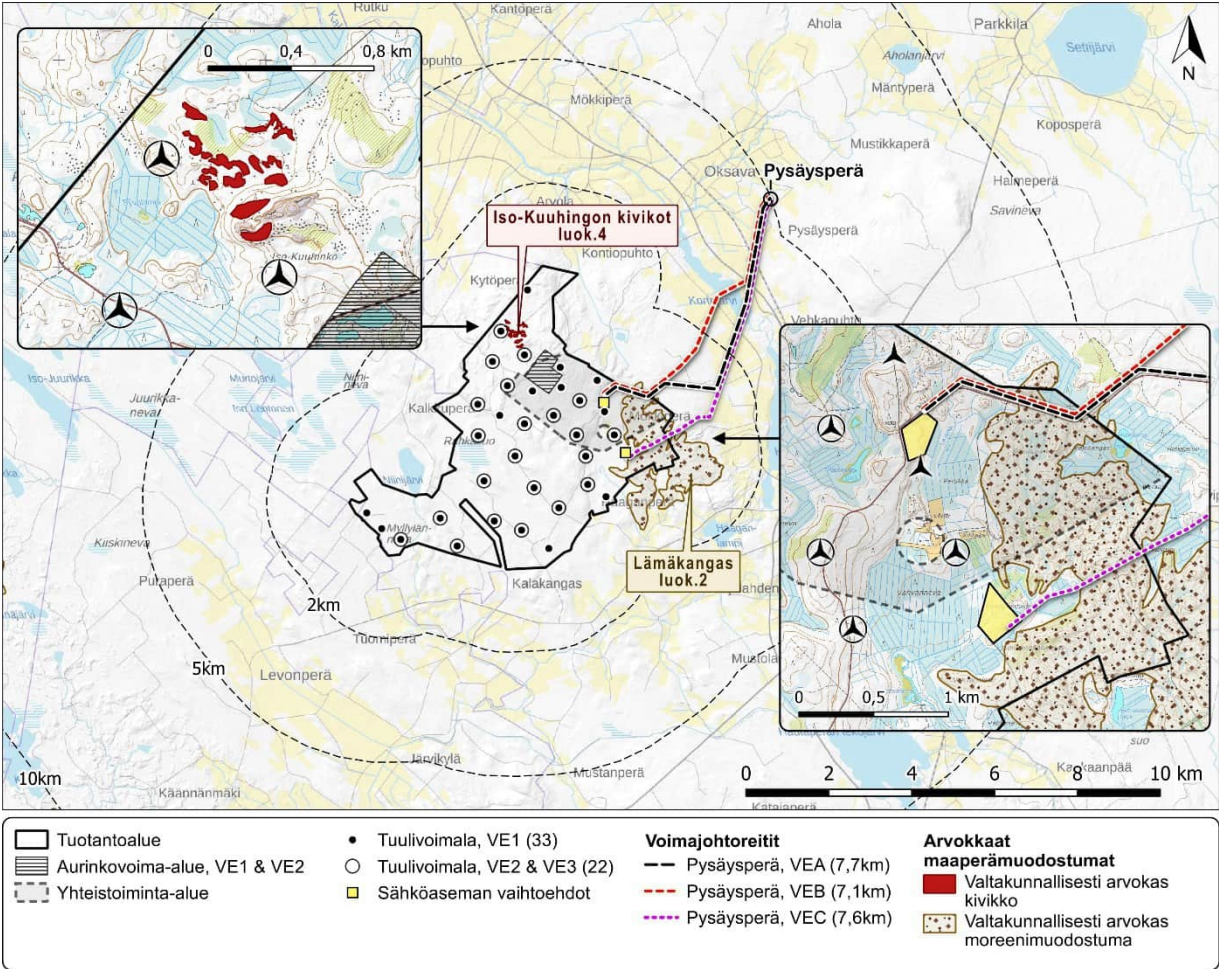
Kuva 16-2 Hankealueen kallioperä (Geologian tutkimuskeskus 2022a).

Topografia

Alueen topografia on vaihtelevaa. Maaston korkeus on noin 110–140 metriä merenpinnan yläpuolella. Alueet ovat pääosin ojitettuja.

Arvokkaat geologiset muodostumat

Tuotantoalueen pohjoisosaan sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat Iso-Kuuhiingin kivikot (KIVI-17-057) ja Lämäkankaan (MOR-Y11-080) moreenimuodostuma (Kuva 16-3). Iso-Kuuhiingin kivikot sijoittuvat lähimmillään noin 140 metrin ja Lämäkankaan muodostuma lähimmillään noin 240 metrin etäisyydelle kaikkien toteutusvaihtoehtojen lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta. Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta sijoittuvat arvokkaat geologiset kohteet on lueteltu taulukossa (Taulukko 16-1).



Kuva 16-3 Geologiset arvokohteet hankealueen läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2024c).

Taulukko 16-1 Arvokkaat geologiset muodostumat tuotantoalueen läheisyydessä (alle kymmenen kilometriä suunnitelluista voimaloista) (Suomen ympäristökeskus 2024c).

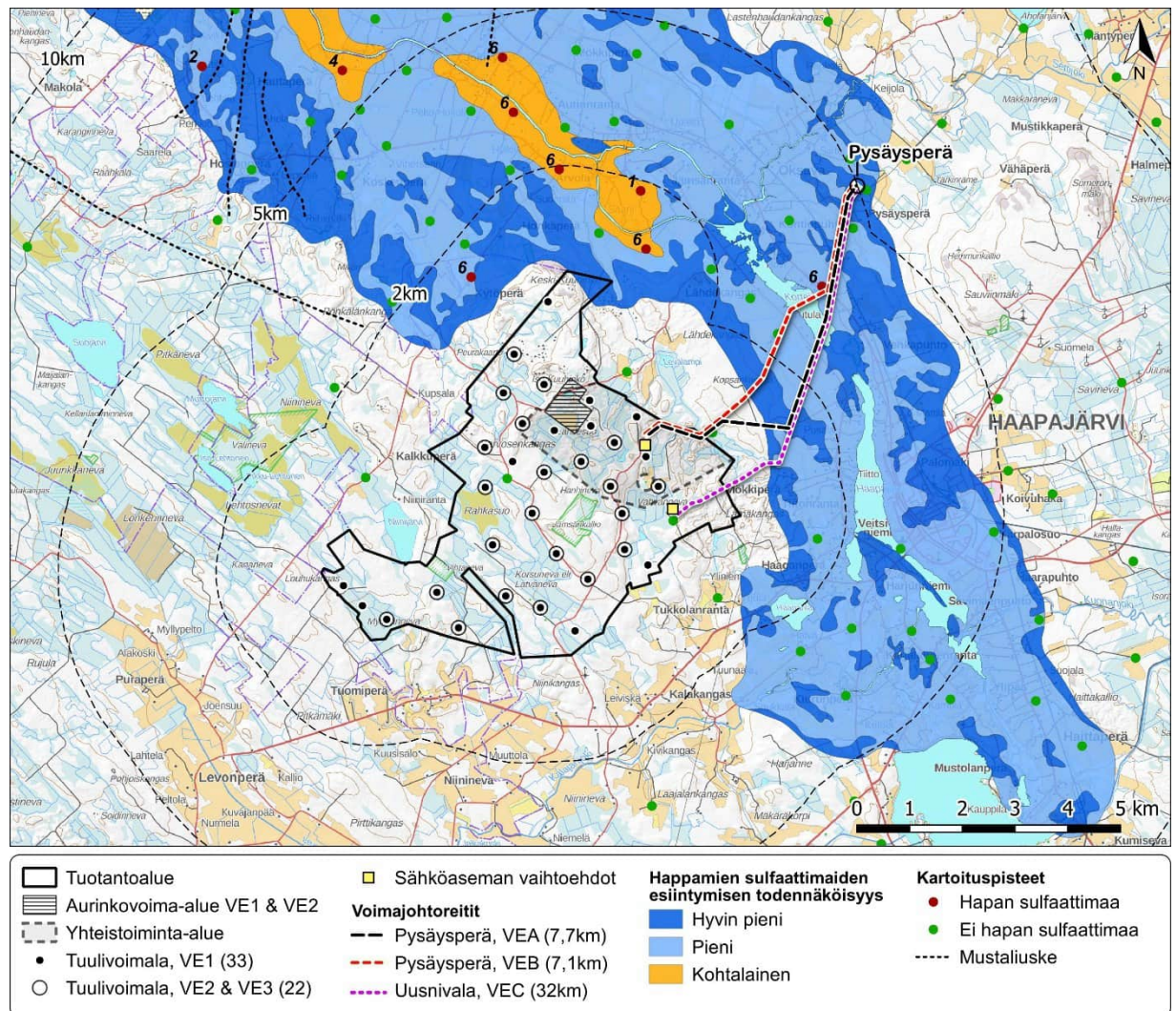
Alueen nimi	Tunnus	Arvo-luokka	Muodostuma	Etäisyys suunnitellusta voimalasta (km)
Iso-Kuuhingon kivikot	KIVI-17-057	4	Valtakunnallisesti arvokas kivikko, uhkurakka	0,14 VE1, VE2 ja VE3
Lämäkangas	MOR-Y11-080	2	Valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma	0,24 VE1, VE2 ja VE3
Sikosenkangas	MOR-Y11-077	3	Valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma	8,8 VE1 9,6 VE2 ja VE3

Happamat sulfaattimaat ja mustaliuske

Happamat sulfaattimaat ovat maaperässä luonnollisesti esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettumisen seurauksena happamoittaa maaperää ja heikentää vesistöjen tilaa. Pohjavedenpinnan alapuolella hapettomassa tilassa sulfidisedimentit eivät aiheuta ympäristövaikutuksia. Mikäli pohjavedenpinta laskee esimerkiksi maankohoamisen tai maankäytön muutosten myötä, voivat sulfidisedimentit altistua hapettumiselle, jolloin niistä tulee happamia sulfaattimaita. Happamoituminen voi vaikuttaa esimerkiksi peltojen viljavuuteen, kasvillisuuteen ja pohjaveden laatuun sekä aiheuttaa teräs- ja betonirakenteiden syöpmistä.

Happamia sulfaattimaita esiintyy Suomessa pääasiassa muinaisen Litorina-meren peittämällä alueella, jotka ulottuvat Perämeren rannikolla noin sadan metrin tasoon merenpinnan yläpuolelle. Tuotantoalue sijoittuu tälle vyöhykkeelle vain aivan pohjoisimmasta osastaan, ja happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on tällä alueella hyvin pieni. (Kuva 16-4)

Mustaliuskeet sisältävät rikkiä sekä eloperäistä hiiltä. Mustaliuskeen sisältämät sulfidit muuttuvat hapettumisen seurauksena ympäristöä happamoittaviksi yhdisteiksi. Happamoitumisen seurauksena maa-aineksista voi edelleen liueta ympäristöön haitallisia alkuaineita ja yhdisteitä. Tuotantoalueella ei ole tulkittuja mustaliuske-esiintymiä. (Kuva 16-4)



Kuva 16-4 Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskealueiden esiintyminen hankealueella (Geologian tutkimuskeskus 2022b, 2023).

16.1.2 Voimajohtovaihtoehdot

Maaperä

Voimajohtovaihtoehtojen alueiden maaperä on pääosin hienoainesmoreenia ja savikkoa. Vaihtoehtojen alueilla esiintyy myös muita hienojakoisia maalajeja (hiesu, hieno hieta), ja tuotantoalueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvilla osuuksilla hiekkamoreenia. (Kuva 16-1)

Kallioperä

Voimajohtovaihtoehtojen tuotantoalueen ulkopuolisilla alueilla kallioperä on pääosin kiilleliusketta, sekä paikoin konglomeraattia ja granodioriittia. Tuotantoalueelle sijoittuvilla osuuksilla kallioperä on mafista vulkaniittia. (Kuva 16-1)

Arvokkaat geologiset muodostumat

Voimajohtovaihtoehdot ylittävät tuotantoalueella Lämäkankaan (MOR-Y11-080) arvokkaan moreenimuodostuman. Muutoin voimajohtovaihtoehdoille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu arvokkaita geologisia kohteita. (Kuva 16-3)

Happamat sulfaattimaat ja mustaliuske

Voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat happamien sulfaattimaiden esiintymisalueelle tuotantoalueen puoleisia osuuksia lukuun ottamatta. Esiintymistodennäköisyys vaihtelee hyvin pienestä pieneen. (Kuva 16-4)

16.2 Vaikutukset maa- ja kallioperään

16.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maa- ja kallioperään kohdistuu vaikutuksia hankkeen rakentamisvaiheessa. Voimalapaikoilla sekä sähköaseman, energiavaraston, yhdysteiden ja kaapelioiden rakentamisen yhteydessä tehdään maanrakennustöitä, kuten kaivutöitä ja maansiirtoa. Lisäksi paikallisesti voi olla tarvetta louhinnalle, millä on suoria paikallisia vaikutuksia kallioperään. Rakennustöiden aikana maastossa olevat työkonet ja kuljetuskalusto aiheuttavat paikallisen maaperän pilaantumisriskin. Happamille sulfaattimaille kohdistuvat rakentamistoimenpiteet voivat aiheuttaa maaperän happamoitumista ja happaman metallipitoisen valuman syntymistä.

Myös arvokkaille geologisille kohteille voi kohdistua vaikutuksia rakennusvaiheessa. Geologisiin arvoihin kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat maa- ja kallioperän rakennustöistä ja ne ovat luonteeltaan paikallisia ja pysyviä. Vaikutuksia arvokohteiden geologisiin arvoihin arvioidaan suhteessa maanrakennuspaikkoihin ja niiden laajuuteen. Arvokkaat muodostumat otetaan huomioon yhtenä tekijänä vaihtoehtotarkastelussa ja niihin kohdistuviin vaikutuksiin esitetään lieventäviä toimenpiteitä.

Tuulivoimasta ei normaalitilanteessa synny käytön aikaisia vaikutuksia maa- ja kallioperään. Tuulivoimalan vaihdelaatikon mahdollinen vuotoöljy kerätään talteen konehuoneeseen tai voimalatornin alaosaan. Jätteiden käsittely ja säilytys hoidetaan niin, etteivät vuotaneet tai läikkyneet aineet pääse pilaamaan lähi-alueen maaperää. Riskinä kuitenkin on, että tuulivoimaloiden käytön ja huoltotöiden yhteydessä maaperään päätyy vuotoina pieniä määriä öljyä tai kemikaaleja.

Aurinkovoimaloiden vaikutukset maa- ja kallioperään ilmenevät samalla tavoin kuin tuulivoimaloiden vaikutukset. Rakentamisaikaisten vaikutusten suuruuteen vaikuttavat aurinkovoima-alueen maaston muodot sekä aurinkovoimaloiden perustamistapa. Aurinkopaneelien huollossa ei yleensä käytetä kemikaaleja.

Energiavarastointialueiden käyttövaiheessa on olemassa pieni riski onnettomuusperäisille päästöille (kemikaaleja ja raskasmetalleja, lähinnä mahdollisten sammutusvesien mukana).

Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät sähköaseman ja voimajohtojen perustamisen sekä maakaapelien asentamisen vaatimista maanrakennustöistä. Vaikutukset ja riskit ovat luonteeltaan samankaltaisia, joskin hieman pienempiä kuin tuulivoimaloiden pystytyksessä tai teiden rakentamisessa.

16.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperäolosuhteiden selvittämiseen käytetään peruskartta-aineistoja sekä Geologian tutkimuskeskuksen paikkatietoaineistoja ja rajapintoja. Maaperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan maaperän laatua ja kantavuutta rakennuspaikoilla sekä hankkeen edellyttämiä maansiirtotöitä. Tuulivoimaloiden ja energiavarastoinnin mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja ja mahdollisista onnettomuuksista johtuvia vuotoja tarkastellaan hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä. Aurinkopaneelien huollossa ei yleensä käytetä kemikaaleja.

Hankealueella esiintyvien happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskealueiden sijaintia ja laajuutta suhteessa rakentamiskohteisiin arvioidaan Geologian tutkimuskeskuksen avoimiin aineistoihin perustuen. Vaihtoehtotarkastelussa tarkastellaan eri vaihtoehtoissa rakennuspaikoille sijoittuvien todennäköisempien esiintymisalueiden laajuutta ja esiintymistodennäköisyyttä. Tarkemmat tutkimukset esiintymistä ja niiden laajuudesta sekä hallintasuunnitelmien laatiminen toteutetaan hankkeen toteutussuunnitelmavaiheessa.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään IMPERIA-hankkeessa kehitettyä menetelmää.

16.2.3 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävyydestä

Vaikutukset maa- ja kallioperään luokitellaan YVA-ohjelmavaiheessa merkittävyydeltään todennäköisesti merkittäviin vaikutuksiin, sillä hankkeen toteuttaminen voi vaikuttaa haitallisesti geologisiin arvokohteisiin. Vaikutukset kohteisiin ovat pysyviä. (ks. myös luku 31)

16.2.4 Yhteisvaikutukset

Maa- ja kallioperän osalta yhteisvaikutuksia voi syntyä lähialueiden hankkeiden sekä niihin liittyvien sähkönsiirtorakenteiden osalta. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös Kopsan kaivosshanke. Yhteisvaikutukset arvioidaan samoin lähtötiedoin ja menetelmin kuin hankkeen vaikutukset.

16.2.5 Yhteenveto vaikutusten arvioinnista

Vaikutusten arviointi, maa- ja kallioperä:

- Vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioidaan olemassa olevien aineistojen perusteella.
- Vaikutuksia aiheutuu lähinnä rakentamisvaiheessa.
- Vaikutusten arvioinnin yhteydessä esitetään tarvittaessa vaikutusten lievennyskeinoja.
- Vaikutukset maa- ja kallioperään luokitellaan YVA-ohjelmavaiheessa merkittävyydeltään todennäköisesti merkittäviin vaikutuksiin.

vaikuttavat muodostuvan pohjaveden määrään. Muodostuman rakenne on vedensaannin kannalta tyydyttävä.”

Pohjavesialueen perustiedot on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 17-1).

Taulukko 17-1 Alle viiden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta sijaitsevat pohjavesialueet (Suomen ympäristökeskus 2026c).

Nimi	Numero	Alue- luokka	Etäisyys voi- maloista (km)	Muodos- tumisalu- een pinta- ala (km ²)	Kokonais- pinta-ala (km ²)	Arvio muodostu- van pohjaveden määrästä (m ³ /vrk)
Lähdekan- gas	1106905	1	1,6 VE1 2,3 VE2 ja VE3	-	0,68	100
Luokitus: 1 = vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue.						

Karttatarkastelun perusteella tuotantoalueella ei sijaitse lähteitä (Kuva 17-1).

17.1.2 Voimajohtovaihtoehdot

Voimajohtovaihtoehtojen läheisyyteen alle 500 metrin etäisyydelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Karttatarkastelun perusteella vaihtoehto VEB sivuaa muutamia lähteitä Kopsankankaan kohdalla. (Kuva 17-1) Lähteiden ja mahdollisten yksityiskaivojen sijainti tarkennetaan luontokartoitusten yhteydessä.

17.2 Vaikutukset pohjavesiin

17.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Pohjaveteen mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia syntyy lähinnä hankkeen rakentamisvaiheessa. Vaikutus syntyy maansiirtotöistä, joissa pohjavettä suojaavaa metsämaannosta ja maakerrosta poistetaan. Maannoksen poisto heikentää luontaista sadeveden puhdistumisprosessia maaperän pintakerroksessa. Pääasiallinen vaikutus on pohjaveden samentuminen ja orgaanisen aineksen lisääntyminen. Vaikutukset ovat tilapäisiä. Pohjaveden pinnantasoon kaivutyöt voivat vaikuttaa paikallisesti. Lisäksi rakentamisvaiheessa maastossa on runsaasti koneita, joista voi vahinko- tai onnettomuustilanteissa aiheutua polttoainepäästö maaperään ja siten mahdollisesti myös pohjaveteen. Tiestön ja voimajohtojen rakentaminen pohjavesialueilla voi vaikuttaa haitallisesti pohjaveden tilaan, mutta suunnittelulla on mahdollista vähentää vaikutuksia. Rakentamistoimien laajuutta tarkastellaan suhteessa pohjaveden pinnan asemaan, vedenottoon ja lähdeympäristöihin. Pohjavesialueiden ulkopuolelle kohdistuvien rakentamistoimenpiteiden vaikutukset pohjavesialueisiin ovat yleensä vähäisiä.

Tuulivoimaloiden perustuksissa käytettäviä betonirakenteita ei yleensä pidetä merkittävänä riskinä pohjaveden laadulle. Betonia käytetään yleisesti vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa, esimerkiksi kaivonrenkaissa ja altaissa. Sen sijaan rakentamisessa on tunnistettava mahdollisen paineellisen pohjaveden esiintyminen rakennuspaikoilla. Tuulivoimalan perustukset voivat rakennussyvyyden vuoksi aiheuttaa tilapäisiä vaikutuksia paikallisen pohjaveden tasoon ja laatuun. Aurinkovoimaloiden perustukset sijoitetaan pääosin routarajan alapuolelle noin 1,5–2 metrin syvyyteen, tai vaihtoehtoisesti niin, etteivät paneeliliniitit sijoitu lainkaan maanpinnan alapuolelle. Teiden rakentaminen, voimajohtopylväiden perustamistyöt tai maakaapelikaivannot eivät pääsääntöisesti vaikuta pohjavesiin, sillä rakentaminen tapahtuu yleensä pohjaveden tason yläpuolella.

Toiminnan loppuessa tuuli- ja aurinkovoimalat ja muut maanpäälliset rakenteet puretaan tuotantoalueelta ja alue maisemoidaan. Vaikutukset pohjaveteen ovat rakentamisvaiheen kaltaiset tai pienemmät, riippuen siitä puretaanko voimaloiden perustukset. Purkamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat paikallisia ja lyhytaikaisia.

17.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pohjavesien tarkasteluun käytetään Maanmittauslaitoksen kartta-aineistoja sekä ympäristöhallinnon julkaisuja ja avoimia aineistoja. Lisäksi hyödynnetään hankkeen maastonselvityksissä tehtyjä havaintoja pohjavesivaikutteisista kohteista. Arvioinnissa tarkastellaan erityisesti hankkeessa suunnitellun infrastruktuurin sijoittumista suhteessa pohjavesialueisiin ja pohjavesivaikutteisiin kohteisiin. Tuulivoimaloiden ja energiavarastoinnin mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja ja mahdollisista onnettomuuksista johtuvia vuotoja tarkastellaan hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä. Aurinkopaneelien huollossa ei yleensä käytetä kemikaaleja.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi tehdään asiantuntija-arviona hyödyntäen IMPERIA-hankkeessa kehitettyä menetelmää.

17.2.3 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävyydestä

Hankkeen pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja rakentamisen aikaisia eivätkä kohdistu luokiteltuihin pohjavesialueisiin, sillä hankealueelle ei sijoitu pohjavesialueita. YVA-ohjelmavaiheessa hankkeella ei ole tunnistettu olevan todennäköisesti merkittäviä vaikutuksia pohjaveteen, ja vaikutukset pohjaveteen on luokiteltu luvun 31 luokittelun mukaan todennäköisesti ei-merkittäviin vaikutuksiin.

17.2.4 Yhteisvaikutukset

Pohjaveden osalta yhteisvaikutuksia voi syntyä lähialueiden hankkeiden sekä niihin liittyvien sähkönsiirtorakenteiden osalta. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös Kopsan kaivoshanke. Yhteisvaikutukset arvioidaan samoin lähtötiedoin ja menetelmin kuin hankkeen vaikutukset.

17.2.5 Yhteenvedo vaikutusten arvioinnista

Vaikutusten arviointi, pohjavesi:

- Vaikutuksia pohjavesiin arvioidaan olemassa olevien aineistojen ja luontoselvitysten tarkentavien tietojen perusteella.
- Vaikutuksia pohjavesiin ilmenee tyypillisesti lähinnä rakentamisvaiheessa.
- Vaikutusten arvioinnin yhteydessä esitetään tarvittaessa vaikutusten lievennyskeinoja.
- Hankkeen pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten arvioidaan YVA-ohjelmavaiheessa olevan todennäköisesti ei-merkittäviä.

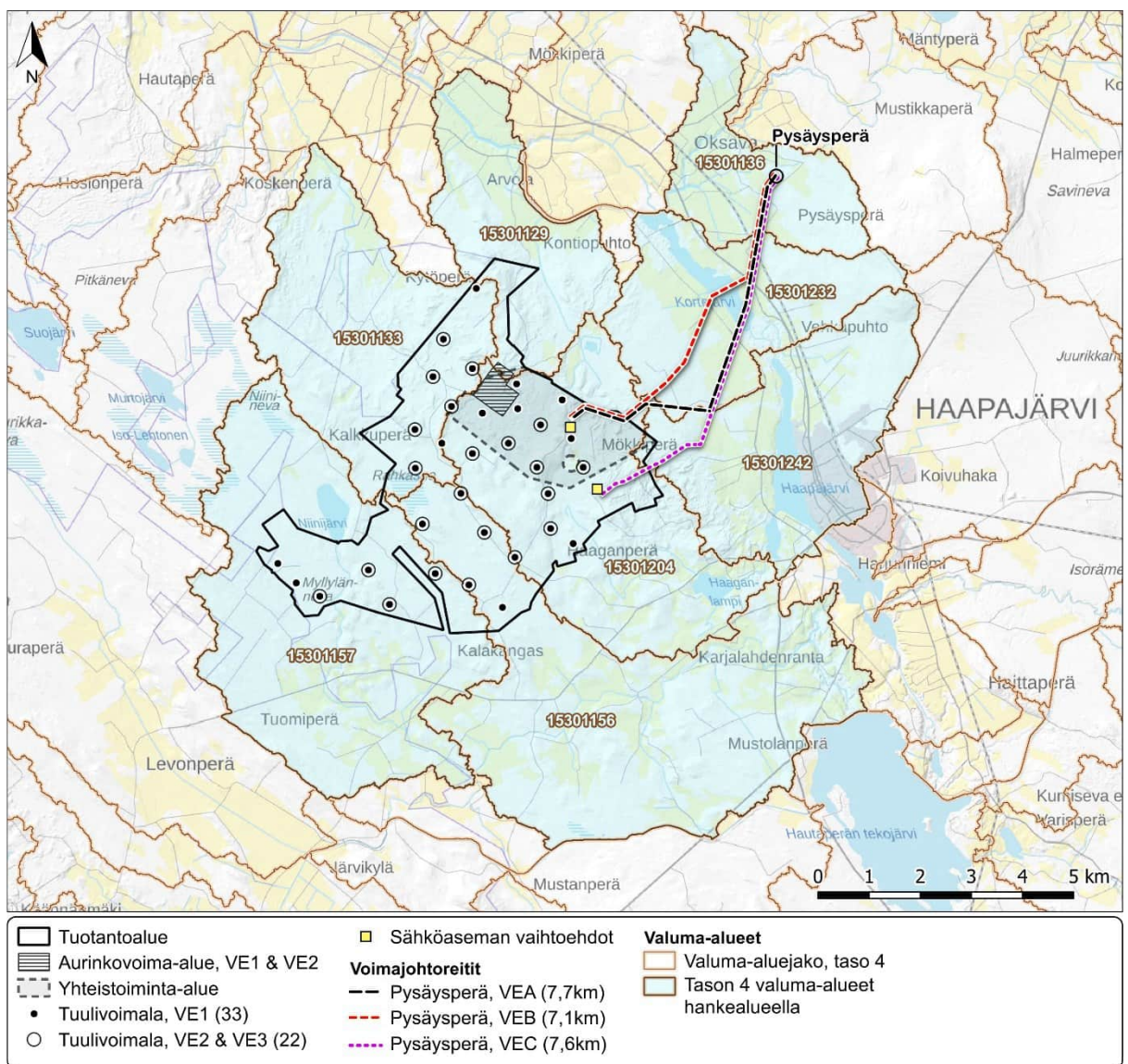
18 Pintavedet ja vesieliöstö

18.1 Pintavesien ja vesieliöstön nykytila

18.1.1 Pintavedet

Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue

Karvosenkankaan tuotantoalue sijaitsee Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella (VHA3) ja Kalajoen päävesistöalueella (53). Tason 4 valuma-aluejaossa tuotantoalue sijaitsee kaiken kaikkiaan kuudella valuma-alueella. (Kuva 18-1, Taulukko 18-1)



Kuva 18-1 Valuma-alueet tuotantoalueella ja voimajohtovaihtoehtojen alueilla (Suomen ympäristökeskus 2026e).

Taulukko 18-1 Tuotantoalueen vesistö- ja valuma-alueet.

Päävesistöalue	Vaihtoehto	Tason 4 valuma-alue
Kalajoen vesistö- alue (53)	VE1, VE2 ja VE3	FI1-53.01.242
	VE1, VE2 ja VE3	FI1-53.01.129
	VE1, VE2 ja VE3	FI1-53.01.133
	VE1, VE2 ja VE3	FI1-53.01.204
	VE1, VE2 ja VE3	FI1-53.01.156
	VE1, VE2 ja VE3	FI1-53.01.157

Tuotantoalueella ei sijaitse ekologisen luokittelun piirissä olevia vesistöjä. Alueella sijaitsevat pienet luokittelemattomat lammet Hanhilampi ja Vahvanlampi, sekä osia Kuuhinkolammesta ja Honkilammesta (Kuva 18-2, Kuva 18-3). Niinijärvi rajautuu tuotantoalueeseen lännessä. Yhteistoiminta-alueella sijaitsevat lammet ovat keinotekoisia. Alueen länsiosassa pieni uoma Niinioja laskee Niinijärvestä tuotantoalueen läpi etelään. Uoma on Suomen ympäristökeskuksen (2026f) Purohelmiluokituksessa sijoitettu luokkaan 1, suojeluarvo vähäinen.

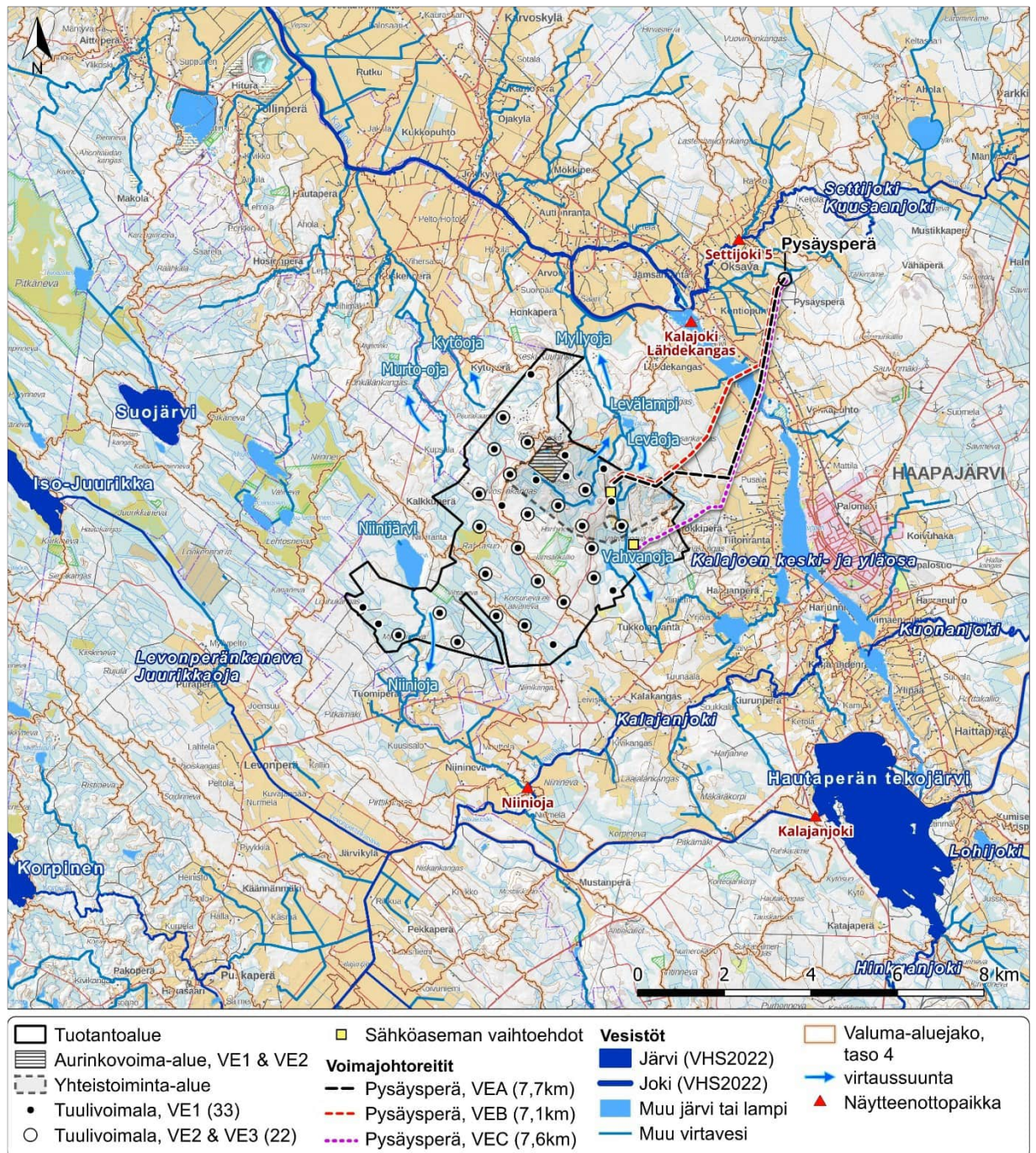
Tuotantoalueen läheisyydessä sijaitsevat lisäksi pienet järvet tai lammet Haaganlampi (noin 1,8 kilometriä itään) ja Levälampi (noin 0,9 kilometriä koilliseen). Levälammesta etelään tuotantoalueen läpi virtaava uoma (Leväoja/Vahvanoja) on sijoitettu Purohelmiluokituksen luokkiin 1 ja 2, ja Lähdesuon ja Hanhilammen välinen uomaosuus luokkaan 1. Tuotantoalue on pitkälti ojitettu (Kuva 18-3).

Lähin luokiteltu vesistö on Kalajoki (Kalajoen keski- ja yläosa, osin nimetty Kortejärveksi, Haapajärveksi ja Pidisjärveksi kuvassa (Kuva 18-2)), lähimmillään vajaan kilometrin päässä idässä. Kalajanjoki sijaitsee noin kahden kilometrin päässä tuotantoalueesta etelässä, ja Suojärvi, Iso-Juurikka ja Hautaperän tekojärvi sijaitsevat noin viiden kilometrin päässä. (Kuva 18-2)

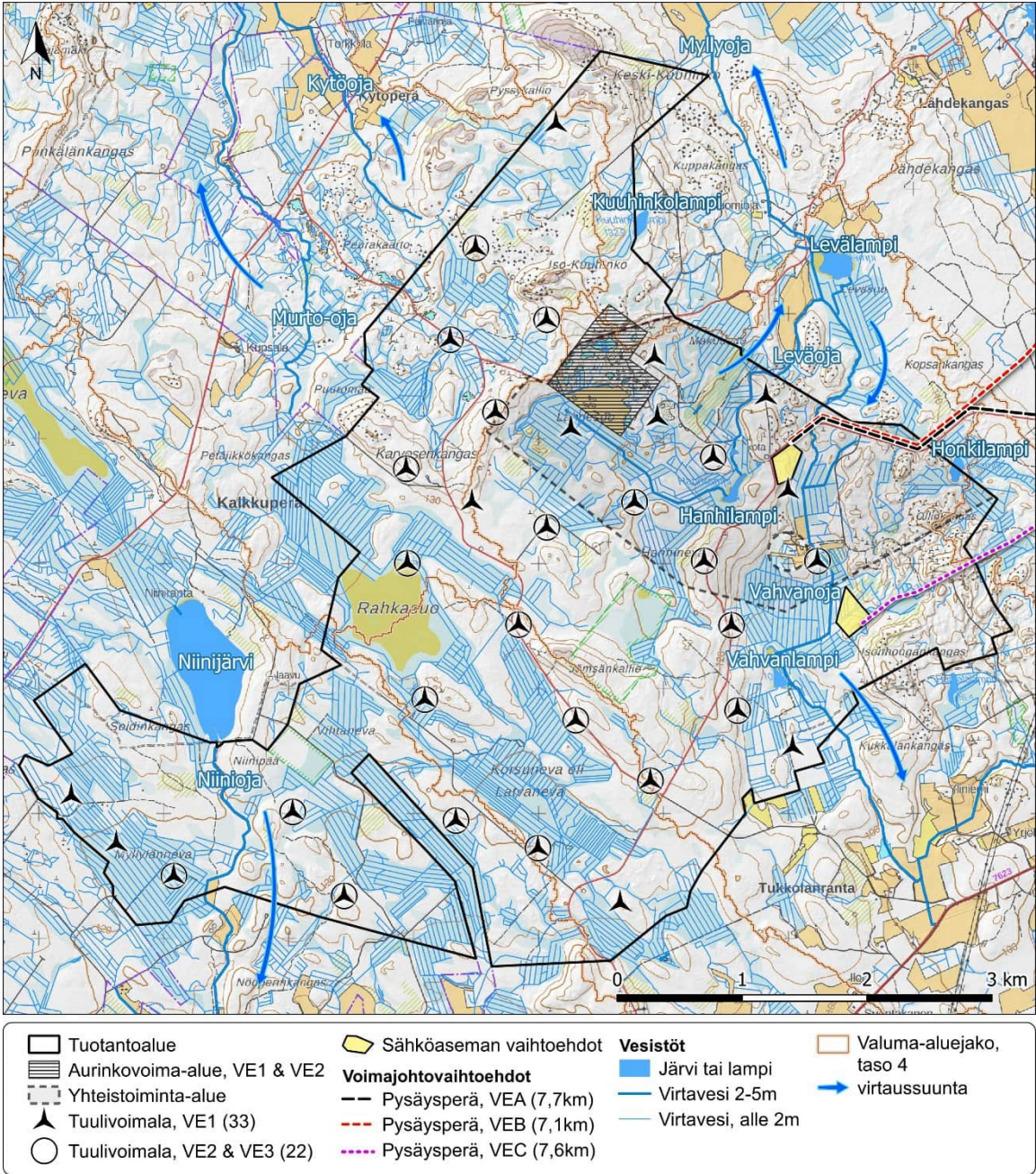
Kalajoen keski- ja yläosa (53.031_y01) on noin 64 kilometriä pitkä, voimakkaasti muutettu suurten turvemaiden joki, jonka ekologinen tila on välttävä. Myös Kalajanjoki (53.051_y01) on myös voimakkaasti muutettu, keskisuuri turvemaiden joki, jonka ekologinen tila on välttävä. Erityisesti korkea fosforikuormitus (hajakuormitus) ja joen säännöstely on tunnistettu molempien jokien tilaa heikentäviksi tekijöiksi.

Tuotantoalueen valunta kohdistuu Kalajokeen, eteläosasta Haaganlammen ja Kalajanjoen kautta, ja pohjoisosasta myös Torkkausojaan laskevien Murto-ojan ja Kytöojan sekä Myllyojan kautta. Murto-ojan ja Kytöojan Purohelmiluokitus on 1, suojeluarvo vähäinen. Suojärvi, Iso-Juurikka ja Hautaperän tekojärvi eivät sijaitse hankkeen varsinaisella vaikutusalueella, sillä alueelta tuleva valunta ei kohdistu niihin.

Taustatietoa tuotantoalueella ja sen läheisyydessä sijaitsevista vesistöistä on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 18-2). Lisäksi yhteenveto vaikutusalueella sijaitsevien vesistöjen Suomen ympäristökeskuksen (2026g) vedenlaaturekisteristä saatavissa olevista vedenlaatutiedoista viimeisen noin 30 vuoden ajalta löytyy toisesta alla olevasta taulukosta (Taulukko 18-3). Vedenlaadun näytteenottopisteiden sijainnit on esitetty kuvassa (Kuva 18-2). Kaikki vesistöt ovat mediaaniarvojen mukaan reheviä (kokonaisfosforipitoisuus > 50 µg/l), hyvin tummia (väriluku >180) ja rautapitoisia (> 1 600 µg/l).



Kuva 18-2 Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat vesimuodostumat (Suomen ympäristökeskus 2026j).



Kuva 18-3 Hankealueella sijaitsevat vesimuodostumat ja alueen ojitustilanne (Suomen ympäristökeskus 2026j).

Taulukko 18-2 Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat vesimuodostumat. Suomen ympäristökeskuksen (2026f) Purohelmi-aineiston luonnontilaisuusluokat: 1=suojeluarvoltaan vähäinen, 2=voimakkaasti heikentynyt, 3=heikentynyt, 4=vähän heikentynyt, 5=luonnontilainen.

Vesimuodostuman nimi	VPD-tunnus	Tilaluokka/luonnontilaisuusluokka (Purohelmi)	Vesiala (ha)/joen pituus (km)
Pintavesistöt tuotantoalueella			
Hanhilampi	-	-	~1,8
Vahvanlampi	-	-	~1
Kuuhinkolampi	-	-	~1,6
Honkilampi	-	-	~1,5

Vesimuodostuman nimi	VPD-tunnus	Tilaluokka/luonnontilaisuusluokka (Purohelmi)	Vesiala (ha)/joen pitiuus (km)
Niinioja	-	1, suojeluarvo vähäinen	-
Leväoja/Vahvanaja	-	1–2, suojeluarvoltaan vähäinen, voimakkaasti heikentynyt	-
Voimajohtovaihtoehtojen ylittämät vesistöt			
Kalajoen keski- ja yläosa	53.031_y01	Välttävä	65
Muita vesistöjä hankealueen läheisyydessä			
Niinijärvi	-	-	~45
Murto-oja	-	-	-
Kytöoja	-	1, suojeluarvo vähäinen	-
Torkkausoja	-	1, suojeluarvo vähäinen	-
Myllyoja	-	1, suojeluarvo vähäinen	-
Haaganlampi	-	-	~50
Levälampi	-	-	~4,5
Kalajanjoki	53.051_y01	Välttävä	37
Settijoki-Kuusanjoki	53.071_y01	Tyydyttävä	22
Suojärvi	53.049.1.003_001	Hyvä	102
Iso-Juurikka	53.059.1.001_001	Tyydyttävä	143
Hautaperän tekojärvi	53.081.2.001_001	Tyydyttävä, keinotekoinen	727

Taulukko 18-3 Yhteenveto vaikutusalueella sijaitsevien vesistöjen Suomen ympäristökeskuksen (2026g) vedenlaaturekisteristä saatavissa olevista olennaisista vedenlaatutiedoista muodossa mediaani (minimi–maksimi) viimeisen noin 30 vuoden ajalta. Näytteenottopisteiden sijainnit on esitetty kuvassa (Kuva 18-2).

	Kalajoki Lähdekangas	Kalajanjoki	Settijoki 5	Niinioja
Ajanjakso (vuodet)	2008–2022	2008–2009	2008–2024	1995–1999
Näyttemäärä (kpl)	44–56	7	27–28	56–57
Kokonaisfosfori, suodattamaton (µg/l)	51 (36–72)	56 (42–100)	64 (38–110)	99 (49–540)
Kokonaistyppe, suodattamaton (µg/l)	1000 (510–1 400)	1100 (700–1 500)	995 (600–1 300)	1400 (580–6 500)
pH	6,7 (6,1–7,5)	6,6 (6,3–6,9)	7,0 (6,1–7,4)	6,4 (5,6–7,2)
Rauta (µg/l)	1 690 (684–3 000)	1 800 (1 500–3 600)	2 750 (1 300–4 100)	-
Sähkönjohtavuus (mS/m)	5,2 (4,0–7,1)	5,7 (4,7–7,4)	5,5 (3,1–8,2)	6,2 (3,4–17)
Väriluku (mg/l Pt)	190 (130–300)	200 (160–240)	180 (140–270)	260 (80–500)

Voimajohtovaihtoehdot

Karvosenkankaan hankkeen voimajohtovaihtoehdot sijaitsevat Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella (VHA3) ja Kalajoen päävesistöalueella (53). Tason 4 valuma-aluejaossa kaikki voimajohtovaihtoehdot sijaitsevat neljällä valuma-alueella (Kuva 18-1, Taulukko 18-4).

Taulukko 18-4 Voimajohtovaihtoehtojen vesistö- ja valuma-alueet.

Päävesistöalue	Vaihtoehto	Tason 4 valuma-alue
Kalajoen vesistö- alue (53)	VEA, VEB, VEC	FI1-53.01.242
	VEA, VEB, VEC	FI1-53.01.204
	VEA, VEB, VEC	FI1-53.01.136
	VEA, VEB, VEC	FI1-53.01.232

Voimajohtovaihtoehdot ylittävät Kalajoen luokitellun vesistön (Kalajoen keski- ja yläosa; ko. kohdassa nimellä Kortejärvi). Valunta Pysäysperän päässä kohdistuu Kalajokeen laskevaan Settijokeen (Settijoki-Kuusaanjoki (Kuva 18-2, Taulukko 18-2)).

Settijoki-Kuusaanjoki 53.071_y01 on verrattain lyhyt (noin 22 kilometriä) keskisuuri turvemaiden joki, jonka ekologinen tilaluokka on tyydyttävä. Muiden alueen jokien tapaan se on tummavetinen ja rehevä. (Taulukko 18-2, Taulukko 18-3) Myös Settijokeen kohdistuu hajakuormituspainetta.

18.1.2 Kalasto ja muu vesieliöstö

Tuotantoalue ja voimajohtovaihtoehdot sijaitsevat Kalajoen kalatalousalueella. Kalajoen vesistöalueella esiintyy ainakin ahventa, haukea, kuhaa, madetta, särkeä, lahnaa, siikaa, kiiskiä ja säynettä (Kalajoen kalatalousalue (*päiväämätön*)). Hautaperän tekojärnessä on jokirapuja. Kalajoen oma alkuperäinen lohikanta on hävinnyt ja vaelluskalakantojen tilanne on heikko runsaan padotuksen ja heikon vedenlaadun vuoksi. Vapaa-ajankalastajien saalis koostuu pääasiassa hauista, ahvenista, kuhista, siioista, särjistä, lahnoista, mateista ja kiiskistä. Kalajoen kalatalousalueen sisävesiin on istutettu jo pidemmän aikaa planktonsiikaa, pohjasiikaa, kuhaa, kirjolohta ja harjusta.

Suomen ympäristökeskuksen ja Luonnonvarakeskuksen (2026) ylläpitämässä koekalastusrekisterissä olevia koekalastusaloja (sähkö, Nordic-verkot) löytyy hankkeen lähialueelta ainoastaan Kalajanjoesta (2009, 2013, 2019) ja Settijoesta (2010, 2013, 2019). Lähimmät koekalastustiedot Kalajoen pääuomasta ovat Ylivieskan keskustan Juurikoskelta noin 45 kilometriä tuotantoalueesta alavirtaan. Kalajanjoen koekalastuksissa saaliiksi saatiin pääosin ahventa, kivennuoliaista, kivisimppua ja särkeä sekä yksittäisiä mäteitä ja haukia. Settijoen saaliit koostuivat pääosin kivisimpusta, kivennuoliaisista ja särjistä sekä pienemmistä määristä ahventa, haukea ja madetta. Juurikosken koekalastuksissa (2000-2007, yhdeksän (9) kertaa) saaliiksi saatiin eniten ahventa, särkeä ja kivisimppua ja lisäksi kivennuoliaista, haukea, madetta, säynettä, salakkaa, lahnaa ja harjusta (Suomen ympäristökeskus & Luonnonvarakeskus 2026).

Suomen ympäristökeskuksen (2026h) kasviplanktonrekisterissä ei ole tällä vuosisadalla tehtyjä havaintoja hankkeen vaikutusalueelta. Suomen ympäristökeskuksen (2026i) pohjaeläinhavaintopisteitä on Kalajoessa (Haapajärvi ja Kortejärvi). Vuonna 2025 otetuissa näytteissä (kolme (3) kappaletta) suurimmat ryhmät olivat surviaissääsken toukat (*Chironomidae*), harvasukasmadot (*Oligochaeta*), vesisiira (*Asellus aquaticus*) ja iltapikkusurviaisen toukka (*Caenis horaria*), jotka muodostivat 66–75 prosenttia havaituista lajeista. Myös sydänsimpukoita (*Pisidium*) löytyi suhteellisen paljon. Yksilömäärät olivat korkeimmat Haapajärven

pehmeän pohjan näytteenottopaikalla (noin 3 300 yksilöä). Haapajärvessä todettiin olevan myös järvisientä. (Suomen ympäristökeskus 2026i.)

18.2 Vaikutukset pintavesiin ja vesieliöstöön

18.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset keskittyvät tuulivoimaloiden osalta niiden sekä niihin liittyvän infrastruktuurin (sähköasema, energiavarasto) rakentamisvaiheeseen. Maansiirtotyöt rakentamisalueilla paljastavat maaperän altistaen sen eroosiolle. Sadeveden irrottamat maa-aineshiukkaset kulkevat veden mukana ja aiheuttavat samentumista sekä karkeamman maa-aineksen kertymistä rakentamisalueiden lähiuomien pohjalle. Vaikutukset ovat työnaikaisia, luonteeltaan lyhytkestoisia ja pienialaisia. Tuulivoimaloiden, tiestön, sähköaseman, energiavarastointialueen ja voimajohtojen tai maakaapeloinnin rakentaminen muuttaa myös alueen hydrologiaa jonkin verran metsänhakkuiden ja maan pinnoittamisen myötä.

Aurinkovoimaloiden osalta rakennusaikaiset vaikutukset pintavesiin ovat vastaavanlaisia kuin tuulivoimaloiden kohdalla, joskin aurinkovoima-alue yleensä edellyttää enemmän kuivattamista ja kasvillisuuden poistoa paneelikenttien laajuuden vuoksi. Aurinkovoimaloiden pysyvät, käytönaikaiset vaikutukset vesistöihin ovat lähtökohtaisesti pieniä ja aiheutuvat lähinnä hydrologisista muutoksista. Vaikutuksia syntyy koska paneeli muodostaa läpäisemättömän pinnan, joka muuttaa sadeveden (huleveden) ohjautumista alueella ja voi aiheuttaa paikallista eroosiota paneelirivistöjen alareunojen kohdilla. Vesistöjen kannalta suurimmat potentiaaliset vaikutukset liittyvät ylivirtaamatilanteisiin esimerkiksi rankkasateiden yhteydessä. Paneelit muuttavat alueella myös vähäisissä määrin haihduntaa ja maaperän vesitaloutta varjostamisen ja mahdollisten kasvillisuusmuutosten kautta. Aurinkopaneeleita ei pidetä haitallisten aineiden lähteenä. Suurin osa aurinkovoiman tuotantoalueen rakentamisen vesistövaikutuksista on estettävissä tai lievennettävissä.

Energiavarastointialueiden käyttövaiheessa on olemassa pieni riski onnettomuusperäisille päästöille (kemikaaleja ja raskasmetalleja, lähinnä mahdollisten sammutusvesien mukana).

Sähkönsiirron vaikutukset ovat samankaltaisia kuin tuulivoimaloiden infrastruktuurin rakentamisen aikaiset vaikutukset. Pysyviä hydrologisia vaikutuksia aiheutuu vain vähän, lähinnä kasvillisuuden poistosta. Sähkönsiirron vaikutusten suuruus pintavesiin ja kalastoon sekä muuhun vesieliöstöön riippuu siitä, kuinka paljon rakennetaan uutta maastokäytävää. Maastokäytävän levittäminen muuttaa alueen hydrologiaa; puuston ja muun kasvillisuuden poisto vaikuttaa mikroilmastoon, ja pienvesiltä poistuu varjostava vaikutus.

Tuuli- ja aurinkovoimarakentamisen vaikutukset kalastoon ovat lähtökohtaisesti vähäisiä ja vaikutusmekanismeiltaan vastaavia kuin edellä pintavesien kohdalla esitettiin. Rakentaminen keskittyy vesialueiden ulkopuolelle eikä siihen liity esimerkiksi laajempia vesistöjen virtaamiin tai vedenlaatuun kohdistuvia toimenpiteitä. Kalastoon kohdistuvia vaikutuksia voi aiheutua lähinnä rakentamisvaiheessa uusien tielinjojen rakentamisen yhteydessä, mikäli rakentaminen tapahtuu kalaston kannalta merkityksellisten vesistöjen välittömässä läheisyydessä (esimerkiksi tierumpujen rakentaminen ja voimajohtopylväiden pystytys). Vaikutukset ovat työnaikaisia, luonteeltaan lyhytkestoisia ja pienialaisia.

Voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat osittain happamien sulfaattimaiden riskialueille. Kaikki maarakennustyöt happamien sulfaattimaiden riskialueilla voivat aiheuttaa maanalaisten sulfidikerrosten hapettumista, valunnan happamoitumista ja eliöstölle myrkyllisten yhdisteiden liukenemista pintavesiin. Erityisen

herkkiä veden happamoitumiselle ovat lohikalat sekä kalojen mäti- ja poikasvaiheet. Veden pH:n laskusta johtuva metallien liukeneminen voi myös aiheuttaa esimerkiksi alumiinin saostumista kalojen kiduksiin.

Hankkeen rakentamisvaiheessa maastossa olevista työkoneista ja kuljetuskalustosta voi vahinko- tai onnettomuustilanteissa aiheutua polttoainepäästö maaperään ja mahdollisesti edelleen vesistöön.

Toiminnan loppuessa tuuli- ja aurinkovoimalat ja muut rakenteet puretaan tuotantoalueelta ja alue maise-
moidaan. Vaikutukset pintaveteen ovat rakentamisvaiheen kaltaiset tai pienemmät, riippuen siitä pure-
taanko voimaloiden perustukset. Purkamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat paikallisia ja lyhytaikaisia.

18.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pintavesien tarkasteluun käytetään Maanmittauslaitoksen ilmakuvia ja kartta-aineistoja sekä ympäristö-
hallinnon julkaisuja ja avoimia aineistoja (mukaan lukien vesienhoitosuunnitelmat, Purohelmiaineisto,
metsätaloudelle herkät vesistöt -aineisto, Geologian tutkimuskeskuksen happamat sulfaattimaat -ai-
neisto, ja pintavesien vedenlaatutiedot). Lisäksi hyödynnetään hankkeen luontoselvitysten yhteydessä
tehtyjä havaintoja. Alueen kalastollista ja kalastuksellista arvoa ja tietoja selvitetään hankkeen vaikutus-
ten laajuuden vaatimalla tasolla esimerkiksi alueella tehdyillä aiemmilla selvityksillä sekä hyödyntäen alu-
een kalataloudellisten yhteisöjen tietoja ja viranomaisrekistereitä.

Pintavesiin ja kalastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan erityisesti hankkeen raken-
nustoimenpiteiden sijoittumista suhteessa vesistöihin. Tuulivoimaloiden ja energiavarastoinnin mahdolli-
sia kemikaali- tai öljyvuotoja ja mahdollisista onnettomuuksista johtuvia vuotoja tarkastellaan hankkeen
ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä. Aurinkopaneelien huollossa ei yleensä käytetä kemikaaleja.

Arvioinnissa huomioidaan laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004), ja ettei vesien
tila saa vaarantua tai huonontua nykyisestä. Lisäksi arvioinnissa huomioidaan vesistöihin kohdistuvat pai-
neet ja selvitetään riskit myös pienvesille.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään IMPERIA-hankkeessa kehitettyä menetelmää ja
arvioinnin tulokset esitetään asiantuntija-arviona.

18.2.3 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä

YVA-ohjelmavaiheessa arvioidaan, että vaikutukset pintavesiin ja vesieliöstöön ovat todennäköisesti vä-
häisiä, sillä vaikutusalueella ei sijaitse erityisen herkkiä vesistöjä ja alueen valunta kohdistuu pääosin pe-
rattuihin ei-luonnontilaisiin uomiin. Hankkeen rakentamisesta aiheutuvat vesistövaikutukset ovat toden-
näköisesti pieniä verrattuna alueen nykyisen maankäytön aiheuttamiin vaikutuksiin. Tuotantoalueella
mahdollisesti sijaitsevat pienvesistöt tarkastellaan kuitenkin vasta luontoselvitysten yhteydessä, joten
vaikutuksia on arvioitava tarkemmin selostusvaiheessa (ks. myös luku 31).

18.2.4 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa voi syntyä samoilla valuma-alueilla sijaitsevista muista tuu-
livoimahankkeista sekä muista maankäyttömuodoista.

18.2.5 Yhteenveto vaikutusten arvioinnista

Vaikutusten arviointi, pintavedet ja vesieliöstö:

- Vaikutuksia pintavesiin ja vesieliöihin arvioidaan olemassa olevien aineistojen ja luontoselvitysten tarkentavien tietojen perusteella.
- Kalastollista ja kalastuksellista arvoa ja vaikutuksia selvitetään hankkeen vaikutusten laajuuden vaatimalla tasolla esimerkiksi aiempia selvityksiä, kalataloudellisten yhteisöjen tietoja ja viranomaisrekistereitä hyödyntäen.
- Vaikutusten arvioinnin yhteydessä esitetään tarvittaessa vaikutusten lievennyskeinoja. Arvioinnissa huomioidaan laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004), ja ettei vesien tila saa vaarantua tai huonontua nykyisestä.
- YVA-ohjelmavaiheessa arvioidaan, että vaikutukset pintavesiin ja vesieliöstöön ovat todennäköisesti vähäisiä. Tuotantoalueella mahdollisesti sijaitsevat pienvesistöt tarkastellaan kuitenkin vasta luontoselvitysten yhteydessä, joten vaikutuksia on arvioitava tarkemmin selostusvaiheessa.

19 Kasvillisuus ja luontotyytit

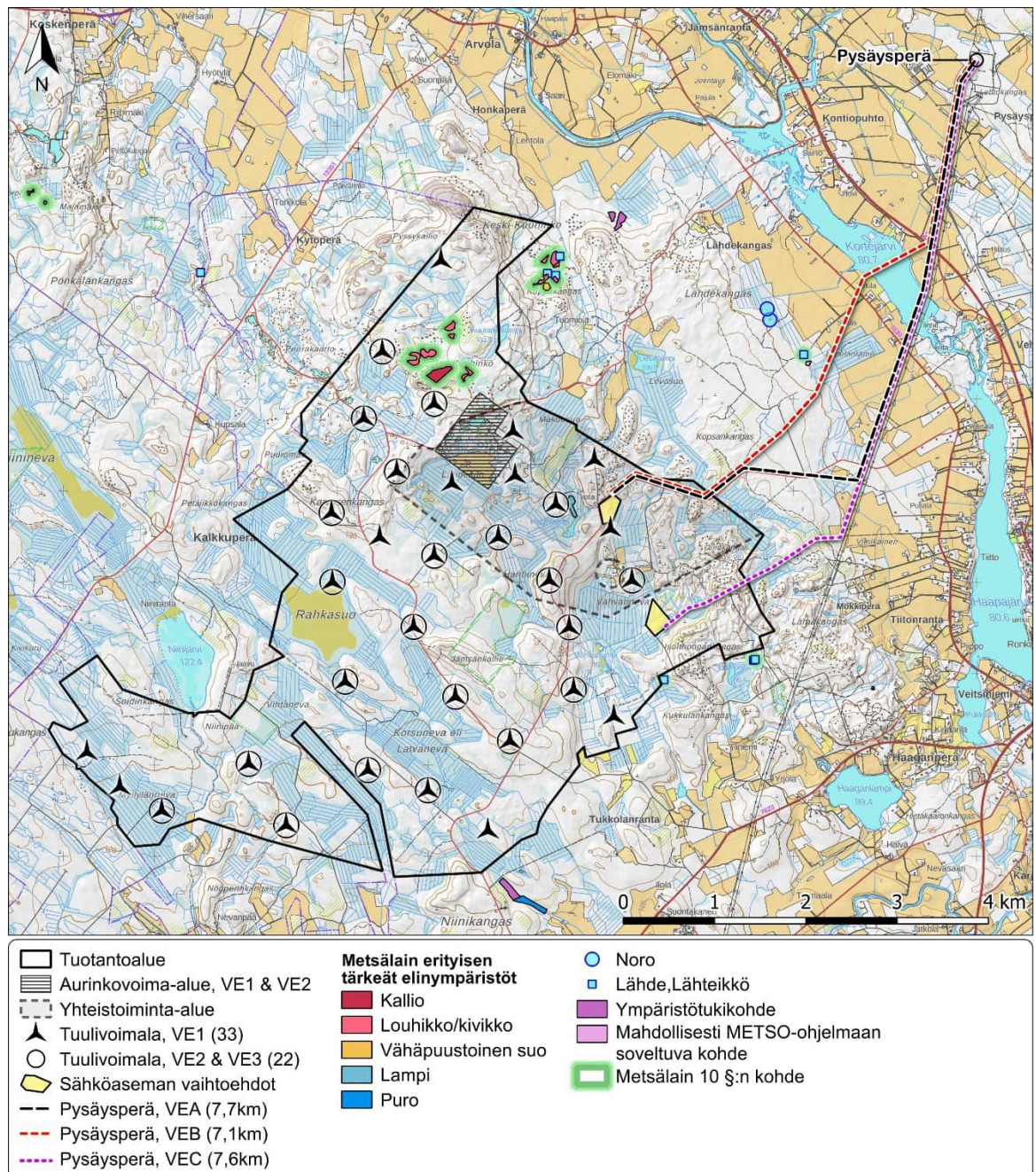
19.1 Luonnonympäristön nykytila

19.1.1 Luonnonympäristön yleispiirteet

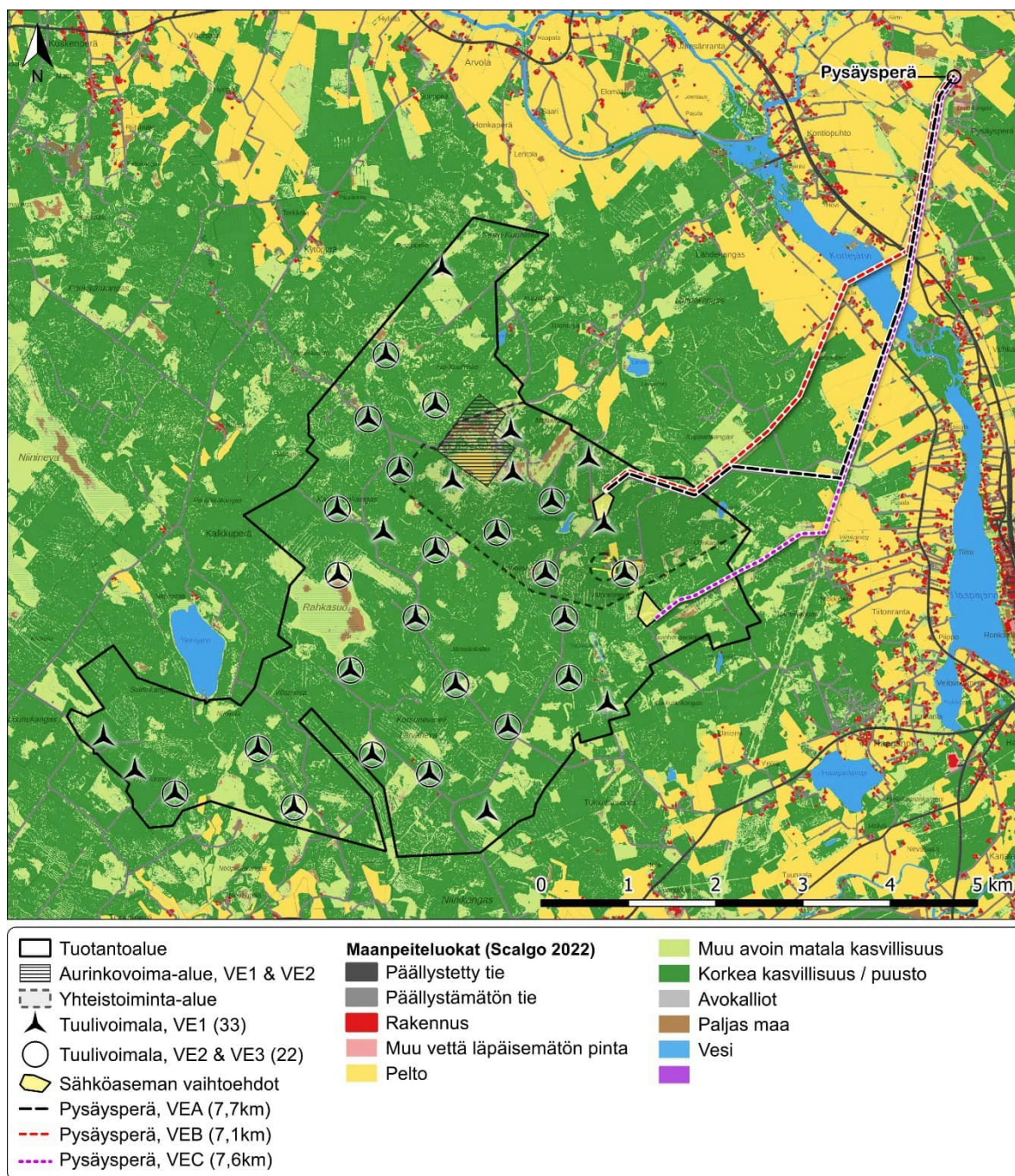
Hankealue sijoittuu keskiboreaaliseen Pohjanmaan metsäkasvillisuusvyöhykkeelle (3a) sekä Pohjanmaan aapasoiden (3a) suokasvillisuusvyöhykkeelle. Luontotyyppien uhanalaisuuksien arvioinnissa Karvosenkankaan hankealue kuuluu Etelä-Suomen osa-alueeseen (Kontula & Raunio 2018).

Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue

Tuotantoalue on pääosin havumetsää ja ojitettuja suoalueita. Lisäksi alueella on muun muassa sekametsää, avosuo, kaksi Natura-aluetta, muutamia lampia, sekä pohjoisosassa avokallioita ja kivikoita. Tuotantoalueen pohjoisosassa esiintyy muutamia Suomen metsäkeskuksen (2026) rajaamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä (ETE-alueita), muun muassa louhikkoja, kivikkoja, kallio ja lampi (Kuva 19-1). Suomen ympäristökeskuksen (2022) Scalgo-maanpeiteaineiston perusteella tuotantoalue on pääosin puustoista maanpeitettä, jonka lomassa on paikoittain matalampaa kasvillisuutta. Aurinkovoima-alueella on pääosin peltoa ja paljasta maata (Kuva 19-2).

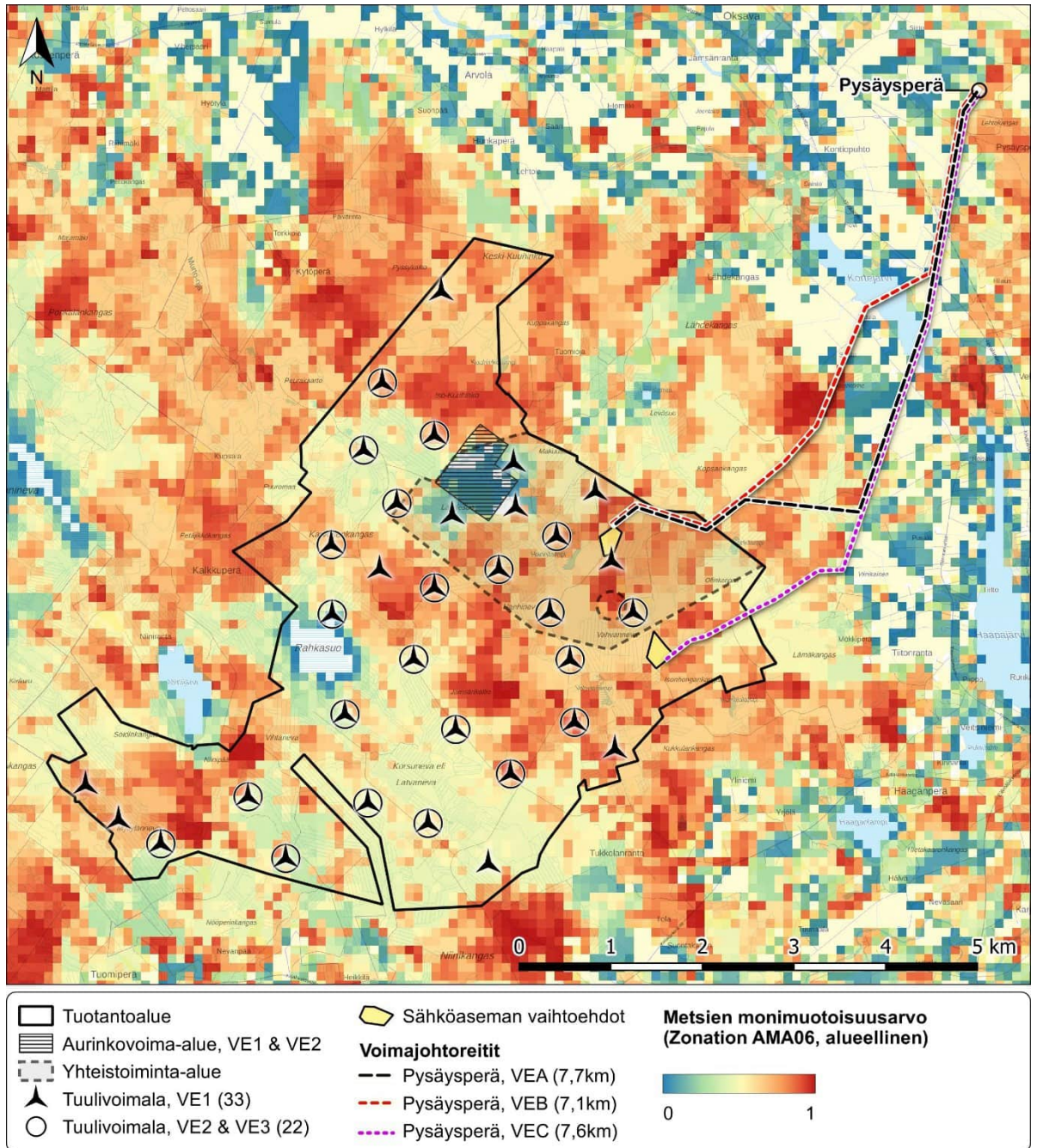


Kuva 19-1 Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (ETE-alueet) hankealueen läheisyydessä (Suomen metsäkeskus 2026).



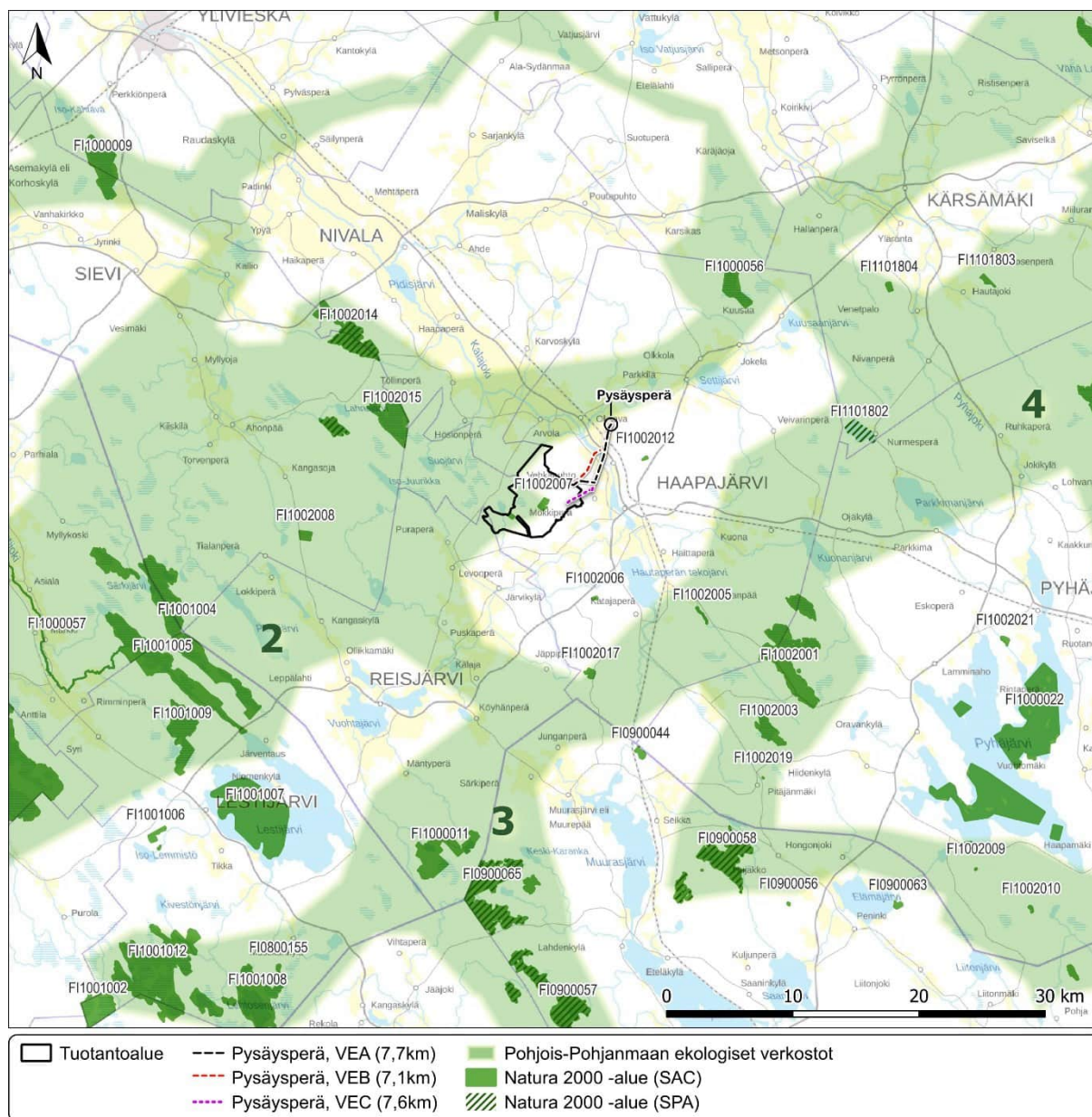
Kuva 19-2 Maanpeitetyypit hankealueen ympäristössä (Suomen ympäristökeskus 2022).

Tuotantoalueella sijaitsee kaksi Natura 2000 -aluetta Jämsänkallio (FI1002007, SAC) ja Vihtanevan aarnimetsä (FI1002018, SAC) (Kuva 22-1). Sekä Jämsänkallion että Vihtanevan aarnimetsän Natura-alueiden suojelun perusteena olevat luontotyypit ovat boreaaliset luonnonmetsät ja puustoiset suot. Suomen ympäristökeskuksen (2018) Zonation-aineiston perusteella monimuotoista metsäaluetta on tuotantoalueella erityisesti näiden kahden Natura-alueen kohdalla sekä Vihtanevan lounaispuolella, tuotantoalueen pohjoisosassa Isokuuhingon alueella, ja paikoittain tuotantoalueen länsiosassa. Aurinkovoiman tuotantoalue on matalan monimuotoisuuspotentiaalin aluetta. (Kuva 19-3)



Kuva 19-3 Monimuotoisuudelle tärkeit metsäalueet hankealueen ympäristössä. Mitä korkeampi indeksiarvo, sitä suurempi monimuotoisuuspotentiaali (Suomen ympäristökeskus 2018a).

Karvosenkankaan tuotantoalue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaaakuntakaavan selvityksissä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024) rajatun ekologisen verkoston väylille ja ydinalueen lähis-
tölle. Tuotantoalueen länsiosassa sijoittuu tunnistetulle ekologisen verkoston alueelle. Maakunnassa on useita ekologisen verkoston ydinalueita, joista erityisesti alueet 2, 3 ja 4 sijoittuvat hankealueen läheisyy-
teen. (Kuva 19-4)



Kuva 19-4 Pohjois-Pohjanmaan liiton (2024) rajaamat ekologisen verkoston väylät ja numeroidut ydinalueet (2, 3 ja 4) suhteessa hankealueeseen. Ydinalueet 2–4 ovat pääsääntöisesti metsäpeuran ja maakotkan laajoja yhtenäisiä elin-alueita ja tärkeimpiä vaellusreittejä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024.)

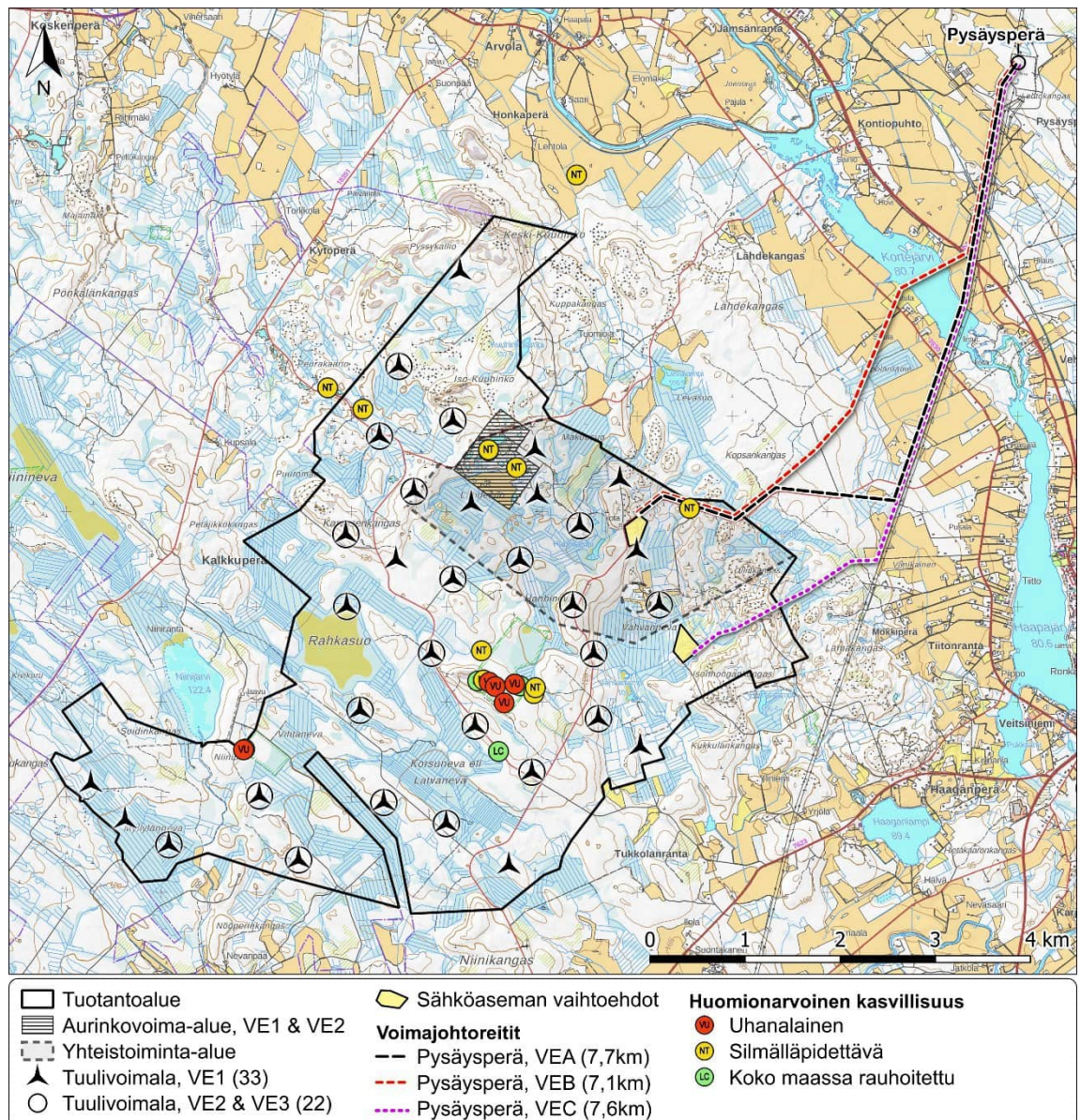
Voimajohtovaihtoehdot

Voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat eteläosastaan havumetsäalueelle ja pohjoisosistaan pääosin peltoalueelle. Molemmat voimajohtovaihtoehdot ylittävät Kortejärven (Kuva 19-2). Vaihtoehto VEB sijaitsee pääosin matalan monimuotoisuuspotentiaalisen alueella, mutta erityisesti Lepolanrämeeen länsipuolella on korkean monimuotoisuuspotentiaalisen aluetta (Kuva 19-3), jossa sijaitsee myös kaksi Suomen metsäkeskusten rajaamaa erityisen tärkeää elinympäristöä (ETE-alueita). Vaihtoehdot VEA ja VEC sijaitsevat pääosin matalan monimuotoisuuspotentiaalisen alueella. Voimajohtovaihtoehdot eivät sijoitu Pohjois-Pohjanmaan liiton rajaamille ekologisen verkoston väylille tai ydinalueille (Kuva 19-4).

19.1.2 Huomionarvoinen kasvilajisto

Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue

Suomen Lajitietokeskuksen (2026) lajihavaintotietojen perusteella tuotantoalueen huomionarvoiset kasvi-, jäkälä- ja sienilajihavainnot keskittyvät pääosin kahdelle tuotantoalueella sijaitsevalle Natura 2000 -alueelle sekä niiden välittömään läheisyyteen. Aurinkovoima-alueella ja tuotantoalueen pohjoisosissa on muutamia silmälläpidettävien kasvilajien havaintoja. Aurinkovoima-alueelta on havaintotietojen mukaan kaksi tulvakonnanlieko-havaintoa (NT, 'silmälläpidettävä'). (Kuva 19-5)



Kuva 19-5 Huomionarvoisten kasvilajien havainnot hankealueen läheisyydessä (Suomen Lajitietokeskus 2026).

Voimajohtovaihtoehdot

Voimajohtovaihtoehtojen VEA ja VEB läheisyydestä alle sadan metrin etäisyydeltä niiden keskilinjasta on Suomen Lajitietokeskuksen (2026) mukaan yhden silmälläpidettävän (NT) lajin havainto. Havainto sijoittuu tuotantoalueelle. (Kuva 19-5)

Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontoarvoihin arvioidaan kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen tulosten sekä luontoselvityksen lähtöaineistojen perusteella asiantuntija-arviona. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään IMPERIA-hankkeessa kehitettyä menetelmää. Luontovaikutusten tarkastelussa keskitytään erityisesti luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ja suojellisesti arvokkaaseen lajistoon.

19.2.3 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä

Tuotantoalueelta on lähtötietojen mukaan huomionarvoisten kasvilajien havaintoja. Tuotantoalueelle sijoittuu kaksi Natura-aluetta sekä Suomen metsäkeskuksen rajaamia ETE-alueita. Kasvillisuus ja luontotyyppi selvitetään tarkemmin maastokartoituksissa vuosina 2026 ja 2027. Hankkeen kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvat vaikutukset ovat todennäköisesti merkittäviä (ks. myös luku 31).

19.2.4 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia voi muodostua alueen muiden suunnitteilla tai tuotantovaiheessa olevien hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutusten arviointi muiden hankkeiden kanssa tehdään asiantuntija-arviona saatavilla olevan tiedon perusteella. Karvosenkankaan hanke sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan liiton selvityksissä rajatun ekologisen verkoston väylille ja ydinalueen läheisyyteen, joten yhteisvaikutukset on tärkeää huomioida osana ympäristövaikutusten arviointia.

Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella on mahdollisia yhteisvaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyypeihin hankealueen lähistöllä sijaitsevien tuuli- ja aurinkovoima-, sekä muiden hankkeiden kanssa (ks. luku 4).

19.2.5 Yhteenvedo vaikutusten arvioinnista

Vaikutusten arviointi, kasvillisuus ja luontotyytit:

- Tuotantoalueen kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset toteutettiin kesä-elokuussa 2026 ja voimajohtovaihtoehtojen alueen kartoitus maastokaudella 2027.
- Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksissä maastokartoitukset kohdennetaan selvitysalueen huomionarvoisiin luontotyyppi- ja lajikohteisiin.
- Luontoselvitysten lähtöaineistona käytetään muun muassa Suomen Lajitietokeskuksen (2026) lajihavaintotietoja, ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja (kuten Natura 2000 -alueet ja muut luonnonsuojelualueet sekä suojeluohjelmakohteet), Pohjois-Pohjanmaan liiton selvityksissä rajaamia tietoja ekologisista verkostoista, Maanmittauslaitoksen ilmakehä- ja karttamateriaaleja, ja Metsähallituksen ja Suomen metsäkeskuksen kuviotietoja.
- Vaikutusten tarkastelussa keskitytään erityisesti luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ja suojellisesti arvokkaaseen lajistoon.
- Vaikutusten arvioinnin yhteydessä esitetään tarvittaessa vaikutusten lievennyskeinoja.
- Hankkeen kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvien vaikutusten arvioidaan YVA-ohjelmavaiheessa olevan todennäköisesti merkittäviä.

20 Linnusto

20.1 Linnuston nykytila

20.1.1 Linnustollisesti arvokkaat alueet (IBA-, FINIBA-, MAALI-, ja Natura 2000 -alueet)

Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue

Alle kolmenkymmenen kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen rajalta ei sijaitse yhtään kansainvälisesti arvokasta lintualueita (IBA-alue). Valtakunnallisesti arvokkaita lintualueita (FINIBA) sijoittuu alle kahdenkymmenen kilometrin etäisyydelle kaksi: Vuohjärvi ja Pesäneva-Pitkäneva-Rimpineva. Näistä Pesäneva-Pitkäneva-Rimpineva sijoittuu noin kahdeksan kilometrin etäisyydelle tuotantoalueen rajalta ja Vuohjärvi noin 16 kilometrin etäisyydelle. Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta ei sijaitse yhtään maakunnallisesti arvokasta lintualueita eli MAALI-alueita. Tuotantoaluetta lähin maakunnallisesti arvokas lintualue on Pesäneva, joka sijaitsee noin 12 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen rajalta.

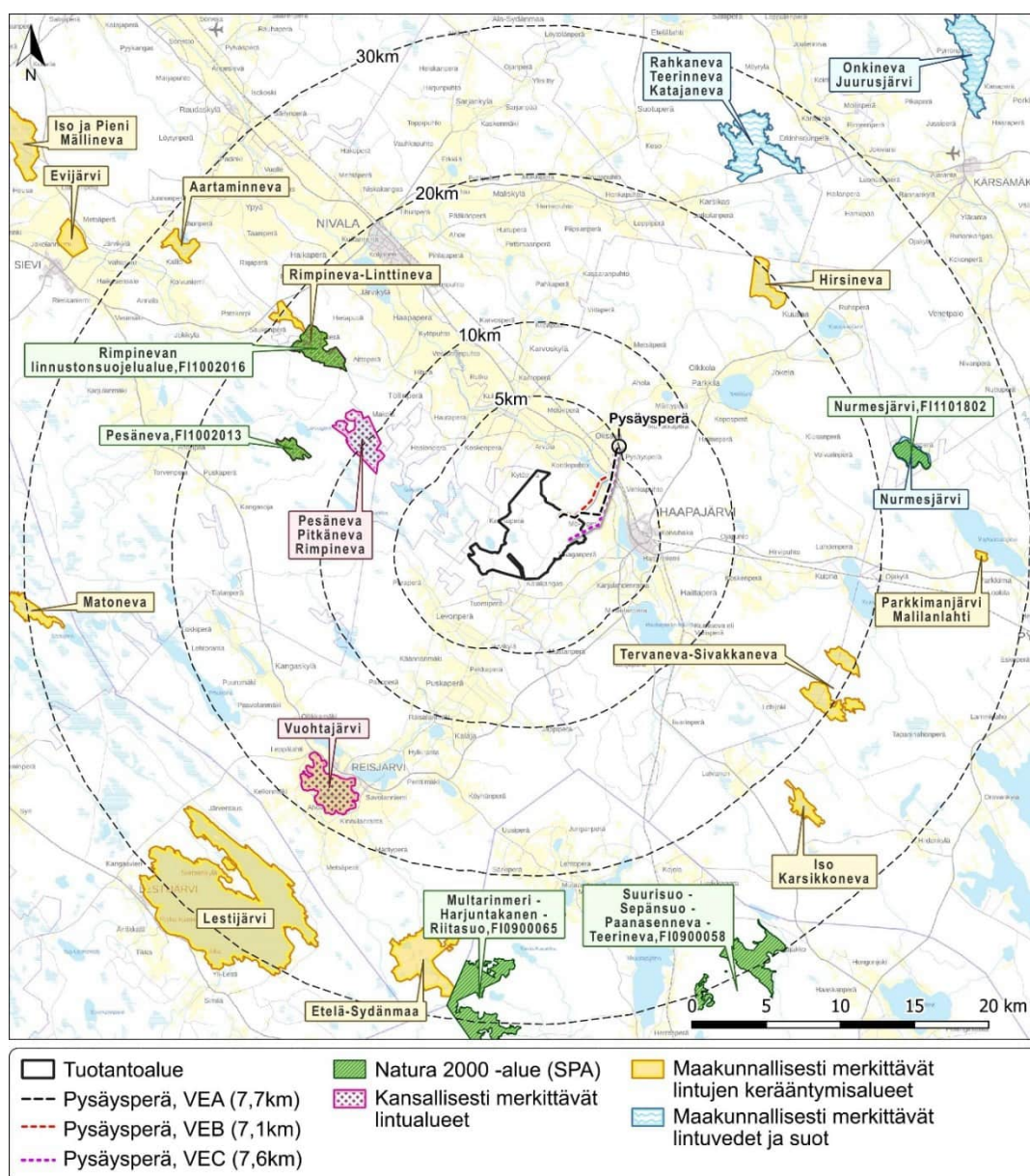
Lintudirektiivin perusteella perustettuja Natura 2000 -alueita (SPA-alue) ei sijaitse alle kymmenen kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta. Lähin SPA-alue on Pesänevan Natura-alue (FI1002013). Sen suojeluperusteisia lintulajeja ovat alueella pesivät kurki, keltävästäräkki ja liro.

Alle 30 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuvat tärkeät lintualueet on listattu taulukkoon (Taulukko 20-1) ja esitetty kuvassa (Kuva 20-1).

Taulukko 20-1 Alle 30 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista sijaitsevat arvokkaat lintualueet (FINIBA, MAALI) sekä Natura 2000 SPA-alueet (BirdLife Suomi ry 2002, BirdLife Keski-Pohjanmaa ry 2018, Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry 2025).

Alueen nimi	Tunnus	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista (km)
Pesäneva-Pitkäneva-Rimpineva (kolmiosainen)	740160	FINIBA	8,7 VE1 9,8 VE2 ja VE3
Pesäneva	FI1002013 740106	SPA MAALI	13,0 VE1 14,0 VE2 ja VE3
Rimpinevan linnustonsuojelualue	FI1002016	SPA	14,4 VE1, VE2 ja VE3
Rimpineva-Linttineva	740105	MAALI	14,4 VE1, VE2 ja VE3
Vuohjärvi	740064	FINIBA, MAALI	16,7 VE1, VE2 ja VE3
Tervaneva-Sivakkaneva (kaksiosainen)	740018	MAALI	18,6 VE1 19,1 VE2 ja VE3
Hirsineva	740001	MAALI	19,2 VE1 20,1 VE2 ja VE3
Iso Karsikkoneva	740108	MAALI	21,6 VE1 22,1 VE2 ja VE3
Nurmesjärvi	FI1101802 810386	SPA MAALI	22,9 VE1, VE2 ja VE3
Etelä-Sydänmaa	740085	MAALI	24,1 VE1, VE2 ja VE3
Lestijärvi	740175	MAALI	24,5 VE1 24,6 VE2 ja VE3
Rahkaneva-Teerinneva-Katajaneva	810356	MAALI	24,5 VE1

Alueen nimi	Tunnus	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista (km)
			25,7 VE2 ja VE3
Multarinmeri - Harjuntakanen - Riitasuo	FI0900065	SPA	26,1 VE1, VE2 ja VE3
Aartaminneva	740191	MAALI	27,1 VE1 27,2 VE2 ja VE3
Parkkimanjärvi Malilanlahti	740171	MAALI	27,8 VE1, VE2 ja VE3
Suurisuo - Sepänsuo - Paanasenneva – Teerineva (kolmiosainen)	FI0900058	SPA	28,0 VE1 28,7 VE2 ja VE3
Matoneva	740075	MAALI	28,0 VE1 28,7 VE2 ja VE3



Kuva 20-1 Valtakunnallisesti arvokkaita lintualueet (FINIBA), maakunnallisesti tärkeitä lintujen kerääntymisalueet sekä lintuvedet ja suot (MAALI), ja Natura 2000 SPA-alueet hankealueen ympäristössä (BirdLife Suomi ry 2002, BirdLife Keski-Pohjanmaa ry 2018, Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry 2025).

Voimajohtovaihtoehdot

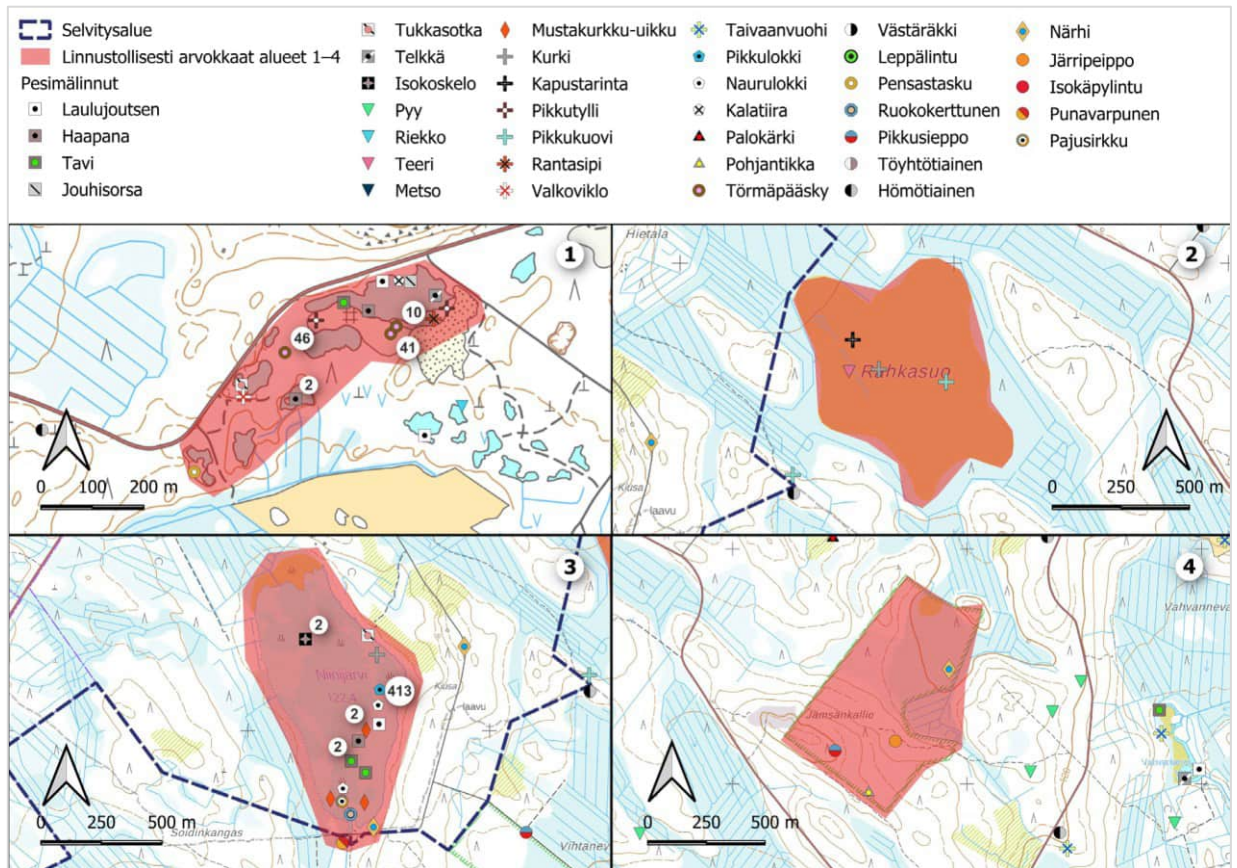
Voimajohtovaihtoehtojen läheisyyteen ei sijoitu kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI), tai lintudirektiivin perustella muodostettuja Natura-alueita (SPA). Lähin arvokas lintualue on noin 12,8 kilometrin etäisyydellä vaihtoehtoista sijaitseva Pesäneva-Pitkäneva-Rimpinevan FINIBA-alue (Kuva 20-1).

20.1.2 Uhanalainen tai muuten huomionarvoinen lintulajisto

Suomen Lajitietokeskuksen (2026) aineistojen mukaan tuotantoalueella, voimajohtovaihtoehtojen alueella ja niiden lähialueella (alle viisi kilometriä) viimeisen kymmenen vuoden aikana havaittuja huomionarvoisia lintulajeja ovat kuovi (NT), jouhisorsa (VU), taigametsähanhi (VU), harmaalokki (VU), selkälokki (EN), törmäpääsky (EN), pensastasku (VU), pajusirkku (VU), punavarpunen (NT), liro (NT), hömötiainen (EN), västäräkki (NT), mustatiira (CR), harakka (NT), pikkutylli (NT), tukkasotka (EN), naurulokki (VU), silkkiuikku (NT), taivaanvuohi (NT), jouhisorsa (VU), haapana (VU), suokukko (CR), mustakurkku-uikku (EN), nokikana (EN), haarapääsky (VU), kiuru (NT), närhi (NT), heinätavi (VU), mustaviklo (NT), viherpeippo (EN), varpunen (EN), peltosirkku (CR), kuukkeli (NT), töyhtötiainen (VU), ruokokerttunen (NT) ja räystäspääsky (EN).

Pesimälinnustaselvityksessä (Liite 7) havaittiin seuraavia lajeja tuotantoalueella: laulujoutsen (DIR), haapana (VU), jouhisorsa (VU), tukkasotka (EN), isokoskelo (NT), pyy (VU), riekko (VU), teeri (DIR), metso (DIR), mustakurkku-uikku (EN), kurki (DIR), kapustarinta (DIR), pikkutylli (NT), valkoviklo (NT), taivaanvuohi (NT), pikkulokki (DIR), naurulokki (VU), kalatiira (DIR), palokärki (DIR), pohjantikka (DIR), törmäpääsky (EN), västäräkki (NT), pensastasku (VU), ruokokerttunen (NT), pikkusieppo (DIR), töyhtötiainen (VU), hömötiainen (EN), närhi (NT), järripeippo (NT), punavarpunen (NT) ja pajusirkku (VU). Lajistoon lukeutuu 38 huomionarvoista lajia, joista 13 on EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajeja, 17 Suomen erityisvastuulajia, yhdeksän valtakunnallisessa uhanalaisuusluettelossa silmälläpidettäviä, kahdeksan vaarantuneita ja neljä erittäin uhanalaista lajia. Alueella ei havaittu metson soidinkeskuksia.

Tehtyjen havaintojen pohjalta tuotantoalueelta rajattiin neljä linnustollisesti arvokasta aluetta (Kuva 20-2).



Kuva 20-2 Tuotantoalueelta rajatut linnustollisesti arvokkaat alueet.

Petolinnuista Suomen Lajitietokeskuksen (2026) aineistoissa on tuotantoalueelta ja sen lähialueilta (alle viisi kilometriä), sekä voimajohtovaihtoehtojen läheisyydestä tehty havaintoja viimeisen kymmenen vuoden aikana seuraavista lajeista: arosuohaukka (EN), helmipöllö (NT), hiirihaukka (VU), huuha (EN), kanahaukka (NT), mehiläishaukka (EN), ja eräs salassa pidettävä uhanalainen päiväpetolintu. Viiden kilometrin säteellä tuotantoalueesta ja noin kolmen kilometrin säteellä voimajohtovaihtoehtoista sijaitsee Suomen Lajitietokeskuksen (2026) aineistojen mukaan muutamia tunnettuja petolintujen pesäpaikkoja. Lähimmät pesäpaikat sijaitsevat noin 0,9 kilometrin etäisyydellä voimajohtovaihtoehtoista ja noin 3,5 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen rajalta.

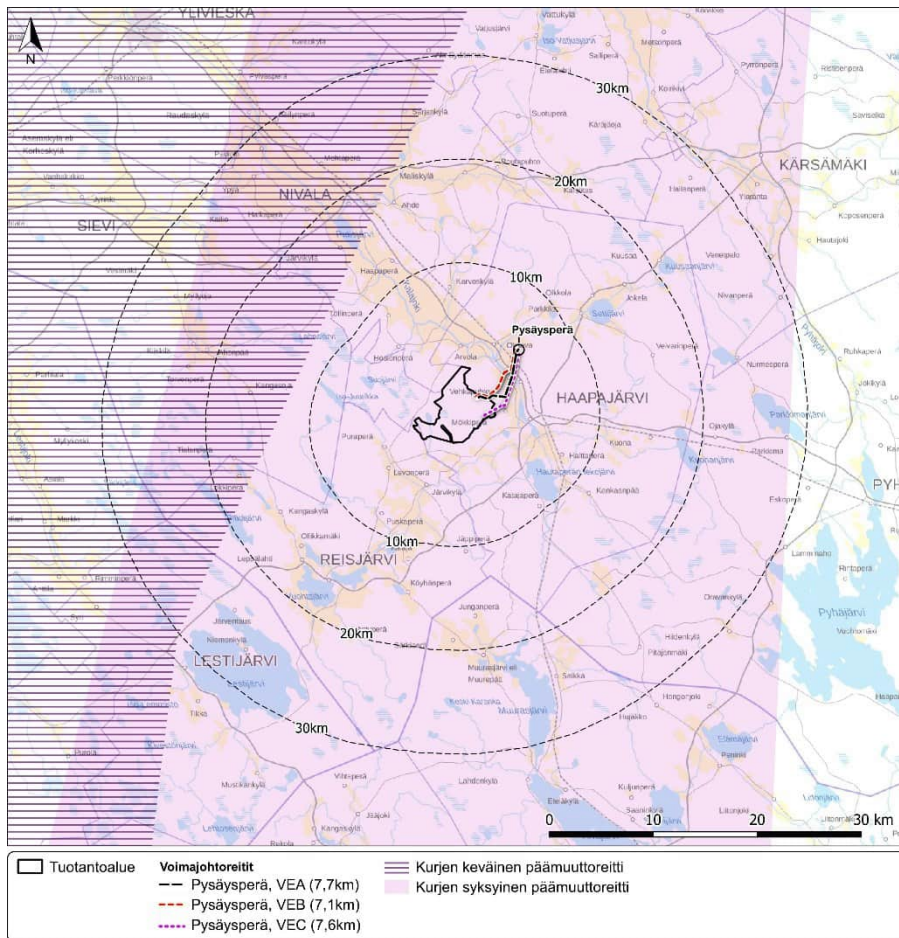
Päiväpetolintuseurannoissa vuonna 2025 (Liitteet 6a-b sekä 8a-b) tuotantoalueella havaittiin yhdeksän päiväpetolintulajia. Havaittuja lajeja ovat mehiläishaukka, merikotka, ruskosuohaukka, sinisuohaukka, kanahaukka, varpushaukka, hiirihaukka, tuulihaukka ja nuolihaukka. Hankkeen pöytäselvityksessä vuonna 2025 tuotantoalueelta löydettiin viirupöllön revierejä ja helmipöllön revieri. Helmipöllöhavainto viittaa siihen, että myyräkannat eivät ole olleet pohjalukemissa keväällä 2025 (Liite 3a ja 3b).

Hankkeen metsäkanalintuseurannassa (liite 4) metsoihin liittyviä havaintoja tehtiin eniten tuotantoalueen keski-, pohjois- ja koillisosasta. Metson soidinkeskuksia ei kuitenkaan löydetty. Teeriä havaittiin lähes koko selvitysalueella pieniä tai kohtalaisia yksilömääriä. Soidinpaikkoja havaittiin kahdeksassa eri paikassa 1–10 koirasta paikkaa kohden. Suurin, kymmenen koiraan ja kahden naaraan soidinalue sijaitsi selvitysalueen länsiosassa Rahkasuolla. Pyitä havaittiin koko selvitysalueella kahdeksan yksilöä. Riekkoja ei havaittu lainkaan. Pesimälintuseelvityksen (Liite 7) yhteydessä havaittiin myös 12 paria pesiviä pyitä, kaksi pesivää teeriparia, sekä yksi pesivä riekko- ja metsopari.

Hankkeen seurantaryhmän jäseneltä saadun tiedon mukaan (kirjallinen tiedonanto 31.8.2026) tuotanto-alueen vaikutuspiirissä sijaitsevilla soilla on useita metson ja teeren soidinalueita.

20.1.3 Muuttolinnusto

BirdLife Suomi ry:n (2023) aineiston mukaan tuotantoalue ja voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat kurjen syksyiselle päämuuttoreitille (Kuva 20-3). Valtakunnallisia päämuuttoreittejä ovat ne alueet, joille keskittyy huomattava osa lintulajin Suomessa havaittavasta muutosta ja joilla muuttovirta on ympäröivää aluetta voimakkaampaa.



Kuva 20-3 Valtakunnalliset kurjen päämuuttoreitit hankealueen läheisyydessä (BirdLife Suomi ry 2023).

Hankkeen kevätmuuton seurannassa vuonna 2025 (liite 5) havaittiin eniten harmaahanhilajeja (9 538 yksilöä). Myös järripeippoja (759 yksilöä), urpiaisia (733 yksilöä), peippolajeja (614 yksilöä), vihervarpusia (520 yksilöä), sepelkyyhkyjä (505 yksilöä) ja kalalokkeja (417 yksilöä) laskettiin enemmän kuin muita lajeja. Nämä seitsemän laji muodostivat peräti 86 prosenttia kokonaislentomäärästä. Muuttavien lintujen liikehdintä suuntautui pääosin koilliseen ja pohjoiseen sekä erityisesti hanhien osalta itään. Aineiston perusteella 53 prosenttia (8 043 yksilöä) kirjatuista lennoista ylitti tuotantoalueen ja niistä 83 prosenttia (6 687 yksilöä) lensi riskikorkeuden alapuolella. Yhteensä noin yhdeksän prosenttia (1 326 yksilöä) lensi riskikorkeudella.

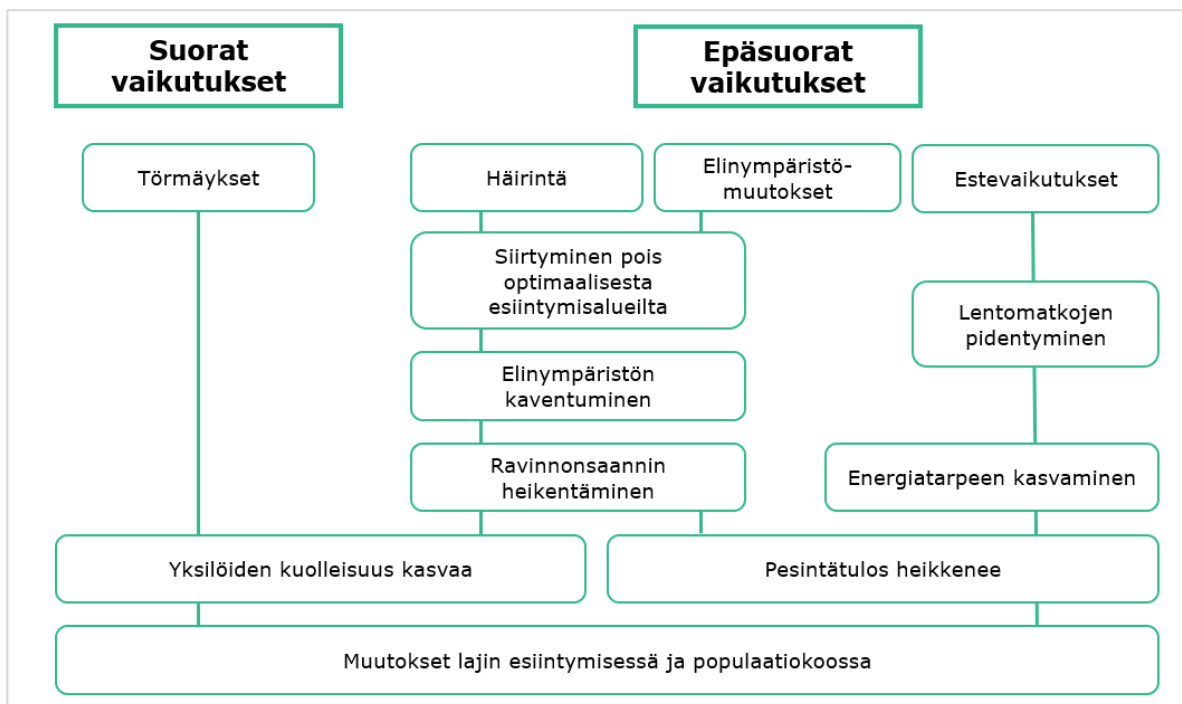
Syysmuuton seurannassa vuonna 2025 (liite 9) havaittiin selvästi eniten kurkia (12 658 yksilöä). Myös räkättirastaita (6 135 yksilöä), lajilleen määrittämättömiä peippolajeja (5 543 yksilöä) ja sepelkyyhkyjä (2 026 yksilöä) havaittiin enemmän kuin muita lajeja. Nämä neljä laji ja lajiryhmää muodostivat 86 prosenttia

havaitusta kokonaislentomäärästä. Petolinnuista runsaimpina havaittiin varpushaukkoja (45 yksilöä), mehiläishaukkoja (15 yksilöä) ja hiirihaukkoja (14 yksilöä). Laulujoutsenia havaittiin 372 yksilöä ja lajilleen määrittämättömiä harmaahanhia 437 yksilöä.

20.2 Vaikutukset linnustoon

20.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset voidaan jakaa suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin (Kuva 20-4). Suorat vaikutukset ovat törmäyskuolleisuudesta johtuvia vaikutuksia. Epäsuorat vaikutukset näkyvät lajistokoostumuksessa ja yksilömäärissä pidemmällä aikavälillä. Epäsuoria vaikutuksia ovat häirintä, estevaikutus ja elinympäristömuutokset (esimerkiksi Hötter ym. 2006, Drewitt & Langston 2006, Langston & Pullan 2003, Fox ym. 2006). Vaikutukset jakautuvat myös ajallisesti rakennusvaiheen ja tuotantovaiheen erityyppisiin vaikutuksiin (Pearce-Higgins ym. 2012). Vaikutusten kohteena voivat olla joko tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuspiirissä talvehtivat ja levähtävät lajit tai pesimälajisto.



Kuva 20-4 Yleistetty kaavio tuulivoimatuotantoalueiden linnustovaikutuksista.

Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset ovat usein vaihtelevia ja riippuvat hankkeen mittasuhteista, teknisistä ratkaisuista, maantieteellisestä sijainnista sekä ympäröivän alueen topografiasta ja alueen linnuston koostumuksesta. Lisäksi vaikutukset ovat pääsääntöisesti laji- ja paikkakohtaisia. (Drewitt & Langston 2006.) Maatuulivoimahankkeiden merkittävimpiä haittavaikutuksia ovat este- ja törmäysvaikutukset, häirintä sekä elinympäristömuutokset.

Tuulivoimahankkeilla voi olla merkittäviä kielteisiä vaikutuksia linnuston runsauteen tuulivoimahankkeiden alueella ja linnustovaikutuksissa voi olla huomattavia eroja hankkeiden ja lajikohtaisten vaikutusten välillä (Stewart ym. 2007). Kielteiset muutokset lintujen esiintymisessä voivat johtua tuulivoimahankkeiden välttelystä sekä populaatiotason kielteisistä vaikutuksista. Talvehtivat linnut voivat olla alttiimpia reagoimaan häiriötekijöihin verrattuna muuttaviin pesimälintuihin (Pearce-Higgins ym. 2012, Hötter ym.

2006). Vaikutuksille alttiimpia lajiryhmiä järjestyksessään ovat sorsalinnut (*Anseriformes*), kahlaajat (*Charadriiformes*), haukat (*Falconiformes*, *Accipitriformes*) ja varpuslinnut (*Passeriformes*). Mitä kauemmin tuulivoimahanke on ollut toiminnassa, sitä suurempia kielteiset vaikutukset ovat olleet. Voimaloiden lukumäärällä tai koolla ei sen sijaan ole juurikaan merkitystä (Stewart ym. 2007). Toisaalta suurimmat pesimälinnustovaikutukset voivat syntyä rakennusvaiheessa ja häiriötila palautua joidenkin lajien osalta normaalitasolle rakennusvaiheen jälkeisinä vuosina energiantuotannon jo alettua (Pearce-Higgins ym. 2012).

Tuulivoimahankkeiden aiheuttamia siirtymävaikutuksia on havaittu esiintyvän useimmissa lajiryhmissä (sorsalinnut, petolinnut, varpuslinnut, kahlaajat) keskimäärin 0,5 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Häiriöherkimmistä pesimälajeista pöllöjen, kanalintujen ja kurkilajien osalta siirtymävaikutuksia voi esiintyä jopa viiden kilometrin etäisyydelle saakka, mutta tutkimustiedon määrä on toistaiseksi vähäistä. (Tolvanen ym. 2023.)

Metsäkanalinnuilla siirtymävaikutuksia on selvimmin havaittavissa 0,6–1,0 kilometrin etäisyydelle saakka ja yli kilometrin etäisyydellä ne ovat jo hyvin vähäisiä. Metsopopulaatioiden on todettu heikkenevän tuulivoimaloiden lähellä vielä kahdeksan vuotta rakentamisen jälkeen. (Coppes ym. 2020, Gonzalez ym. 2016, Tolvanen ym. 2023). Melun on oletettu häiritsevän metsoa ja vähentävän lisääntymismenestystä ja soittimeen käytettyä aikaa 0,8 kilometrin etäisyydelle saakka voimaloista (Taubmann ym. 2021, Tolvanen ym. 2023).

Metsäkanalinnut ovat potentiaalisia törmäyksille alttiita lajeja. Törmäykset tapahtuvat pääosin tuulivoimalan runkoon lintujen luullessa valkeaa voimalan runkoa vapaaksi ilmatilaksi ympäröivän tumman metsän keskellä. Uusimmissa monivuotisissa seurantatutkimuksissa havaittiin, että lintujen törmäykset tuulivoimaloiden lapoihin ovat hyvin harvinaisia, ja linnut kiertävät tuulivoima-alueet pääsääntöisesti jo etäältä. (Suorsa 2019). Pimeään aikaan tuulivoimaloissa palavat punaiset lentoestevalot, joiden kirkkaus pidetään ilmailulain säännösten sallimissa rajoissa mahdollisimman himmeinä, jolloin ne eivät houkuttele muuttolintuja puoleensa.

Aurinkovoimahankkeen rakentamisen aikana häiriövaikutus muodostuu aurinkovoima-alueella toteutettavista rakennustoista, jotka aiheuttavat muutoksia luonnonympäristöön ja lisäävät ihmistoiminnasta aiheutuvaa suoraa visuaalista häirintää ja melua. Rakentamisen aikainen häiriövaikutus on lyhytaikainen eli rajoittuu rakentamistoimenpiteiden ajalle ja loppuu rakentamisvaiheen jälkeen. Vaikutusalue ulottuu aurinkovoima-alueelle ja sen lähiympäristöön.

Melu voi karkottaa tilapäisesti linnustoa tyypillisesti noin 0,25–0,5 kilometrin alueelta melulähteestä lähitömelutason mukaan. Herkimmät lajit voivat häiriintyä voimakkaasta, esimerkiksi paalutuskoneen impulssimaisesta melusta vielä noin kilometrin etäisyydellä.

Aurinkovoima-alueen käytön aikana ihmistoiminta alueella on vähäistä ja häiriötä linnustolle voivat aiheuttaa lähinnä mahdolliset visuaaliset häiriöt kuten heijastukset. Vaikutusalue ulottuu aurinkovoima-alueelle ja sen lähiympäristöön. Aurinkovoimaloihin kuuluvat rakenteet kuten aurinkopaneelit, voimajohdot ja aluetta ympäröivät aidat aiheuttavat myös lintujen törmäyskuolleisuutta. Paneeleista johtuvien törmäysten syitä ei täysin tunneta ja niitä on tutkittu niukasti. Etenkin vesilinnut saattavat erehtyä luulemaan lähelle toisiaan sijoitetuista paneeleista heijastuvaa valoa vedeksi ja pyrkiä laskeutumaan niille. Yleisesti riskiä pidetään varsin pienenä verrattuna lintujen riskiin törmätä esimerkiksi rakennuksiin ja radiomastoihin.

Voimajohdot vaikuttavat paikallisesti metsälinnustoon johtoauekan hakkuiden seurauksena. Puuton johtoauekaa aiheuttaa muutoksia alueen elinympäristörakenteessa ja voi vaikuttaa alueen pesimälajiston laji- ja runsaussuhteisiin paikallisesti. Lisäksi linnut voivat törmätä voimajohtoihin.

20.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuotantoalueen linnustoselvitykset toteutettiin vuoden 2025 aikana. Selvitykset käsittivät pöllöselvityksen, metsäkanalintujen soidinpaikkakartoituksen, kevät- ja syysmuutonseurannan, pesimälinnustoselvityksen sekä päiväpetolintutarkkailun. Voimajohtovaihtoehtojen pesimälinnustoselvitys toteutetaan maastokaudella 2027.

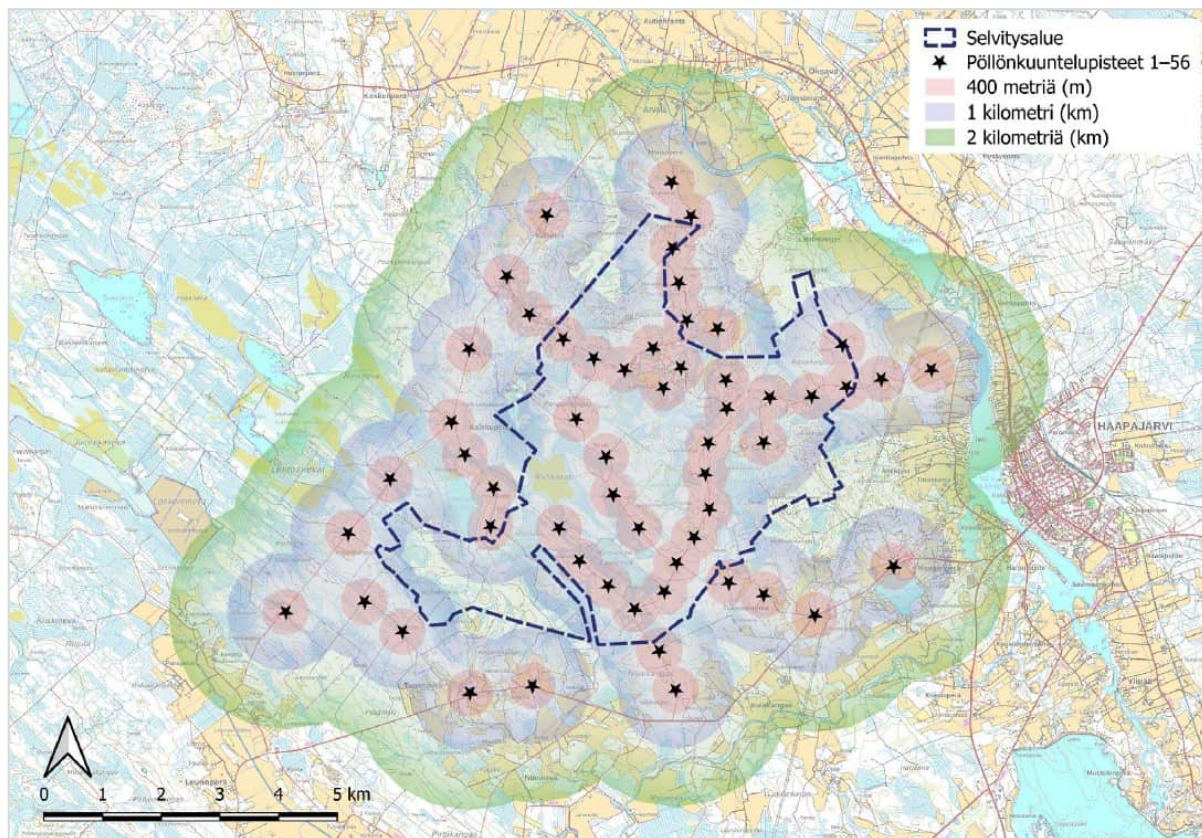
Hankkeessa tehtyjen ja tehtävien linnustoselvitysten tulosten lisäksi vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään mahdollisia muita olemassa olevia tietoja. Metsäkanalintujen osalta hyödynnetään alueen metsätäjiltä saatavaa tietoa. Linnuston kannalta tärkeiden suojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden, ja Natura 2000 -alueiden sekä linnustollisesti arvokkaiden kohteiden (IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) sijainnit on koottu BirdLife Suomi ry:n paikkatietoaineistoista. Petolintujen ja muiden suojelullisesti huomionarvoisten lajien tunnetut pesäpaikat ja muut havainnot on selvitetty Suomen Lajitietokeskuksen (2026) lajitiedoista. Erityisesti muuttolinnuston osalta hankkeen vaikutusten arvioinnissa pyritään hyödyntämään myös muita seudun tuulivoimahankkeiden yhteydessä (esimerkiksi Kiiskinevan tuulivoimahanke) tehtyjä selvityksiä ja muuta kirjallisuustietoa. Saatavilla olevat tiedot muuttolintujen levähdysalueista hankealueen läheisyydessä huomioidaan vaikutusten arvioinnissa. Vaikutusten arviointi painottuu muuttolintujen osalta erityisesti törmäyserkiksiin suurikokoisiin lajeihin.

Raportoinnin yhteydessä esitetään tulokset kartoitettujen kohteiden osalta. Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon sekä havaittu lintulajisto että biotoopin linnustopotentiaali (vanhat metsät, rehevät kuusikot, suot, kosteikot yms. luonnontilaiset, linnustollisesti merkittävät biotoopit).

Arviointi hankkeen linnustoon kohdistuvista vaikutuksista tehdään asiantuntijatyönä tuuli- ja aurinkovoiman linnustovaikutuksista julkaistua kirjallisuutta apuna käyttäen. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin IMPERIA-hankkeessa kehitettyä menetelmää. Vaikutusten arviointi painottuu uhanalaisiin tai muuten huomionarvoisiin sekä tuuli- ja aurinkovoiman linnustovaikutuksille herkimpiin lajeihin. Arvioinnissa esitetään arvio vaikutuksista linnustollisesti arvokkaisiin kohteisiin. YVA-selostuksessa esitetään linnustolliset arvokkaat kohteet, uhanalaisten lajien ja petolintulajien reviirit kartoin (ei-julkinen viranomaisliite). Arvioinnin yhteydessä esitetään myös ehdotukset vaikutuksien lieventämiseen ja seurantaan liittyen.

Pöllöselvitys

Pöllöjen reviirejä kartoitettiin kuuntelemalla soidinääniä sopivissa sääolosuhteissa 5.–6.3., 19.–20.3., 28.–29.3. ja 31.3.–1.4.2025 yöllä noin kello 18.05–3.35 välisenä aikana 56 eri pisteestä (Kuva 20-5). Maastointointeihin käytettiin aikaa yhteensä 32 tuntia. Kuuntelupisteillä pyrittiin kattamaan mahdollisimman laajasti selvitysalue ja sen lähiympäristöä. Kuuntelupisteet olivat samoja kaikkien kuunteluiden aikana. Kaikki kuuntelut tehtiin auringonlaskun jälkeen. Kussakin pisteessä kuunneltiin 4–7 minuuttia. Pöllöt ovat yöaktiivisia lajeja, joiden soidinkausi keskittyy kevättalveen. Parasta soidinaikaa on tyypillisesti helmikuun jälkipuolisko, maaliskuu ja huhtikuun alku (Ympäristöministeriö 2016b). Soidinkausi riippuu paljon kevään sääolosuhteista ja myyrätilanteesta. Uusimmassa luontoselvitysoppaassa ei esitetä pöllöselvityksiin muita menetelmiä (Mäkelä & Salo 2024).



Kuva 20-5 Pöllönkuuntelupisteet ja kuuluvuusalueet.

Selvityksen tavoitteena oli pöllöjen soidinreviirien löytäminen sekä paikallistaminen mahdollisimman tarkasti. Ääntelevien pöllöjen sijainti pyrittiin haarukoimaan useasta eri pisteestä mahdollisuuksien mukaan. Pöllöjen ääntelypisteet eivät kuitenkaan tarkoita, että pesäpaikka on tarkasti kyseisessä paikassa.

Eri pöllölajeilla on suuresti vaihtelua äänen kuuluvuudessa. Tavanomaisimpien pöllölajien ääni kantaa kuitenkin tyypillisesti 1 000–3 000 metriä. Tiheähkön kuuntelupisteverkoston avulla koko selvitysalue saatiin kuunneltua siten, ettei katvealueita jäänyt 1 000 metrin säteellä jokaiseen kuuntelupisteeseen nähden. 2 000 metrin säteen sisälle mahtui laajasti myös hankealueen ulkopuolisia alueita.

Pöllöselvitysten epävarmuustekijät aiheutuvat pitkälti suurista vuosittaisista eroista reviirimäärissä. Reviirien määrä riippuu ravintotilanteesta, ja monella myyriin erikoistuneella lajilla heikkona keväänä reviirejä ei löydetä juuri lainkaan. Lisäksi kuunteluolosuhteet vaikuttavat merkittävästi havaintoihin, sillä pöllöt eivät soidinna esimerkiksi tuulessa, eivätkä usein myöskään kovassa pakkasessa. Tämän selvityksen maastotyöt tehtiin hyvissä sääolosuhteissa, eikä näin ollen voida esittää erityisiä epävarmuustekijöitä vuoden 2025 selvityksen osalta. Havaintoja tarkastellessa tulee kuitenkin huomioda, että esimerkiksi iäkkäät ja pitkään samalla paikalla pesineet viirupöllöt saattavat aloittaa pesinnän ilman erityistä soidinääntelyä kautta.

Pöllöselvityksen tulokset on esitetty liitteissä 3a ja 3b. Pöllöjä on havainnointu myös muiden luontoselvitysten yhteydessä ja mahdollisia poikueita pesimälinnustoselvityksen yhteydessä.

Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys

Alueella tehtiin kanalintuinventointeja kymmenenä päivänä ja neljänä yönä maaliskuusta huhtikuussa 2025. Kanalintuselvityksen aikana inventoitiin selvitysalueen metsäkanalintuja eli pyitä, riekkoja, teeriä ja metsoja.

(Mäkelä & Salo 2024). Tuulivoimaan liittyvässä kirjallisuudessa esitetään vain, että kanalintujen soidinpaikkoja inventoidaan maalís-toukokuussa (Ympäristöministeriö 2016b).

Metson soidinpaikkakartoituksien epävarmuustekijät liittyvät erityisesti lumettomaan aikaan tehtyihin inventointeihin ja kevättalven vaihteleviin olosuhteisiin. Siivenvetojälkien löytyminen edellyttää lumihankea ja myös ulosteiden löytäminen on vaikeampaa sulan maan aikana. Hangen pinta voi toisaalta lumisenakin aikana kovettua suojaáiden ja yöpakkasten vuorotellessa siten, ettei jälkiä pääse syntymään tai ne näkyvät heikosti. Tällöin metson esiintymistä voidaan pyrkiä arvioimaan uloste- ja ruokailu- eli hakomispuulöytöjen avulla.

Maastoinventoinnit ajoitettiin kevään sääolosuhteista johtuen kokonaan lumettomaan aikaan. Tästä johtuen jälkihavainnot ei kertynyt lainkaan. Lisäksi ulosteista ja hakomispuista tehtiin inventointialueella vähän havainnot. Huippusoitimen aikaiset tarkastuskäynnit kohdennettiin tehtyjen näkö-, uloste- ja hakomispuuhavaintojen perusteella hyvissä sääolosuhteissa. Kaikkiaan selvitykseen liittyviä epävarmuustekijöitä pidetään kohtalaisina.

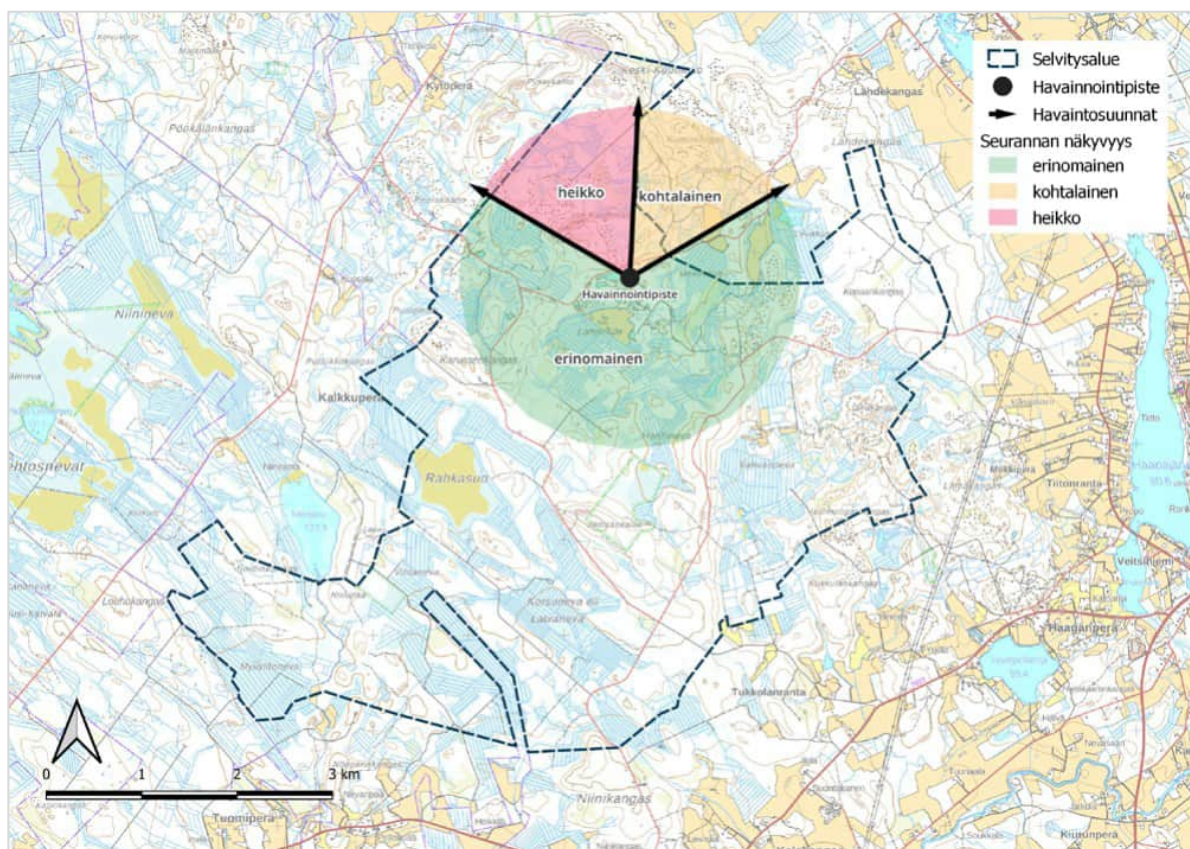
Tuloksia tarkastellessa huomioidaan, että kanalinnuilla on usein suurta vuosittaista kannanvaihtelua (Lehikoinen & Väisänen 2023) ja metson soidinpaikat voivat myös siirtyä muun muassa hakkuutöiden seurauksena (Valkeajärvi ym. 2007).

Metsäkanalintuselvityksen tulokset on esitetty liitteessä 4. Lisäksi metsäkanalintuhavainnot kirjattiin tuotantoalueella tehdyn pesimälinnustoselvityksen yhteydessä (Liite 7).

Lintujen kevätmuuttoselvitys

Lintujen kevätmuutonseuranta toteutettiin maaliskuun loppupuolen ja toukokuun puolivälin 2025 välisenä aikana kymmenenä maastotyöpäivänä yhteensä 80 tuntia. Lintujen muuttoa havainnoitiin tuotantoalueen pohjoisosasta käsin (Kuva 20-7). Muutonseurannassa kirjattiin sekä tuotantoalueen poikki lentävät että sen ulkopuolelta kiertävät lennot. Havainnoija kirjasi kustakin havaitusta linnusta lajitietojen lisäksi lento- korkeuden ja -suunnan, havaintoajan ja mahdolliset lisätiedot. Aineisto on pyritty keräämään sellaisella tarkkuudella, että sen perusteella voidaan tarvittaessa laatia asianmukainen törmäysmallinnus.

Kevätmuutonseurannan tulokset on esitetty liitteessä 5.



Kuva 20-7 Lintujen muuton havainnointipisteen sijainti ja näkemät eri sektoreille.

Pesimälinnustoselvitys

Tuotantoalueen pesimälinnustoselvitys tehtiin maalintujen kartoituslaskennasta annettuja ohjeita (Koskimies & Väisänen 1988) soveltaen huhti-kesäkuun 2025 aikana 22 kerralla yhteensä 196 tuntia. Lintuja inventoitiin yleispiirteisesti koko tuotantoalueelta siten, että arvokkaiden (direktiivi- ja uhanalaislajit, erityisvastuulajit) lintulajien reviirit merkittiin karttapohjille. Inventointeja suunnattiin potentiaalisesti arvokkaille alueille (vesi-, suo- ja metsäalueet). Pesimälinnustoselvitysten tulokset on esitetty liitteessä 7.

Voimajohtovaihtoehtojen pesimälinnustoselvitys on suunniteltu toteutettavaksi vuonna 2027 kevään etenemisen mukaan. Lintuja inventoidaan kohdennetusti voimajohtovaihtoehtoilla. Erityisen huomion kohteena ovat vanhat metsät, rehevät kuusikot, suot ja kosteikot. Inventoitava alue on sata metriä suunnitellun voimajohtojon molemmiin puolin. Huomionarvoisten (direktiivi- ja uhanalaislajit, erityisvastuulajit) lintulajien reviirit merkitään karttapohjille.

Päiväpetolintuselvitys

Päiväpetolintuja on tarkkailtu keväällä ja kesällä vuonna 2025 yhteensä 20 päivää. Tarkkailua tehtiin valoisin aikoihin sopivasta havaintopisteestä. Havainnointipisteeksi valittiin selvitysalueen pohjoisosassa oleva Lähdesuon maa-aineksen ottoalue, jossa käytettiin tukevaa saksinosturia. Tavoitteena oli havainnoida tuotantoalueen yli lentävien yksilöiden käyttäytymistä sekä kerätä reviiritietoja alueelta. Havaintoaikana kirjattiin kaikki kohdelajien lennot niin tarkasti kuin mahdollista. Kerättäviä tietoja olivat lajin ja lentoreitin lisäksi yksilömäärä, ikä, kellonaika, lentokorkeus sekä mahdolliset lisätiedot. Lentokorkeudet arvioitiin mahdollisimman tarkasti metreinä. Lennot 100–300 metrin korkeudella selvitysalueen yllä olivat niin sanottuja riskilentoja suunniteltujen voimalayksiköiden korkeuksien mukaan. Aineisto on pyritty keräämään

sillä tarkkuudella, että sen perusteella voidaan tarvittaessa laatia asianmukainen törmäysmallinnus. Päiväpetolintujen kevätseurannan tulokset on esitetty liitteissä 6a ja 6b ja kesäseurannan tulokset liitteissä 8a ja 8b.

Lintujen syysmuuttoselvitys

Lintujen syysmuutonseuranta toteutettiin elokuun lopun ja lokakuun lopun 2025 välisenä aikana kymmenenä maastotyöpäivänä. Havainnointipisteestä (Kuva 20-7) seurattiin selvitysalueen yli lentäviä sekä sen ulkopuolelta kiertäviä lentoja. Kaikki havainnot muuttavien lintujen lennoista kirjattiin työtä varten räätälöidylle havaintolomakkeelle. Kerättäviä tietoja olivat laji, yksilömäärä, lentosuunta ja -korkeus sekä kellonaika tunnin jaksoissa. Aineisto on pyritty keräämään sellaisella tarkkuudella, että sen perusteella voidaan tarvittaessa laatia asianmukainen törmäysmallinnus.

Syysmuutonseurannan tulokset on esitetty liitteessä 9.

20.2.3 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä

Tuotantoalueella on havaittu muutamia petolintureviirejä ja tuotantoalue sijoittuu kurjen syksyiselle päämuuttoreitille. Lisäksi tuotantoalueelle on rajattu neljä linnustollisesti arvokasta aluetta, joissa on havaittu huomionarvoisia lajeja. Näistä syistä arvioidaan, että vaikutukset linnustoon voivat todennäköisesti olla merkittäviä (ks. myös luku 31).

20.2.4 Yhteisvaikutukset

Mahdollisia yhteisvaikutuksia tarkastellaan huomioiden hankkeen lähiympäristöön sijoittuvat muut uusiutuvan energian hankkeet ja Kopsan kaivosahanke sekä kyseisiin hankkeisiin liittyvät oheistoiminnot, kuten esimerkiksi tiestö. Karvosenkankaan tuotantoalueen ympärillä sijaitsee useita eri toteutusvaiheessa olevia tuulivoimahankkeita alle 30 kilometrin etäisyydellä (Kuva 4-1). Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle sijoittuu kuusi tuulivoimahanketta (Kiiskineva, Sauviinmäki, Savineva, Vuovinginkangas, Pajuperänsaari ja Korteperä), joista tuotannossa on kolme (Sauviinmäki, Savineva ja Pajuperänsaari).

20.2.5 Yhteenvedo vaikutusten arvioinnista

Vaikutusten arviointi, linnusto:

- Tuotantoalueella toteutettiin pöllöselvitys, metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys, kevätmuuttoselvitys, pesimälinnustoselvitys, päiväpetolintuselvitykset sekä syysmuuttoselvitys vuonna 2025.
- Voimajohtovaihtoehtojilla toteutetaan pesimälinnustokartoitus vuonna 2027.
- Tarvittavat lintujen törmäysmallinnukset laaditaan YVA-selostusvaiheessa.
- Vaikutusten arvioinnissa keskitytään suojelullisesti huomionarvoisiin ja tuulivoiman vaikutuksille herkeiksi tiedettyihin lajeihin, erityisesti suuriin petolintuihin.
- Vaikutusten arvioinnin yhteydessä esitetään tarvittaessa vaikutusten lievennyskeinoja.
- Hankkeen linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioidaan YVA-ohjelmavaiheessa olevan todennäköisesti merkittäviä.

21 Eläimistö

21.1 Eläimistön nykytila

21.1.1 Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue

Suurpedot

Tuotantoalue sijoittuu kaikkien maassamme esiintyvien suurpetojen levinneisyysalueelle. Lähimmät tunnetut susireviirit sijaitsevat yli 15 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen pohjois- ja koillispuolella (Nivala ja Kärsämäki) (Luonnonvarakeskus 2025). Luonnonvarakeskuksen (2026) luonnonvaratieto -karttapalvelun perusteella tuotantoalueen ympäristössä on tehty yksi näköhavainto sudesta vuoden 2026 huhti-toukokuun aikana. Myös muista Suomen suurpedoista (karhu, ilves, ahma) on karttapalvelun mukaan tehty muutamia havaintoja tuotantoalueen lähiympäristössä viimeisen vuoden aikana.

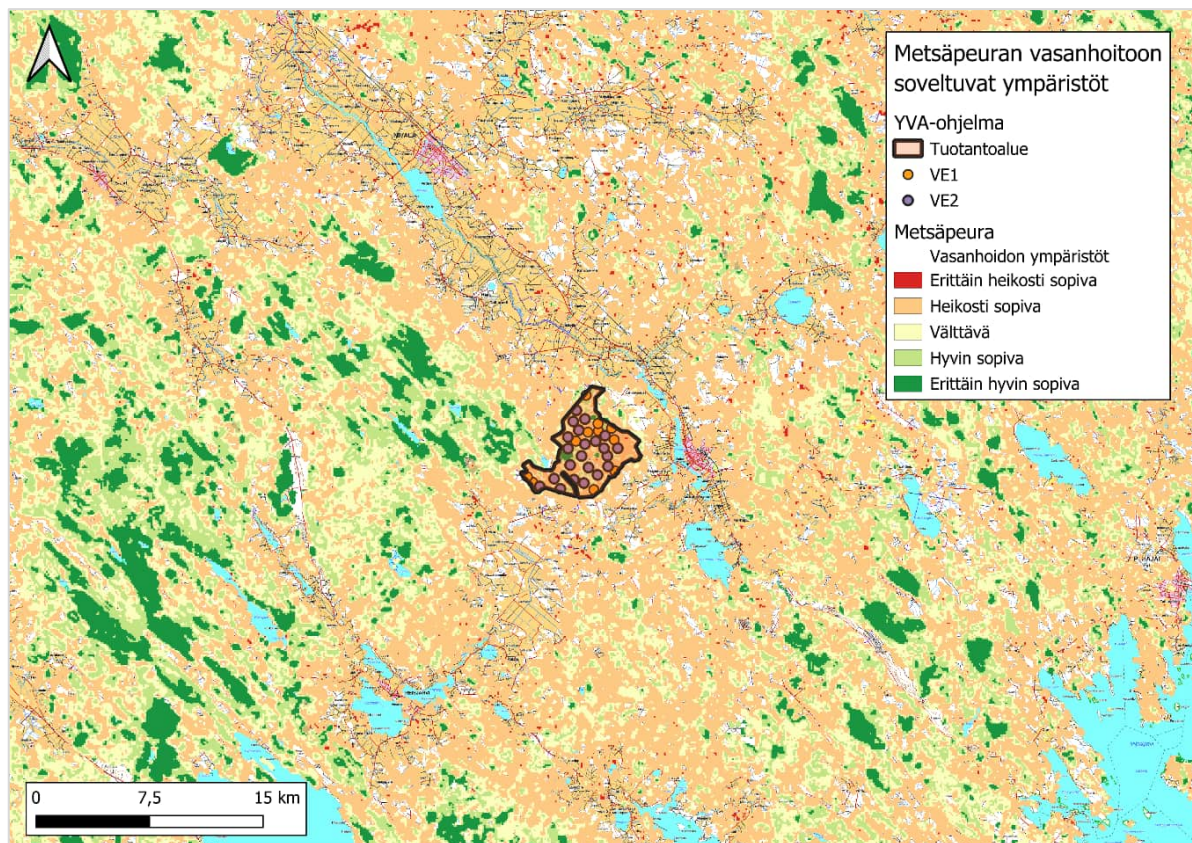
Suomen Lajitietokeskuksen (2026) aineistoissa on tuotantoalueen luoteispuolelta tehty muutamia havaintoja ahmasta vuosien 2021–2025 aikana. Lähin havainto on tehty noin 4,5 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta. Aineistoissa oli myös yksi havainto ilveksestä, noin kuuden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen luoteispuolelta. Vuoden 2025 lumijälkiselvityksessä (Liite 2) tuotantoalueelta tehtiin jälkihavaintoja ahmasta ja ilveksestä.

Metsäpeura

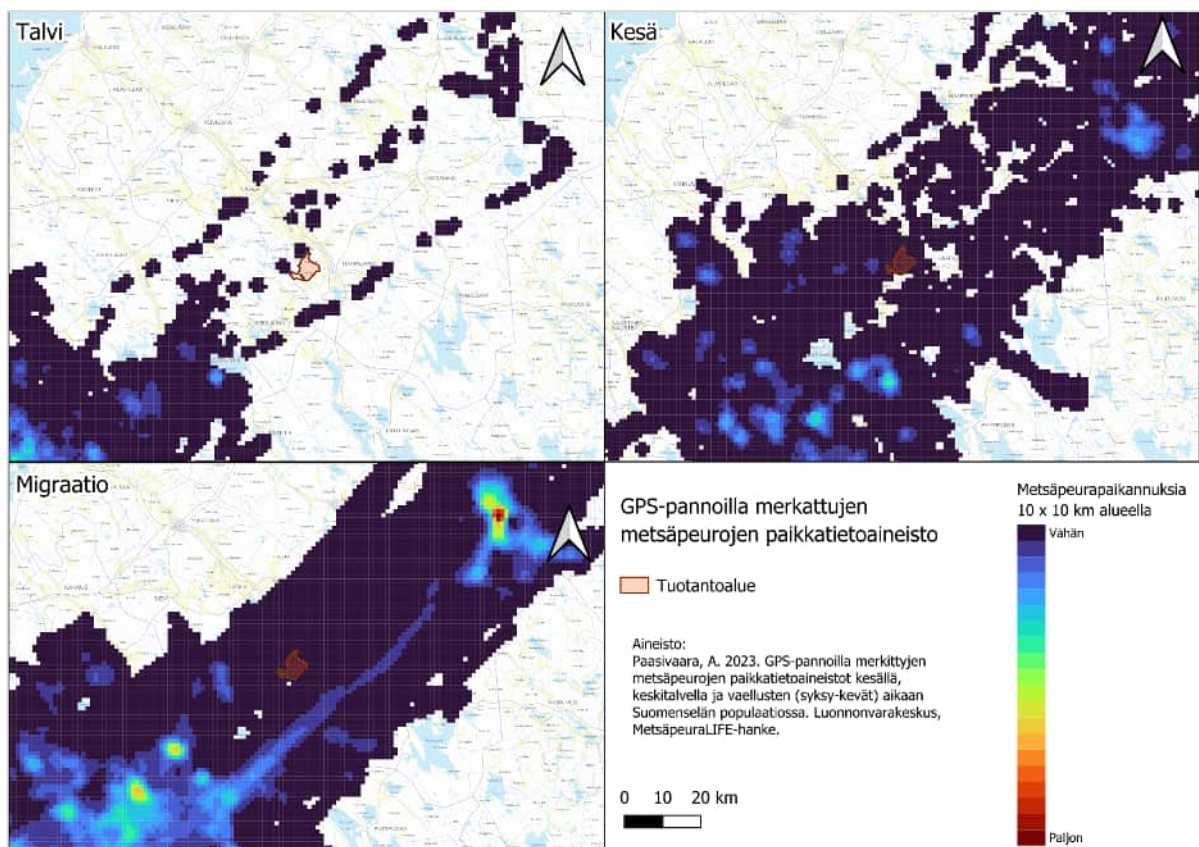
Suomen Lajitietokeskuksen (2026) aineistoissa on muutamia havaintoja metsäpeurasta tuotantoalueen ympäriltä alle kymmenen kilometrin etäisyydeltä. Suurin osa havainnoista on tehty vuosien 2022–2025 aikana. Aineistoissa lähimmät havainnot on tehty noin 0,8 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen rajasta. Tuotantoalueelta ei ole tehty metsäpeurahavaintoja.

Vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartta-aineiston (Paasivaara 2024) mukaan hankealue sijoittuu lähes kokonaan heikosti metsäpeuran vasanhoitoon sopivaan ympäristöön. Ainoastaan tuotantoalueella sijaitseva Rahkasuo, Iso-Kuuhinko ja Lähdesuon ympäristö, sekä voimajohtovaihtoehtojen läheisyydessä sijaitseva Kopsankankaan ja Kortejärven väliin jäävä alue ovat aineiston mukaan metsäpeuran vasanhoitoon erittäin hyvin sopivia. Tuotantoalueen lähistöllä alle kymmenen kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta on useita metsäpeuran vasanhoitoon hyvin ja erittäin hyvin soveltuvia alueita, jotka muodostat laajan yhtenäisen kokonaisuuden tuotantoalueen länsipuolelle (Kuva 21-1). Vasanhoitoon hyvin ja erittäin hyvin soveltuvia alueita ovat muun muassa tuotantoalueen lähelle sijoittuvat Niini-neva, Välineva, Lehtosnevat, Pitkäneva, Juurikkaneva ja Suojärven ympäristö. Lähimmillään vasanhoitoon erittäin hyvin soveltuvat alueet ovat noin 1,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta. Tuotantoalueen länsipuolisilta alueilta on tehty myös GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistojen (Paasivaara 2023) mukaan paikannuksia muuta ympäristöä enemmän kaikkina vuodenaikoina (kesä, talvi ja vaellus, Kuva 21-2).

Hankkeen seurantaryhmän jäseneltä saadun tiedon mukaan (kirjallinen tiedonanto 31.8.2026) hankealueen vaikutuspiirissä on metsäpeuran vaellusreittejä ja alueella on havaittu metsäpeuran vasomisia.



Kuva 21-1 Metsäpeuran vasanhoitoon soveltuvat ympäristöt hankkeen lähialueilla (Paasivaara 2024).



Kuva 21-2 GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikannuksia hankkeen lähialueelta (Paasivaara 2023).

Viitasammakko

Viitasammakko kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin. Luonnonsuojelulain (9/2023) 78 §:n mukaan kyseisessä liitteessä IV(a) mainitut eläinlajit ovat tiukkaa suojelua edellyttäviä lajeja, eikä niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja saa hävittää tai heikentää.

Viitasammakon levinneisyys kattaa lähes koko Suomen. Viitasammakko suosii elinympäristönään matalia järvien- ja merenlahtia, räme- ja aapasoiita ja soistuneita metsämaita (Suomen ympäristökeskus 2025a).

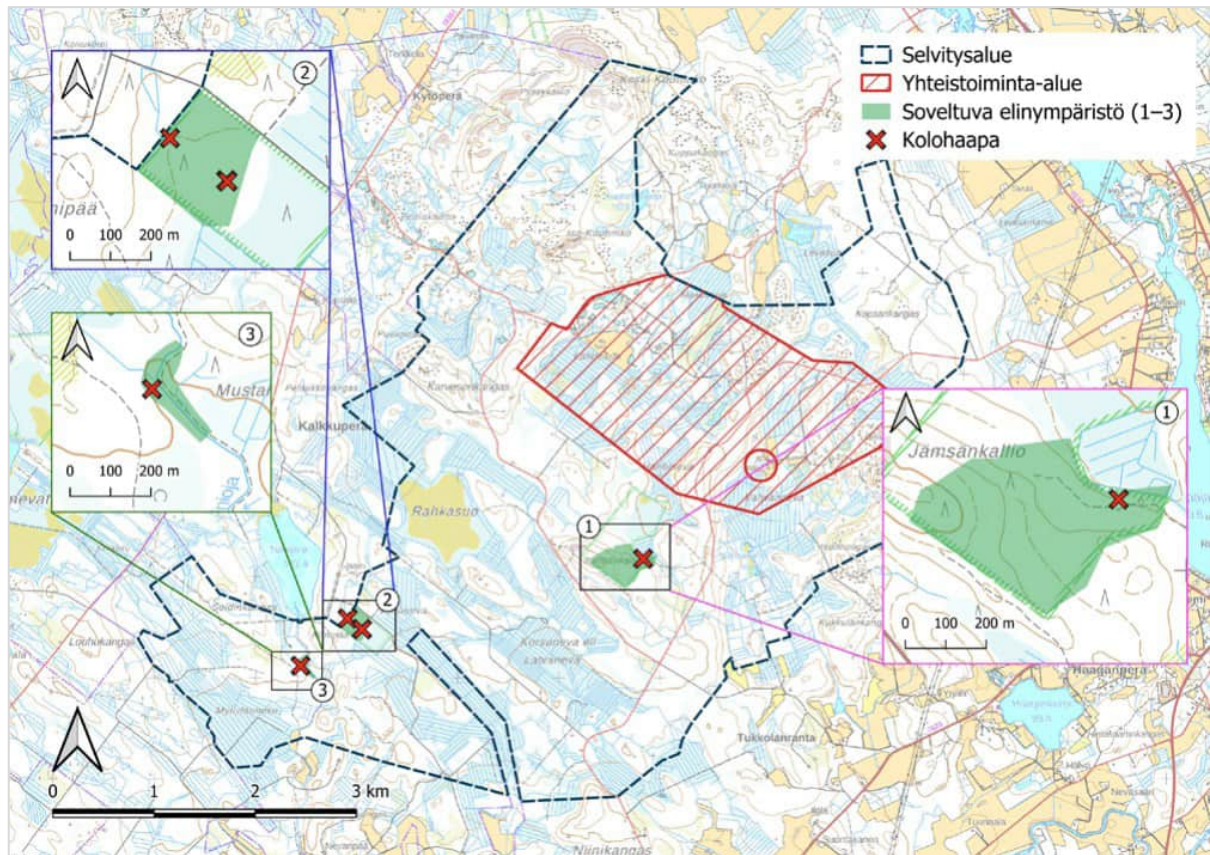
Suomen Lajitietokeskuksen (2026) mukaan lähimmät viitasammakkohavainnot ovat noin 0,6 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen rajalta tuotantoalueeseen rajautuvasta Niinijärvestä. Vuoden 2025 tuotanto-alueella koskevassa viitasammakkokartoituksessa ei havaittu yhtään viitasammakkoa tuotantoalueella (Liite 12).

Liito-orava

Liito-orava on luonnonsuojelulain nojalla rauhoitettu ja EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV(a) (92/43/EEC) laji. Liito-orava on luokiteltu valtakunnallisesti vaarantuneeksi (VU) (Hyvärinen ym. 2019). Luonnonsuojelulain (9/2023) 78 §:n mukaan liitteessä IV(a) mainitut eläinlajit ovat tiukkaa suojelua edellyttäviä lajeja, eikä niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja saa hävittää tai heikentää.

Liito-oravan levinneisyys kattaa Suomen manneralueet aina Kuusamon korkeudella asti. Lajille soveltuvia elinympäristöjä ovat varttuneet sekametsät, joissa puulajeina esiintyy koivua, leppää sekä erityisesti haapaa ja kuusta. Aikuiset liito-oravat ovat paikkauskollisia (Suomen ympäristökeskus 2025a).

Suomen Lajitietokeskuksen (2026) aineistoissa ei ole liito-oravahavaintoja viiden kilometrin säteellä tuotantoalueesta. Tuotantoalueen vuoden 2026 maastoinventointien aikana ei tehty liito-oravan papanahavaintoja. Sen sijaan löydettiin yhteensä viisi liito-oravan oleskeluun soveltuvaa kolohaapaa kolmelta liito-oravalle soveltuvalta elinympäristöltä. Liito-oravalle soveltuva alue 1 sijaitsee tuotantoalueen keskiosassa Jämsänkallion (FI1002007) Natura-alueella. Liito-oravalle soveltuva alue 2 sijaitsee tuotantoalueen lounaisosassa Vihtanevan aarnimetsän (FI1002018) Natura-alueella ja alue 3 tuotantoalueen lounaisosassa Niiniojan varressa Mustanotkon alueella (Kuva 21-3). Liito-oravaselvityksen tulokset on raportoitu tarkemmin liitteessä 11.



Kuva 21-3 Liito-oraville soveltuvat elinympäristöt 1-3 (ks. tarkemmin Liite 11).

Lepakot

Suomessa on tavattu kaiken kaikkiaan 13 eri lepakkolajia, jotka kaikki on lueteltu EU:n luontodirektiivin (92/43/EEC) liitteessä IV(a). Luonnonsuojelulain (9/2023) 78 §:n mukaan liitteessä IV(a) mainitut eläinlajit ovat tiukkaa suojelua edellyttäviä lajeja, eikä niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja saa hävittää tai heikentää.

Suomessa esiintyvistä lepakkolajeista levinneisyytensä perusteella tuotantoalueella voi esiintyä pohjanlepakkoa, viiksi- ja isoviiksisiioppaa, vesisiioppaa ja korvayökköä (Lappalainen 2003, Suomen ympäristökeskus 2025a). Kesäaikaan lepakoita voidaan tavata monenlaisista päiväpiilopaikoissa kuten puiden koloissa, kaarnan alla, linnunpöntöissä tai muissa ahtaissa ja lämpöisissä paikoissa. Lepakkonaaraat muodostavat piilopaikkoihinsa pesimäyhdyskuntia, jotka yleisimmin koostuvat muutamasta yksilöstä jopa kymmeneen naarasiin. Tyypillisimmin pesimäyhdyskunnat sijaitsevat rakennusten yhteydessä. Yöaikaan lepakot saalistavat hyönteisiä pääasiassa päiväpiilojen lähialueella, mutta voivat tarpeen mukaan vierailla kilometrien etäisyydellä paremmilla ruokailualueilla.

Lepakot parittelevat syksyisin ja kerääntyvät niin kutsuttuihin syysparveilupaikkoihin. Osa lepakoista muuttaa talveksi etelään maamme rajojen ulkopuolelle ja osa talvehtii Suomessa. Talvehtivat lepakot vaikeutuvat horrokseen yli puoleksi vuodeksi. Hyvä talvehtimispaikka on rauhallinen ja sopivan kostea, mikroilmastoltaan vuoden ympäri tasaisen viileä paikka. Tällaisia voivat olla esimerkiksi luolat, kalliohalkeamat, maakellarit tai louhikot.

Suomen Lajitietokeskuksen (2025) mukaan alle viiden kilometrin säteellä tuotantoalueesta on tehty muutamia havaintoja pohjanlepakoista. Havainnot ovat keskittyneet tuotantoalueen länsi- ja lounaispuolelle.

Lisäksi tuotantoalueella sijaitsevan Hanhilammen koillispuolella on tehty yksi havainto pohjanlepakosta vuonna 2023.

Muu huomionarvoinen lajisto

Suomen Lajitietokeskuksen (2026) aineistossa tuotantoalueen lähiympäristöstä alle viiden kilometrin etäisyydeltä on tehty havaintoja saukosta. Saukko on luontodirektiivin (92/43/EEC) liitteen IV(a) laji. Luonnon-suojelulain (9/2023) 78 §:n mukaan liitteessä IV(a) mainitut eläinlajit ovat tiukkaa suojelua edellyttäviä lajeja, eikä niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja saa hävittää tai heikentää. Havaintoja on tehty tuotantoalueen länsipuolelta. Lähin havainto on tehty 1,3 kilometrin etäisyydeltä tuotantoalueen rajasta. Suomen Lajitietokeskuksen aineistoissa havaintoja on merkitty saukon lisääntymis- ja levähdysalueiksi. Lähin lisääntymis- ja levähdysalueeksi määritelty kohde sijoittuu myös noin 1,3 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueen rajasta. Tuotantoalueella tehdyssä saukkoselvityksessä vuoden 2026 keväällä tuotantoalueen kaakkoisosan välittömässä läheisyydessä Vahvanlammen tulouomalla tehtiin saukon jälkihavaintoja noin 230 metrin matkalla sekä löydettiin kolme kulkuaukkoa jään alle. Näitä havaintoja ei kuitenkaan tulkittu saukon levähdyspaikoiksi. Jälkihavaintojen perusteella voidaan olettaa saukkojen kulkevan alueella pääosin jääkannen alla, ja ne käyvät vain harvoin pinnalla. Saukkoselvityksen tarkemmat tulokset on raportoitu liitteessä 10.

Noin 0,9 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen rajalta sijaitsevalta Levälammelta on tehty havaintoja luontodirektiivin (92/43/EEC) liitteeseen IV(a) kuuluvista sirolampikorennosta ja lummelampikorennosta. Luonnonsuojelulain (9/2023) 78 §:n mukaan liitteessä IV(a) mainitut eläinlajit ovat tiukkaa suojelua edellyttäviä lajeja, eikä niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja saa hävittää tai heikentää.

Riistanisäkkäät

Tuotantoalueen lumijälkilaskennoissa alkuvuonna 2025 merkittiin yhteensä seitsemän nisäkäslajin jälkihavaintoja. Kaikkiaan jälkiä havaittiin 545 kappaletta. Havaintoja kirjattiin eniten metsäjäniksistä, joiden jälkiä havaittiin kaikilla neljällä reitillä yhteensä 478 kappaletta. Toiseksi eniten kirjattiin ketun jälkiä.

Huomionarvoisista lajeista havaittiin kolmet ilveksen jäljet ja kahdet ahman jäljet. Ilves on EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV laji ja ahma liitteen II laji. Liitteen II mukainen laji on Euroopan unionin tärkeänä pitämä laji, jonka suotuisa suojelutaso on pyrittävä säilyttämään tai palauttamaan. Suojelukeinona on alueellinen suojelu (Natura 2000), mutta Suomi on saanut varauman, jonka perusteella Natura 2000 -alueiden perustaminen ei ole edellytyksenä suojelulle. Liitteen IV mukainen laji edellyttää suojelukeinona tiukkaa suojelua. Uhanalaisuusluokituksen (Hyvärinen ym. 2019) mukaan ilves on arvioitu elinvoimaiseksi (LC) ja ahma erittäin uhanalaiseksi (EN) lajiksi Suomessa.

Lumijälkilaskennoissa alueella havaittiin runsaasti metsäjäniksen jälkiä, mikä todennäköisesti selittää ilveksen jälkihavainnot alueella, sillä jänikset ovat niiden tärkeitä saaliseläimiä. Yleisimpien hirvieläinten, kuten hirvien, ja metsä- tai valkohäntäkauriiden jälkiä ei odotuksista huolimatta havaittu lainkaan. Lumijälkiselvitys on liitteenä 2.

21.1.2 Voimajohtovaihtoehdot

Suomen Lajitietokeskuksen (2026) aineistoissa pohjanlepakosta on tehty havaintoja sekä tuotantoalueelle suunnitellun pohjoisen sähköaseman välittömässä läheisyydessä että Pysäysperän sähköaseman lähiympäristössä. Lisäksi Levälammella havaitut luontodirektiivin liitteeseen IV kuuluvat havainnot sirolampikorennosta ja lummelampikorennosta sijoittuvat lähimmillään noin 1,2 kilometrin etäisyydelle

voimajohtovaihtoehtoista. Muita havaintoja huomionarvoisista eläinlajeista ei ole tehty voimajohtovaihtoehtojen lähialueilla Suomen Lajitietokeskuksen aineistojen perusteella.

21.2 Vaikutukset eläimistöön

21.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimatuotannon vaikutukset

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. Lajien elinympäristöt voivat kaventua pinta-alallisesti ja pirstoutua rakentamisen takia. Myös niiden laatu voi heikentyä rakentamisen ja toiminnan aiheuttaman häiriön takia. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa eläimistöön suoraan tai välillisesti.

Keskeisimpiä eläinlajeihin kohdistuvia vaikutuksia ovat tuulivoimahankkeen rakentamisen aikainen melu ja muu häiriö, lisääntyvä ihmisten liikkuminen alueella, lisääntyvä virkistyskäyttö (muun muassa marjastus, sienestys ja huviajelu), tuulivoima-alueen huoltoliikenne, huoltotiestön muodostama estevaikutus ja käytävävaikutus sekä elinympäristöjen häviäminen, muuttuminen ja pirstoutuminen. Huoltotiet pirstovat elinympäristöjä ja niillä voi olla niin sanottua käytävävaikutusta. Käytävävaikutus helpottaa ja ohjaa suurempien nisäkkäiden, kuten hirvien ja suurpetojen liikkumista alueella (Martin ym. 2010).

Tuulivoimaloiden aiheuttamista haittavaikutuksista eläimistölle voidaan melun arvioida olevan merkittävä tekijä. Vaikutuksia esimerkiksi nisäkkäisiin voidaan tarvittaessa arvioida laadittavien melumallinnusten pohjalta. Rakentamisen aikainen meluhaitta on todennäköisesti merkittävää ja voi aiheuttaa nisäkkäiden karkottumista melualueen ulkopuolelle. Karkottumisreaktio voi olla myös välillistä, jos eläimet siirtyvät muualle saaliiden karkottumisen vuoksi.

Tuulivoimaloiden rakentaminen voi vaikuttaa paljonkin eläinlajistoon tuotantoalueilla, joissa eläinkannat ovat monipuolisia ja runsaita. Todellisten lajikohtaisten vaikutusten ennustaminen on kuitenkin vaikeaa nykyisen tietämyksen perusteella. Tuulivoimaloiden vaikutuksista eläimistöön kaivataan tutkittua tietoa, esimerkiksi seurantatutkimuksia Suomessa jo toteutuneiden tuulivoimahankkeiden vaikutuksista. Näitä ennen-jälkeen-selvityksiä ei tiettävästi ole Suomessa tehty tuulivoimahankkeisiin (Tolvanen ym. 2023).

Viitasammakon osalta mahdolliset vaikutukset ajoittuvat hankkeen rakentamisvaiheeseen, ja niitä voi syntyä, jos lajille suotuisat elinympäristöt muuttuvat. Käytännössä pysyviä vaikutuksia voi muodostua tieyhteyksien ja voimalapaikkojen rakentamisesta, mikäli lisääntymisympäristöt jäävät rakentamispaiikkojen alle. Lisäksi etenkin savikkomailla tai eroosioherkillä paikoilla rakentaminen voi johtaa kiintoaineiden kulumiseen lajin elinympäristöihin pintavalunnan myötä. Mikäli rakennustoimet eivät kohdistu suoraan lajin lisääntymisympäristöihin, vaikutukset jäävät yleensä vähäisiksi.

Liito-oravan osalta vaikutukset voivat muodostua puustoisesta metsämaan pinta-alan vähenemisestä ja metsäalueiden pirstoutumisesta. Tämän seurauksena mahdolliset elin- ja/tai lisääntymisympäristöt voivat hävitä ja eriytyä suhteessa toisiinsa. Alueella tulisi olla riittävästi sopivia pesäpaikkoja sekä toimivat puustoiset kulkuyhteydet elinympäristöjen välillä.

Tuulivoiman vaikutukset **lepakoihin** ovat samankaltaiset linnustovaikutusten kanssa. Rakentaminen voi kaventaa lajin elinympäristöjä ja tuulivoimalat aiheuttavat törmäysriskin lepakoille. Tuulivoimahankkeen rakentaminen muuttaa metsän rakennetta ja voi ohjata lepakoiden elinympäristön käyttöä.

Saukkojen liikkuminen alueen virtavesiä pitkin on mahdollista. Saukko saattaa liikkua laajalla reviirillään hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsevien jokien/ojien sekä pienempien uomien alueilla. Saukon talvireviirille tyypillisiä sulana pysyviä virtavesiä on hyvin vähän itse tuotantoalueella, ja virtaamat ovat hitaita ja todennäköisesti jäätyvät talvisin. Vaikutukset saukkoon ovat yleensä paikallisia ja vähäisiä, ja ne ilmenevät korkeintaan häiriövaikutuksena rakentamisaikana virtavesien läheisyydessä.

Luonnonsuojelulailla suojeltujen ja luontodirektiivin IV-liitteessä mainittujen lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Kieltoon voidaan hakea poikkeuslupaa Lupa- ja valvontavirastolta (esimerkiksi viitasammakko turvetuotantoalueilla). Poikkeuslupan myöntämisen edellytyksenä on, että lajin suotuisa suojelutaso ei heikkene, hankkeella ei ole muuta toteuttamismahdollisuutta ja hanke on yhteiskunnan kokonaisedun mukainen.

Riistalajeihin kohdistuu samankaltaisia vaikutuksia kuin muuhunkin eläimistöön. Vaikutukset johtuvat pääasiassa rakentamisen ja toiminnan aiheuttamista elinympäristön muutoksista.

Aurinkovoimatuotannon vaikutukset

Rakentamisen aikana häiriövaikutus muodostuu aurinkovoima-alueella toteutettavista rakennustoista, jotka aiheuttavat muutoksia luonnonympäristöön ja lisäävät ihmistoiminnasta aiheutuvaa suoraa visuaalista häirintää ja melua. Rakentamisen aikainen häiriövaikutus on lyhytaikainen eli rajoittuu rakentamistoimenpiteiden ajalle ja loppuu rakentamismuutoksen jälkeen. Vaikutusalue ulottuu aurinkovoima-alueelle ja sen lähiympäristöön.

Aurinkovoiman tuotantoalueella aidat muodostavat eläinten näkökulmasta estevaikutuksen. Aurinkovoimaloita ympäröivän verkkoaidan korkeus on hieman yli kaksi metriä. Nykytiedon valossa on epäselvää, millaista väistämiskäyttäytymistä aurinkovoima-alueet aiheuttavat eläimissä.

Hankkeen rakentamisaikainen melu voi karkottaa tilapäisesti eläimistöä tyypillisesti noin 0,2–0,7 kilometrin alueelta melulähteestä (Tolvanen ym. 2023). **Viitasammakko** on etenkin lisääntymisaikanaan herkkä häiriölle ja melulle. Lisääntymispaikan lähiympäristössä on myös talvehtimis- ja lisääntymisalueiden välisiä kulkureittejä.

Rakennusvaiheessa pintavesiin vapautuu kiintoainesta, joka samentaa vettä ja haittaa viitasammakoita. Rakennus- ja käyttövaiheen kuormitus vaikuttaa kielteisesti lajiin, joten mahdolliset rakentamistoimet tulee ajoittaa loppukesään ja syksyyn, jolloin sammakonpoikaset ovat sopeutuneet maaelämäänsä. Erilaiset rakenteet voivat myös heikentää tai katkaista eläinten kulkuyhteyksiä.

Tarvittavien huoltoteiden ja muun infrastruktuurin rakentaminen aiheuttaa vähäisiä elinympäristömuutoksia elinympäristöjen hävitessä ja pirstoutuessa.

Aurinkovoima-alueen käytön aikana ihmistoiminta alueella on vähäistä ja häiriötä eläimistölle voivat aiheuttaa lähinnä mahdolliset visuaaliset häiriöt kuten heijastukset. Vaikutusalue ulottuu aurinkovoima-alueelle ja sen lähiympäristöön. Aurinkovoimaloihin kuuluvien rakenteiden kuten aurinkopaneelien, voimajohtojen tai niitä ympäröivien aitojen ei arvioida aiheuttavan eläinten törmäyskuolleisuutta. **Lepakoihin** aiheutuvaa mahdollista törmäysvaikutusta ei tunneta ja sitä on tutkittu niukasti.

Voimajohtojen vaikutukset

Voimajohtoreiteillä metsäalueiden maasto muuttuu uusien maastokäytävien osalta puuttomaksi, mikä voi vaikuttaa maaeläinten kulkureitteihin. Johtoaukeiden kasvillisuus muodostuu lehtipuuvältaisten taimikkovaiheen metsien kaltaiseksi.

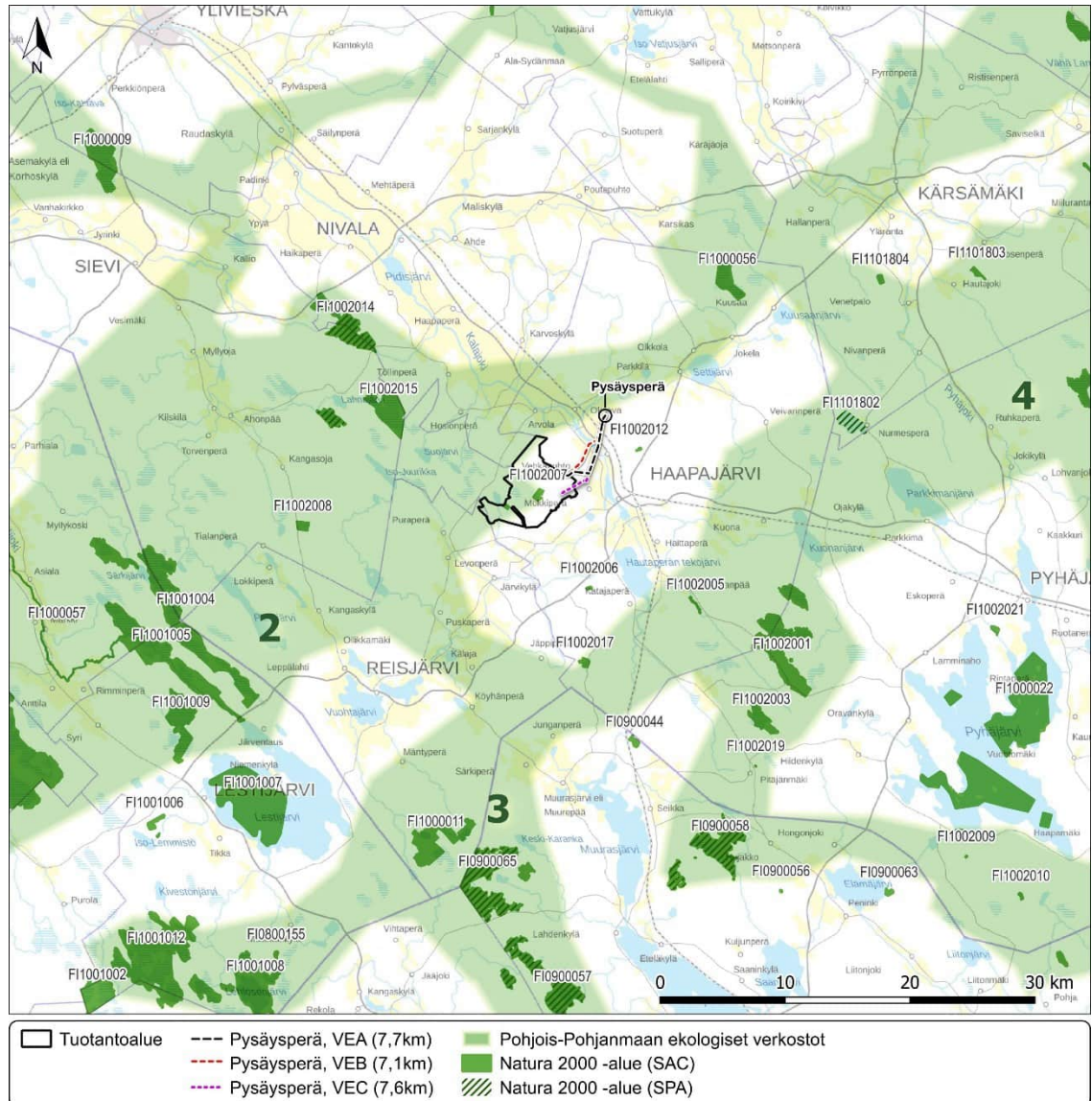
Voimajohtohankkeilla ei yleensä ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia tavanomaiseen eläinlajistoon. Voimajohtopylväitä ei rakenneta veteen tai aivan vesirajaan. Virtavesien ominaispiirteisiin ei aiheudu muutoksia, jotka vaikuttaisivat esimerkiksi saukon tai majavan elinympäristöihin.

21.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutukset eläimistöön arvioidaan erityisesti uhanalaisten ja luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien osalta. Vaikutusten arviointi perustuu maast selvityksissä saatavaan tietoon ja muuhun saatavilla olevaan lähtöaineistoon. Lähtötietoina käytetään muun muassa Luonnonvarakeskukselta saatavia aineistoja, olemassa olevia julkisia raportteja sekä Suomen Lajitietokeskuksen lajihavaintoaineistoja. Tavanomaisten lajien kohdalla hankkeen vaikutukset arvioidaan yleisellä tasolla.

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat huomioidaan hankkeen suunnittelussa. Hankkeen vaikutukset arvioidaan selvitystulosten ja lähtöaineistojen perusteella asiantuntija-arviona. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin IMPERIA-hankkeessa kehitettyä menetelmää. Luontovaikutusten tarkastelussa keskitytään erityisesti luontodirektiivin liitteissä II ja IV mainittujen sekä uhanalaisten lajien kannalta tärkeisiin kohteisiin. Hankkeessa tehtävien eläimistöselvitysten keskeiset tulokset esitetään YVA-selostuksessa. Jo valmistuneet selvitysraportit ovat tämän ohjelman liitteinä 2 ja 10–12.

Maakunnassa on useita ekologisen verkoston alueita, joista ydinalue 2 sijoittuu osittain tuotantoalueelle (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024) (Kuva 21-4 Kuva 21-4). Koska Karvosenkankaan tuotantoalue sijoittuu ekologisen verkoston lähituntumaan, YVA-selostuksessa huomioidaan hankkeen vaikutukset ekologiseen verkostoon sekä hyödynnetään osana energia- ja ilmastovaihekaavatyötä vuonna 2024 valmistunutta selvitystä koskien Natura-alueita ja ekologista verkostoa.

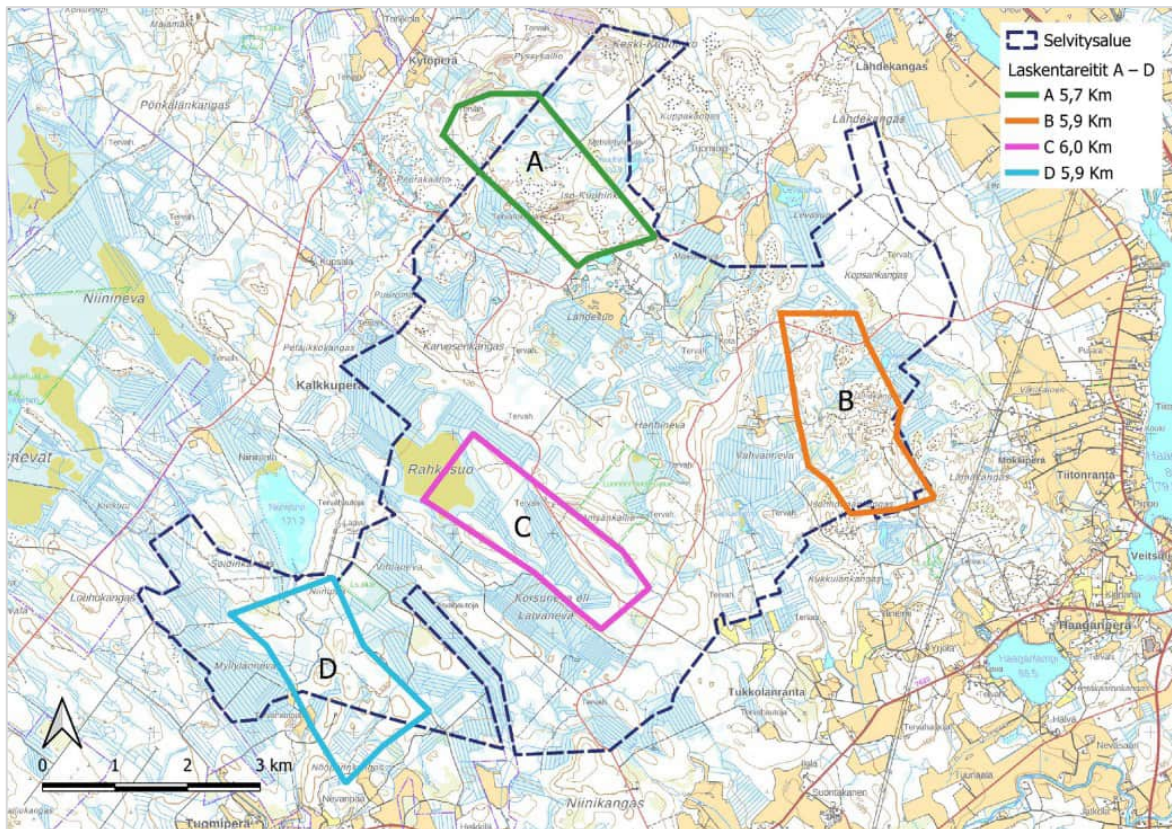


Kuva 21-4 Alueella sijaitsevat maakunnalliset ekologisen verkoston yhteydet ja Natura-alueet (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024).

Hankealueen eläimistöä selvitetään maastokausilla 2025–2027. Tehtäviin maastoselvityksiin lukeutuvat nisäkkäiden lumijälkilaskennat sekä liito-orava-, viitasammakko-, lepakko- ja saukkoselvitykset. Selvityksissä käydään läpi julkiset ja viranomaisilta saatavissa olevat paikkatieto- ja lajihavaintoaineistot, sekä mahdolliset muut lähiympäristössä toteutetut luontoselvitykset.

Lumijälkilaskennat

Lumijälkilaskennat tehtiin 3.2.–10.2.2025 klo 8.00–16.00 välisenä aikana, jolloin neljä ennalta suunniteltua reittiä (Kuva 21-5) kuljettiin läpi lumikengillä, suksilla tai liukulumikengillä. Reitti A oli noin 5,7 kilometriä pitkä ja sijaitsi selvitysalueen luoteisosassa Kuuhinkolammen länsipuolella, reitti B noin 5,9 kilometriä pitkä selvitysalueen itäreunalla Ollinkankaalla, reitti C noin 6,0 kilometriä pitkä Rahkasuon kaakkoispuolella ja reitti D noin 5,9 kilometriä pitkä alueen eteläosassa Myllärinnevan itäpuolella. Neljän reitin yhteispituus oli noin 23,5 kilometriä. Reitit suunniteltiin siten, että niiden varrella olisi edustavasti erilaisia elinympäristöjä ja tuotantoalueesta sekä sen ympäristöstä tulisi kokonaisuutena hyvä otanta. Lisäksi hyvin vaikeakulkuisia poikittaisoja vältettiin.



Kuva 21-5 Selvitysalueen lumijälkien laskentareitit.

Laskennat tehtiin pehmeän lumen aikana siten, että hiljattain oli satanut tuoretta lunta. Ensimmäistä laskentakertaa edelsi pakkasjakso, mutta kaikilla laskentakerroilla edellisestä lumisateesta oli kulunut 1–3 vuorokautta. Laskentoja ei kuitenkaan tehty, mikäli lunta oli satanut edellisenä yönä, sillä jälkiä ei olisi ehtinyt kertyä riittävästi. Lisäksi lumisadepäivinä ei laskentoja tehty lainkaan. Näin ollen jälkien havaitsemiseen oli hyvät olosuhteet. Lumikerrosta oli noin 30–35 senttimetriä eri laskentakerroilla.

Kartoille merkittiin lajien lisäksi kulku-uran poikki liikkuneiden eläinten suunta. Mukaan laskettiin vain uran ylittäneet jäljet, ei sen ulkopuolella mahdollisesti risteileviä jälkijonoja. Nisäkkäiden lumijälkilaskentoihin ei ole erityisiä ohjeita (Mäkelä & Salo 2024), mutta menetelmät ovat hyvin samanlaiset riistakolmio-laskentojen kanssa (Helle & Wikman 2005).

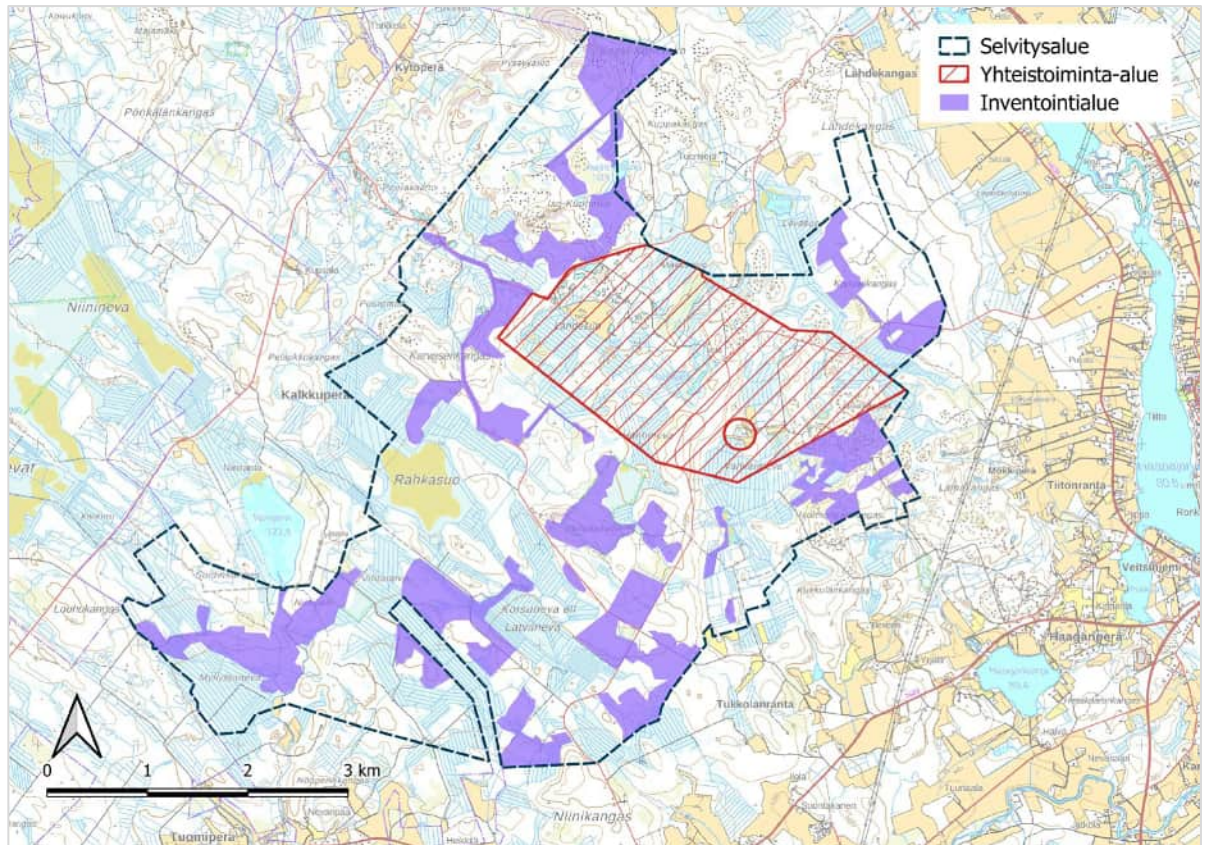
Lumijälkilaskentojen epävarmuustekijät liittyvät lähinnä hankiolosuhteisiin, sillä suoja-aiden jälkeisten pakkasten vuoksi hanki saattaa olla niin kova, etteivät jäljet näy lainkaan. Laskennoissa tämä seikka huomioitiin siten, että laskennat tehtiin hiljattaisten (1–3 vuorokautta) lumisateiden jälkeen, jolloin jäljet olivat tuoreet sekä pääosin helposti havaittavissa ja määritettävissä. Mikäli edellisestä lumisateesta on kulunut liian monta päivää, ei tuoreiden jälkien erottaminen ole yleensä enää mahdollista. Paikoitellen metsäjänisten jälkiä oli niin paljon, että täysin varmaa lukua ei niiden määrästä saanut. Tuloksia tarkastellessa tulee huomioida, että kyseessä on otanta yhden vuodenajan lumijälkilanteesta.

Lumijälkilaskennan tulokset on raportoitu liitteessä 2.

Liito-oravaselvitys

Tuotantoalueen liito-oravaselvitys toteutettiin huhtikuun 2026 aikana yhteensä seitsemänä päivänä (Kuva 21-6). Sopivilta paikoilta etsittiin liito-oravien jätöksiä puiden runkojen tyviltä. Mahdollisten jätösten

löytämiseen oli hyvät edellytykset, sillä lumet olivat sulaneet kokonaan, eikä kasvillisuus ollut vielä kasvanut siten, että papanat peittyisivät. Kohdealueilta tutkittiin järeäheköjen puiden tyvet. Erityisesti huomiota kiinnitettiin kuusiin, koivuihin, leppiin, raitoihin ja haapoihin. Liito-oravaselvityksessä kaikista papanalöydöistä merkittiin ylös koordinaattipiste, puulaji ja papanamäärä sekä tarkastettiin, onko puussa koloja tai risupesä. Lisäntymis- ja levähdyspaikka- sekä ydinaluerajaukset tehdään papana- ja kolopuulöytöjen, havaittujen risupesien ja elinympäristötarkastelun perusteella.



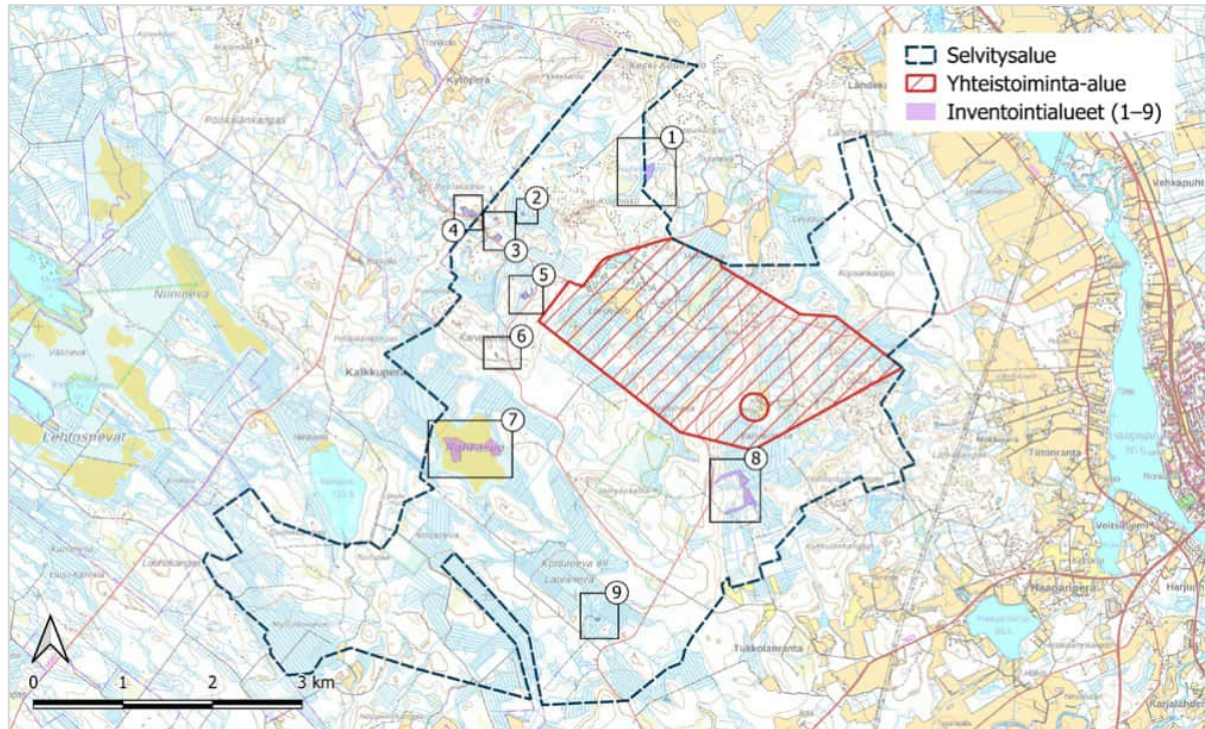
Kuva 21-6 Liito-oravaselvityksen inventointialueet.

Liito-oravaselvityksen tulokset on raportoitu liitteessä 11.

Voimajohtovaihtoehtojen alueelta on tarkoitus kartoittaa liito-oravia vuonna 2027.

Viitasammakkoselvitys

Tuotantoalueen potentiaalisia kosteikkoja kierrettiin läpi jalkaisin 1.5. ja 4.5.2026 kello 9.40–18.15 välisenä aikana sekä uudelleen 15.5. ja 17.5.2026 kello 7.30–15.50 välisenä aikana (Kuva 21-7). Inventointeihin käytettiin aikaa yhteensä 32 tuntia. Potentiaaliset kosteikkokohteet arvioitiin etukäteen kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella sekä paikan päällä maastossa. Ensimmäisellä inventointikierroksella lajille sopimattomiksi osoittautuneita kohteita ei käyty tarkastamassa uudelleen. Inventoinnit tehtiin kaikilta kohteilta siten, että sopivilla paikoilla kuunneltiin lukuisissa eri kohdissa lajin soidinääntelyä 15 minuuttia. Viitasammakot ovat hyvin arkoja ja voivat säikähtäessään pysytellä pitkään piilossa. Kuuntelut pyrittiin tekemään kasvillisuuden suojassa häiriön välttämiseksi. Tarkoituksena oli havaita ja paikallistaa mahdolliset lisääntymispaikat sekä arvioida yksilömäärä mahdollisimman tarkasti. Kaikki kohteet kierrettiin järjestelmällisesti läpi, ja kuuntelua tehtiin myös jatkuvasti siirtymien välillä.



Kuva 21-7 Viitasammakkokartoituksen inventointialueet.

Viitasammakkoselvityksen tulokset on raportoitu liitteessä 12.

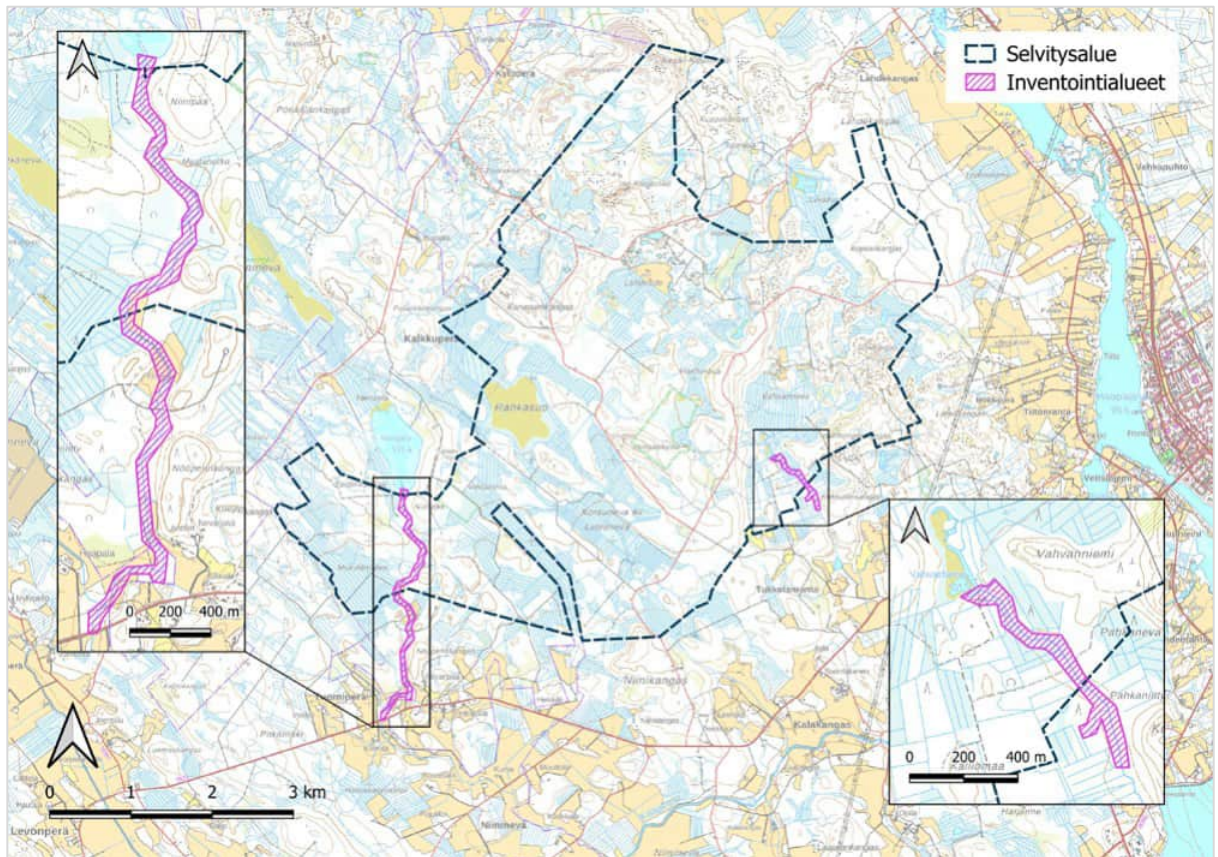
Voimajohtovaihtoehtojen alueelta on tarkoitus kartoittaa viitasammakoita vuonna 2027.

Lepakoiden lisääntymisaikainen selvitys

Lepakoiden yleispiirteinen selvitys tehtiin maastokaudella 2026 kiertämällä tuotantoalueen lepakoiden potentiaalisimmat ympäristöt mahdollisimman kattavasti läpi. Maastoinventoinnit tehdään Suomen lepakotieteellinen yhdistys ry:n (2023) suositusten mukaan yöllä kesä-, heinä- ja elokuussa. Todennäköisin alueella esiintyvä lepakko on pohjanlepakko, jonka potentiaalisia esiintymisympäristöjä ovat esimerkiksi metsäautotiet, pienet aukkopaidat ja purojen varret. Kartoitukset painottuvat lepakoiden kannalta oleelliseksi arvioituihin ympäristöihin eli metsäautoteille, aukkopaidoille ja vesistöjen varrelle, sekä paikan päällä havaittuihin potentiaalsiin lepakoiden esiintymispaikkoihin. Selvityksessä keskitytään myös merkittävien saalistusalueiden etsimiseen.

Saukkoselvitys

Saukkoselvitys tehtiin tuotantoalueella vuoden 2026 keväällä. Saukkoselvityksen inventointialueeksi rajattiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella potentiaaliset alueet, joita olivat tuotantoalueen länsiosan poikki kulkeva Niinijärvi Niinijärvestä tien 7623 alitukseen saakka sekä tuotantoalueen kaakkoisosassa sijaitseva Vahvalammen tulouoma (Kuva 21-8). Maastotyöt ajoitettiin kevättalven lumiseen aikaan ja ne toteutettiin 5.3. ja 13.3.2026 kello 6.10–12.00 välisenä aikana. Inventointimenetelmä perustui sauikkojen lumijälkien etsimiseen potentiaalisilta kohteilta. Inventoinnit tehtiin liukulumikengillä kulkemalla kohdealueet läpi järjestelmällisesti kahteen kertaan. Virtavesikohteissa kiikaroitiin rannan molemmin puolin alueita siten, että katvealueita ei juuri jäänyt.



Kuva 21-8 Saukkoselvityksen inventointialueet.

Saukkoselvityksen tulokset on raportoitu liitteessä 10.

Metsäpeuraselvitys

Hankealueen metsäpeuraselvityksen lähtötietona toimivat alueen kartat, alueelta otetut ilma(orto)kuvat, olemassa olevat metsäpeurahavainnot sekä Metsähallituksen panta-aineisto. Myös hankkeen omat luontoselvitykset toimivat lähtötietoina. Metsäpeurojen maastoselvitys suunnitellaan ja toteutetaan vuoden 2027 aikana. Selvityksessä havainnoidaan jälkiä ja jätöksiä maastossa huomioiden lajin käytöstä eri vuodenaikoina. Havainnoinnissa voidaan tarvittaessa hyödyntää dronikuvausta tai riistakameroita.

Riistalajisto

Lähtötietojen kartoittamiseksi tietoa alueen riistakannoista ja metsästyskäytännöistä saadaan Luonnonvarakeskukselta ja Suomen riistakeskukselta sekä alueen riistanhoitoyhdistyksiltä ja paikallisilta metsästyseuroilta. Lisäksi tietoa saadaan seurantaryhmältä sekä yleisötilaisuudesta ja YVA-ohjelman lausunnoista. Tietoa alueen riistalajeista saadaan myös luontoselvityksistä, joiden yhteydessä kiinnitetään huomiota riistalajiston esiintymiseen alueella ja lajien kannalta huomionarvoisiin ympäristöihin.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen metsäkanalintuihin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä. Hankkeen vaikutuksia metsästäyksestä saataviin kokemuksellisiin ja virkistysellisiin arvoihin arvioidaan erikseen YVA-selostuksessa.

21.2.3 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä

Alueella on havaittu metsäpeuraa ja tuotantoalue sijoittuu metsäpeuran kannalta tärkeän maakunnallisen ekologisen yhteyden ydinalueelle. Lisäksi alueella on havaittu suurpetojen jälkiä. Ohjelmavaiheessa käytössä olevien tietojen perusteella eläimistöön kohdistuvien vaikutusten todennäköisesti olevan merkittäviä (ks. myös luku 31).

21.2.4 Yhteisvaikutukset

Mahdollisia yhteisvaikutuksia tarkastellaan huomioiden tuotantoalueen lähiympäristöön sijoittuvat muut uusiutuvan energian hankkeet, teollisuushankkeet sekä kyseisiin hankkeisiin liittyvä sähkönsiirto ja tiestö. Alustavasti yhteisvaikutuksia arvioidaan tuotantoalueesta noin kymmenen kilometrin etäisyydelle sijoittuvien muiden hankkeiden kanssa.

21.2.5 Yhteenvedo vaikutusten arvioinnista

Vaikutusten arviointi, eläimistö:

- Tuotantoalueella toteutettiin nisäkkäiden lumijälkilaskenta maastokaudella 2025 sekä liito-orava-, saukko-, lepakko- ja viitasammakkoselvitykset maastokaudella 2026.
- Voimajohtovaihtoehtoilla toteutetaan liito-orava- ja viitasammakkoselvitykset maastokaudella 2027.
- Arvioinnissa keskitytään uhanalaisiin ja EU:n luontodirektiivin liitteissä II tai IV mainittuihin lajeihin kohdistuviin vaikutuksiin.
- Vaikutusten arvioinnin yhteydessä esitetään tarvittaessa vaikutusten lievennyskeinoja.
- Hankkeen eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioidaan YVA-ohjelmavaiheessa olevan todennäköisesti merkittäviä.

22 Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet

22.1 Luonnonsuojelualueiden nykytila

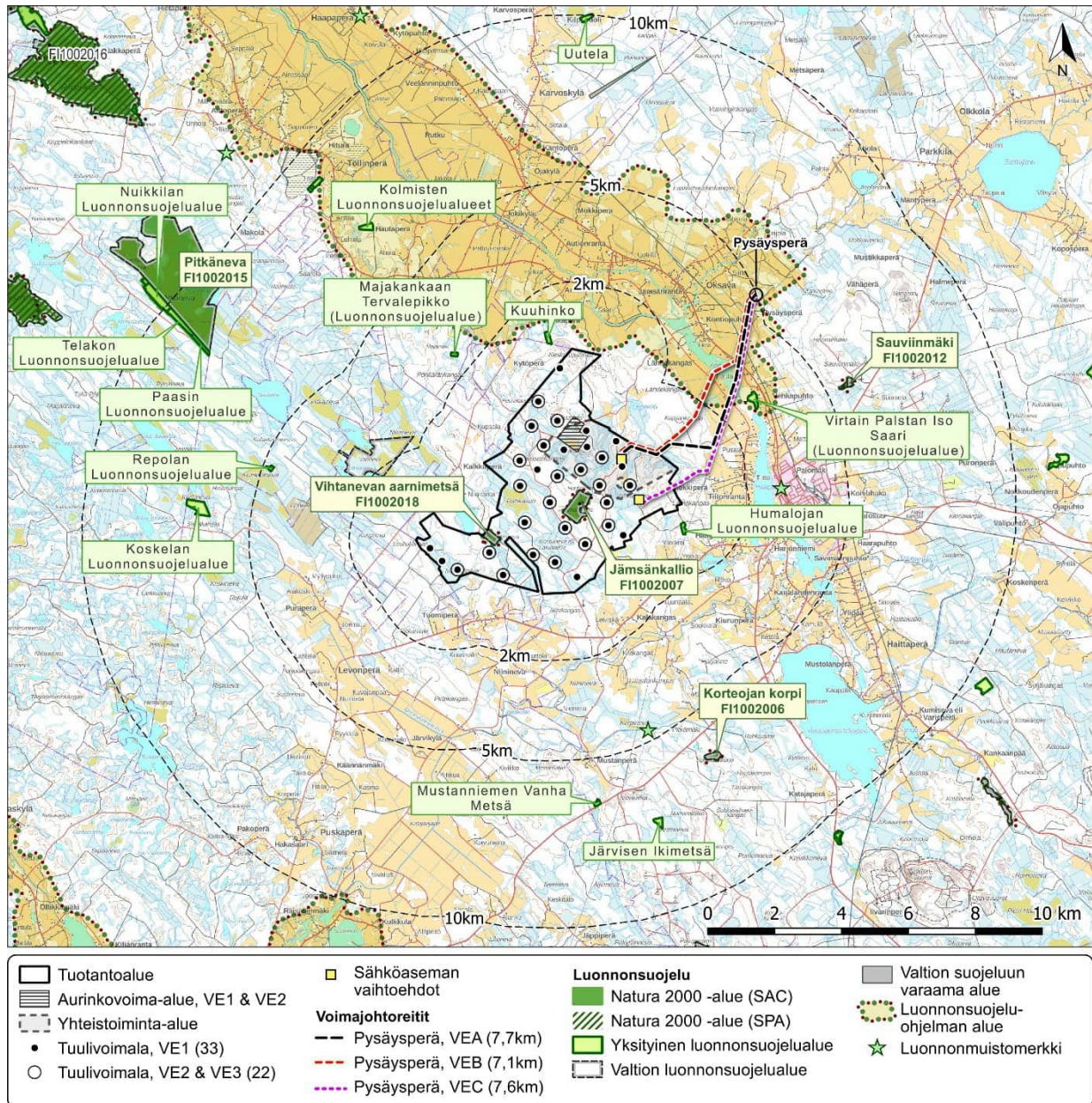
22.1.1 Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue

Tuotantoalue sijoittuu Jämsänkallion (FI1002007, SAC) ja Vihtanevan aarnimetsän (FI1002018, SAC) Natura 2000 -alueille. Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta sijoittuu lisäksi kolme muuta Natura-aluetta: Sauviinmäki (FI1002012, SAC) lähimmillään noin 5,4 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueen rajalta koilliseen, Korteojan korpi (FI1002006, SAC) lähimmillään noin 6,3 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta kaakkoon, sekä Pitkäneva (FI1002015, SAC) lähimmillään noin 8,0 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta luoteeseen. (Kuva 22-1, Taulukko 22-1)

Taulukko 22-1 Natura-alueet alle kymmenen kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

Alueen nimi	Tunnus	Suojeluperuste	Etäisyys suunniteltuun voimalaan (km)
Vihtanevan aarnimetsä	FI1002018	SAC	0,26 VE1, VE2 ja VE3
Jämsänkallio	FI1002007	SAC	0,3 VE1, VE2 ja VE3
Korteojan korpi	FI1002006	SAC	6,6 VE1 7,3 VE2 ja VE3
Sauviinmäki	FI1002012	SAC	6,9 VE1, VE2 ja VE3
Pitkäneva	FI1002015	SAC	8,8 VE1 9,8 VE2 ja VE3

**Karvosenkankaan tuulivoima-, aurinkovoima- ja
akkuhanke sekä voimajohto (Haapajärvi)**
Ympäristövaikutusten arviointiohjelma



Kuva 22-1 Hankealueen ympäristössä sijaitsevat Natura- ja muut luonnonsuojelualueet (Suomen ympäristökeskus 2026k).

Tuotantoalueelle sijoittuvat valtion luonnonsuojelualueet Jämsänkallio (ESA302786) ja Vihtaneva (ESA302789). Muita alle kymmenen kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta sijoittuvia valtion luonnonsuojelualueita ovat Välinevan luonnonsuojelualue (ESA302760) lähimmillään noin 1,7 kilometrin päässä tuotantoalueesta sen itäpuolella, kaksiosainen Sauviinmäen lehtojensuojelualue (LHA110022) lähimmillään noin 5,4 kilometrin päässä tuotantoalueen koillispuolella, Korteojankorven luonnonsuojelualue (ESA302787) lähimmillään noin 6,2 kilometrin päässä tuotantoalueen kaakkoispuolella sekä noin 8,0 kilometriä tuotantoalueesta luoteeseen sijaitseva Pitkänevan luonnonsuojelualue (ESA302779). (Kuva 22-1) Luonnonsuojelualueiden etäisyydet suhteessa suunniteltuihin voimaloihin on esitetty taulukossa (Taulukko 22-2).

Taulukko 22-2 Valtion luonnonsuojelualueet alle kymmenen kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

Alueen nimi	Tunnus	Etäisyys suunnitellusta voimalasta (km)
Vihtanevan luonnonsuojelualue	ESA302789	0,27 VE1, VE2 ja VE3
Jämsänkallion luonnonsuojelualue	ESA302786	0,3 VE1, VE2 ja VE3
Välinevan luonnonsuojelualue	ESA302760	2,6 VE1 3,3 VE2 ja VE3
Korteojankorven luonnonsuojelualue	ESA302787	6,6 VE1 7,3 VE2 ja VE3
Sauviinmäen lehtojensuojelualue (kaksi- osainen)	LHA110022	6,9 VE1, VE2 ja VE3
Pitkänevan luonnonsuojelualue	ESA302779	8,8 VE1 9,8 VE2 ja VE3

Tuotantoalue ei sijoitu yksityisille luonnonsuojelualueille. Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle tuotanto-alueesta sijoittuu 14 yksityistä luonnonsuojelualueutta, joista 12 sijoittuu alle kymmenen kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista (Kuva 22-1). Yksityisten luonnonsuojelualueiden etäisyydet suhteessa suunniteltuihin voimaloihin on esitetty taulukossa (Taulukko 22-3).

Taulukko 22-3 Yksityismaiden luonnonsuojelualueet alle kymmenen kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

Alueen nimi	Tunnus	Etäisyys suunnitellusta voimalasta (km)
Kuuhinko	YSA207815	0,8 VE1 1,8 VE2 ja VE3
Humalojan luonnonsuojelualue	YSA117820	1,7 VE1 1,9 VE2 ja VE3
Majakankaan tervalepikko (luonnonsuojelualue)	YSA112414	2,8 VE1, VE2 ja VE3
Virtain palstan iso saari (luonnonsuojelualue)	YSA111342	4,3 VE1, VE2 ja VE3
Repolan luonnonsuojelualue	YSA203031	5,3 VE1 6,3 VE2 ja VE3
Koskelan luonnonsuojelualue	YSA262337	6,6 VE1 7,6 VE2 ja VE3
Kolmisten luonnonsuojelualueet	YSA205787	7,1 VE1, VE2 ja VE3
Mustanniemen vanha metsä	YSA207623	7,3 VE1, VE2 ja VE3
Järvisen ikimetsä	YSA262336	7,6 VE1 8,3 VE2 ja VE3
Paasin luonnonsuojelualue	YSA117811	8,8 VE1 9,8 VE2 ja VE3
Kolmisen luonnonsuojelualueet	YSA205788	9,2 VE1, VE2 ja VE3
Telakon luonnonsuojelualue	YSA117806	9,5 VE1 10,6 VE2 ja VE3

Tuotantoalue sijoittuu vanhojen metsien suojeluohjelmaan kuuluvien Vihtanevan (AMO000082) ja Jämsänkallion (AMO000081) alueille. Edellä mainittujen alueiden lisäksi alle kymmenen kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta sijoittuvat myös niin ikään vanhojen metsien suojeluohjelmaan kuuluva Korteojan

korpi (AMO000023), lehtojensuojeluohjelmaan kuuluva Sauviinmäen lehto (LHO110343), Kalajokilaakson maisemakokonaisuus (MAO110116) sekä valtion suojeluun varaamat alueet Sauviinmäki (nat) (32351) ja Metso-Sota-tila (81998). (Kuva 22-1) Kaikki alle kymmenen kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsevat luonnonsuojeluohjelma-alueet ja valtion suojeluun varaamat alueet on listattu taulukossa (Taulukko 22-4).

Taulukko 22-4 Luonnonsuojeluohjelma-alueet sekä valtion suojeluun varaamat alueet alle kymmenen kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

Alueen nimi	Tunnus	Suojeluperuste	Etäisyys suunnitellusta voimalasta (km)
Vihtaneva	AMO000082	Vanhojen metsien suojeluohjelmat	0,26 VE1, VE2 ja VE3
Jämsänkallio	AMO000081	Vanhojen metsien suojeluohjelmat	0,3 VE1, VE2 ja VE3
Kalajokilaakso	MAO110116	Maisemakokonaisuudet	1,2 VE1 2,3 VE2 ja VE3
Kortteojan korpi	AMO000023	Vanhojen metsien suojeluohjelmat	6,6 VE1 7,3 VE2 ja VE3
Sauviinmäen lehto	LHO110343	Lehtojensuojeluohjelma	7,0 VE1, VE2 ja VE3
Sauviinmäki (nat) (kaksiosainen)	32351	Valtion muu luonnonsuojelualue	7,1 VE1, VE2 ja VE3
Metso-Sota-tila	81998	Valtion muu luonnonsuojelualue	8,2 VE1 9,3 VE2 ja VE3

22.1.2 Voimajohtovaihtoehdot

Alle kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimajohtovaihtoehdoista sijoittuu yksi Natura-alue, Jämsänkallio (FI1002007, SAC), joka sijoittuu noin 1,5 kilometrin etäisyydelle sähköasemavaihtoehdoista. Kaikki voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat Kalajokilaakson maisemakokonaisuuden (MAO110116) alueelle. Lisäksi voimajohtovaihtoehtojen VEB ja VEC lähialueelle sijoittuu yksityinen luonnonsuojelualue Virtain palstan iso saari (luonnonsuojelualue) (YSA111342), noin 0,5 kilometrin etäisyydelle. Muita luonnonsuojelualueita ei sijoitu alle 0,5 kilometrin etäisyydelle vaihtoehdoista. (Kuva 22-1)

22.1.3 Natura-alueiden kuvaukset

Luvussa on esitetty alle kymmenen kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta sijoittuvien Natura-alueiden kuvaukset ja suojelun perusteet. Natura-alueiden kuvaukset on poimittu ympäristöhallinnon yhteisestä verkkopalvelusta osoitteesta: www.ymparisto.fi/NATURA.

Vihtanevan aarnimetsä (FI1002018, SAC)

Vihtaneva on pienehkö, mutta edustava luonnonmetsän alue, josta osa on lähes luonnontilaista kuusivaltaista tuoretta kangasmetsää sekä osa puustoisia soita. Puustoiset suot ovat tyypiltään metsäkorte- ja muurainkorpea sekä pallosararämettä, isovarpurämettä ja oligotrofista sararämettä. Tuoreet kankaat ovat sekapuustoisia, ja suurten kuusten ohella puustossa on runsaasti koivua ja haapaa. Lahopuuta on alueella paikoin runsaasti ja erityisesti haavalta löytyy hyvä lahojatkumo. Alueella on myös runsaasti luonnonsuojelluksellisesti arvokkaita järeitä eläviä haapoja. Aluetta reunustavat ojitukset ovat hiukan heikentäneet soisten osien vesitaloutta.

Vihtanevan aarnimetsä on vanhojen metsien suojeluohjelmakohde. Pienialaisuudestaan huolimatta alue on tärkeä kohde kuusivaltaisten vanhojen metsien lajiston suojelun kannalta. Vihtaneva sijaitsee alueella, jolla suojeltujen vanhojen metsien määrä on vähäinen.

Suojelun perusteina olevat luontotyytit:

- boreaaliset luonnonmetsät, 3,91 hehtaaria, sekä;
- puustoiset suot, 7,4 hehtaaria.

Jämsänkallio (FI1002007, SAC)

Pääosa Jämsänkallion alueesta on vanhaa, kuusivaltaista metsää. Vanhojen metsien vähäisyyden takia Pohjanmaalla on tarkoituksena, että harvat jäljellä olevat alueet suojellaan. Jämsänkallio on vanhojen metsien suojeluohjelman täydennyskohde. Alueella on myös jonkin verran puustoisia soita.

Suojelun perusteina olevat luontotyytit:

- boreaaliset luonnonmetsät, 20,31 hehtaaria, sekä;
- puustoiset suot, 12,6 hehtaaria.

Korteojan korpi (FI1002006, SAC)

Korteojan korpi on puronvarren tervaleppäkorpi, jossa on luhtaisuutta. Lepät ovat järeitä ja osa on kuollut pystyyn. Korteojan korpi on vanhojen metsien suojeluohjelman kohde.

Suojelun perusteina olevat luontotyytit:

- fennoskandian metsäluhdet, 3,66 hehtaaria.

Sauviinmäki (FI1002012, SAC)

Sauviinmäen Natura-alue on Sauviinmäen kaakkoispuolella sijaitseva rinnelehto. Kasvillisuus on korkeaa kuusta kasvavaa tuoretta lehtoa ja osin kuivaa lehtoa. Luontotyytit ovat Keski-Pohjanmaalla harvinaisia ja vaateliaita lajeja alueella ovat tervaleppä, mustakonnanmarja, pussikämmekkä, lehtomatara, kevätlinnunherne, metsävirna, metsäorvokki ja sormisara sekä uhanalainen hoikkaorvokki. Sienilajistoon kuuluu muun muassa harvinainen kuusenvyörousku.

Sauviinmäki kuuluu valtakunnalliseen lehtojensuojeluohjelmaan. Alue on asetuksella rauhoitettu lehtojensuojelualue. Kohteeseen on liitetty pieni yksityisomistuksessa oleva maaosuus.

Suojelun perusteina olevat luontotyytit:

- boreaaliset lehdot, 3,91 hehtaaria.

Pitkäneva (FI1002015, SAC)

Pitkäneva on laaja aapasuo, jonka suotyytit vaihtelevat kalvakkanevoista ruohosiin rimpinevoihin ja laitosien erilaisiin rämeisiin. Lisäksi keidassuot, puustoiset suot sekä humuspitoiset lammet ja järvet ovat kohteella esiintyviä luontotyyppiejä. Alue on maisemallisesti merkittävä ja metsäiset saarekkeet ja Aineslampi tekevät maiseman vaihtelevaksi. Suo on myös linnustollisesti merkittävä ja muun muassa kuikka, mehiläishaukka, joutsen ja kurki esiintyvät alueella. Suon reunoilla on melko paljon ojituksia. Alue sopii

hyvin retkeilyyn ja länsipään ylittää pitkostettu Makolan retkeilyreitti. Kohteen reunoilla ja ympärillä on ojitettuja alueita ja myös länsi-lounaislaidalla kulkeva kanava ojikkoineen kuivattavat keskeisiä suoalueita.

Suojelun perusteina olevat luontotyypit:

- humuspitoiset järvet ja lammet, 8,4 hehtaaria
- keidassuot, 131,7 hehtaaria
- aapasuot, 426,43 hehtaaria, *sekä*;
- puustoiset suot, 145,13 hehtaaria.

22.2 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin

22.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen vaikutukset Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden ja suojeluohjelmiin kuuluviin alueisiin arvioidaan niiden suojeluperusteissa mainittuihin luontoarvoihin kohdistuviin vaikutuksiin perustuen ja etäisyydet huomioiden.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksia on kuvattu tarkemmin tämän YVA-ohjelman kasvillisuutta ja luontotyyppejä, linnustoa ja muuta huomionarvoista eläimistöä käsittelevissä luvuissa 19.2.1, 20.2.1 ja 21.2.1.

Aurinkovoimala-alueella ei arvioida olevan suoria vaikutuksia suojelualueisiin sen rakentamisalueiden ulkopuolelle. Sillä voi kuitenkin olla epäsuoria vaikutuksia läheisille suojelualueille esimerkiksi eläinten liikkumisen ja elinympäristöjen muutoksen kautta.

Uusien voimajohtojen rakentaminen aiheuttaa metsäalueilla avohakkuiden kaltaisia vaikutuksia, kuten metsäalueiden pirstoutumista ja reunavyöhykkeiden syntymistä. Uuden voimajohtojen rakentaminen nykyisen voimajohtojen rinnalle levittää avohakkuun kaltaista osaa ja siirtää reunavaikutuksen vaikutusalueutta suhteessa nykytilaan. Pysyviä vaikutuksia aiheutuu lähinnä uusille pylväspaikoille ja johtoaukean reunavyöhykkeelle.

22.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Perustettujen luonnonsuojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden ja Natura-alueiden tiedot ja sijainnit on koottu ympäristöhallinnon rajapintapalvelusta. Natura 2000 -alueiden kuvaukset on poimittu ympäristöhallinnon yhteisestä verkkopalvelusta: www.ymparisto.fi/NATURA. YVA-selostuksen vaikutusten arviointia varten Natura-alueita koskevat viralliset Natura-tietolomakkeet on pyydetty käyttöön Lupa- ja valvontavirastolta ja suojelualueiden perustamismuistiot Metsähallitukselta.

Hankkeen vaikutukset Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden ja suojeluohjelmiin kuuluvien alueiden kohdalla arvioidaan YVA-selostuksessa niiden suojeluperusteissa mainittuihin luontoarvoihin kohdistuviin vaikutuksiin perustuen. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin IMPERIA-hankkeessa kehitettyä menetelmää.

Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvittämisen viitekehys

Luonnonsuojelulain (9/2023) 34 §:ssä todetaan, että Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää. Heikentämiskieltoon liittyy luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen arviointivelvollisuus: mikäli hanke tai suunnitelma joko yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää Natura 2000 -alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on Natura 2000 -verkostoon sisällytetty, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset sen kannalta, miten ne vaikuttavat alueen suojelutavoitteisiin.

Sama koskee sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Edellä mainitun lainkohdan sekä Euroopan unionin oikeuskäytännön perusteella arviointivelvollisuus syntyy, mikäli hankkeen vaikutukset yksin tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa:

- a) kohdistuvat Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin
- b) ovat luonteeltaan heikentäviä
- c) laadultaan merkittäviä
- d) eivätkä ole objektiivisten seikkojen perusteella poissuljettuja.

Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvittämisen yhteydessä selvitetään, aiheutuuko edellä mainittuja vaikutuksia ja esitetään johtopäätös, tuleeko luonnonsuojelulain 35 §:n 1 momentin mukainen luontotyyppi- ja lajikohtainen Natura-arviointi tehdä.

22.2.3 Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvitykset

Karvosenkankaan hankkeen Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvitykset Vihtanevan aarnimetsän ja Jämsänkallion Natura-alueille on esitetty tässä osiossa.

Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvittäminen Vihtanevan aarnimetsän Natura 2000-alueelle (FI1002018, SAC)

Karvosenkankaan hankkeen tuotantoalueella kaikkien toteutusvaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 lähin tuulivoimalapaikka sijaitsee noin 260 metrin etäisyydellä Vihtanevan aarnimetsän Natura-alueesta. Natura-alueen suojelustatuksen lisäksi Vihtaneva on ympäristöministeriön asetuksella perustettu valtion suojelualue muiden Pohjois-Pohjanmaan vähäisten aarnimetsien kanssa.

Vihtanevan aarnimetsän Natura-alueen suojelun perusteena ovat boreaaliset luonnonmetsät ja puustoiset suot. Natura-aluetta reunustavat ojitukset ovat jo nykytilassaan jonkin verran heikentäneet erityisesti alueen soisten osien vesitaloutta, ja läheisen sijainnin vuoksi vaikutuksia Natura-alueen vesitalouteen ei voida sulkea pois ilman arviointia.

Suunnitellun voimalapaikan pienen etäisyyden ja mahdollisten vesitalousvaikutuksen takia *näkemyksemme mukaan on tarpeen, että Vihtanevan aarnimetsän Natura 2000 -aluetta koskien laaditaan varsinaisen Natura-arviointi.*

Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvittäminen Jämsänkallion Natura 2000-alueelle (FI1002007, SAC)

Karvosenkankaan hankkeen tuotantoalueella kaikkien toteutusvaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 lähin tuulivoimalapaikka sijaitsee noin 320 metrin etäisyydellä Vihtanevan aarnimetsän Natura-alueesta. Seuraavaksi lähin voimalapaikka (VE1–VE3) sijaitsee noin 360 metrin etäisyydellä. Natura-alueen suojelustatukseen lisäksi Jämsänkallio on ympäristöministeriön asetuksella perustettu valtion suojelualue muiden Pohjois-Pohjanmaan vähäisten vanhojen metsien kanssa.

Jämsänkallion Natura-alueen suojelun perusteena ovat boreaaliset luonnonmetsät ja puustoiset suot. Natura-alueen ja lähimmän voimalapaikan välillä on tie ja vähäisiä ojituksia. Seuraavaksi lähimmän voimalapaikan ja Natura-alueen välinen alue on ojitettu. Läheisen sijainnin vuoksi vaikutuksia Natura-alueen vesitalouteen ei voida täysin sulkea pois ilman arviointia.

Suunnitellun voimalapaikan pienen etäisyyden ja mahdollisten vesitalousvaikutuksen takia *näkemyksemme mukaan on tarpeen, että Jämsänkallion Natura 2000 -aluetta koskien laaditaan varsinainen Natura-arviointi.*

22.2.4 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä

Tuotantoalueella sijaitsee kaksi Natura-aluetta, joille ehdotetaan toteutettavaksi Natura-arvioinnit. Hankkeen vaikutukset suojelualueisiin ovat todennäköisesti merkittäviä. (ks. myös luku 31)

22.2.5 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia voi muodostua alueen muiden suunnitteilla tai tuotantovaiheessa olevien hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutusten arviointi muiden hankkeiden kanssa tehdään asiantuntija-arviona saatavilla olevan tiedon perusteella. Karvosenkankaan hankkeella on mahdollisia yhteisvaikutuksia Natura 2000 -alueisiin ja luonnonsuojelualueisiin hankealueen lähistöllä sijaitsevien tuuli- ja aurinkovoima-, sekä muiden hankkeiden kanssa (ks. luku 4).

22.2.6 Yhteenvedo vaikutusten arvioinnista

Vaikutusten arviointi, Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmakohdeet:

- Alueiden sijaintitiedot on koottu ympäristöhallinnon rajapintapalvelusta.
- Natura 2000 -alueiden kuvaukset on saatu ympäristöhallinnon yhteisestä verkkopalvelusta.
- Natura 2000 -alueita koskevat viralliset Natura-tietolomakkeet on pyydetty käyttöön Lupa- ja valvontavirastolta ja alueiden perustelumuistiot Metsähallitukselta.
- Vihtanevan aarnimetsän ja Jämsänkallion Natura-alueille on tehty Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvitys, jonka mukaan kyseisille alueille nähdään tarpeellisenä laatia luonnonsuojelulain mukainen varsinainen Natura-arviointi YVA-selostusvaiheessa.
- Vaikutusten arvioinnin yhteydessä esitetään tarvittaessa vaikutusten lievennyskeinoja.
- Hankkeen Natura- ja muihin luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioidaan YVA-ohjelmavaiheessa olevan todennäköisesti merkittäviä.

23 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

23.1 Nykytila, elinolot ja viihtyvyys

23.1.1 Asutus ja väestö

Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue

Karvosenkankaan tuotantoalue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa Haapajärven kaupungissa Nivalan kaupungin ja Reisjärven kunnan rajalla. Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa on 30 kuntaa. Pohjois-Pohjanmaa on yksi harvoista maakunnista, joissa asukasluku on useiden vuosikymmenten ajan lisääntynyt vuosittain (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025d). Tilastokeskuksen (2026a) mukaan vuonna 2024 Haapajärven asukasluku oli 6 492 henkeä.

Tuotantoalueen välittömässä lähiympäristössä on harvaan asuttua maaseutumaista asutusta sekä metsätalousaluetta. Asutus alueella keskittyy tuotantoalueen pohjois-kaakkoispuolille sijoittuvaan Kalajoki-laaksoon. Haapajärven keskustaajama sijoittuu tuotantoalueen itäpuolelle Haapajärven länsirannalle. Keskustaajaman lähin asutus sijoittuu noin 2,4 kilometrin etäisyydelle kaikkien toteutusvaihtoehtojen lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Tuotantoaluetta lähin asutuskeskittymä on Tuomiperän pienkylä, jonka lähin asuinrakennus sijoittuu noin 1,3 kilometrin etäisyydelle toteutusvaihtoehtojen lähimmästä suunnitellusta voimalasta etelään. (Kuva 23-1)

Tuotantoalueella ei ole asuinrakennuksia. Lähimpään asuinrakennukseen on suunnitelluista voimaloista etäisyyttä noin 1,3 kilometriä kaikissa toteutusvaihtoehdoissa. Alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 62 asuinrakennusta vaihtoehdossa VE1 ja 38 vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Yli kahden ja alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista on 1 181 asuinrakennusta vaihtoehdossa VE1 ja 1 005 vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. (Taulukko 23-1, Kuva 23-1)

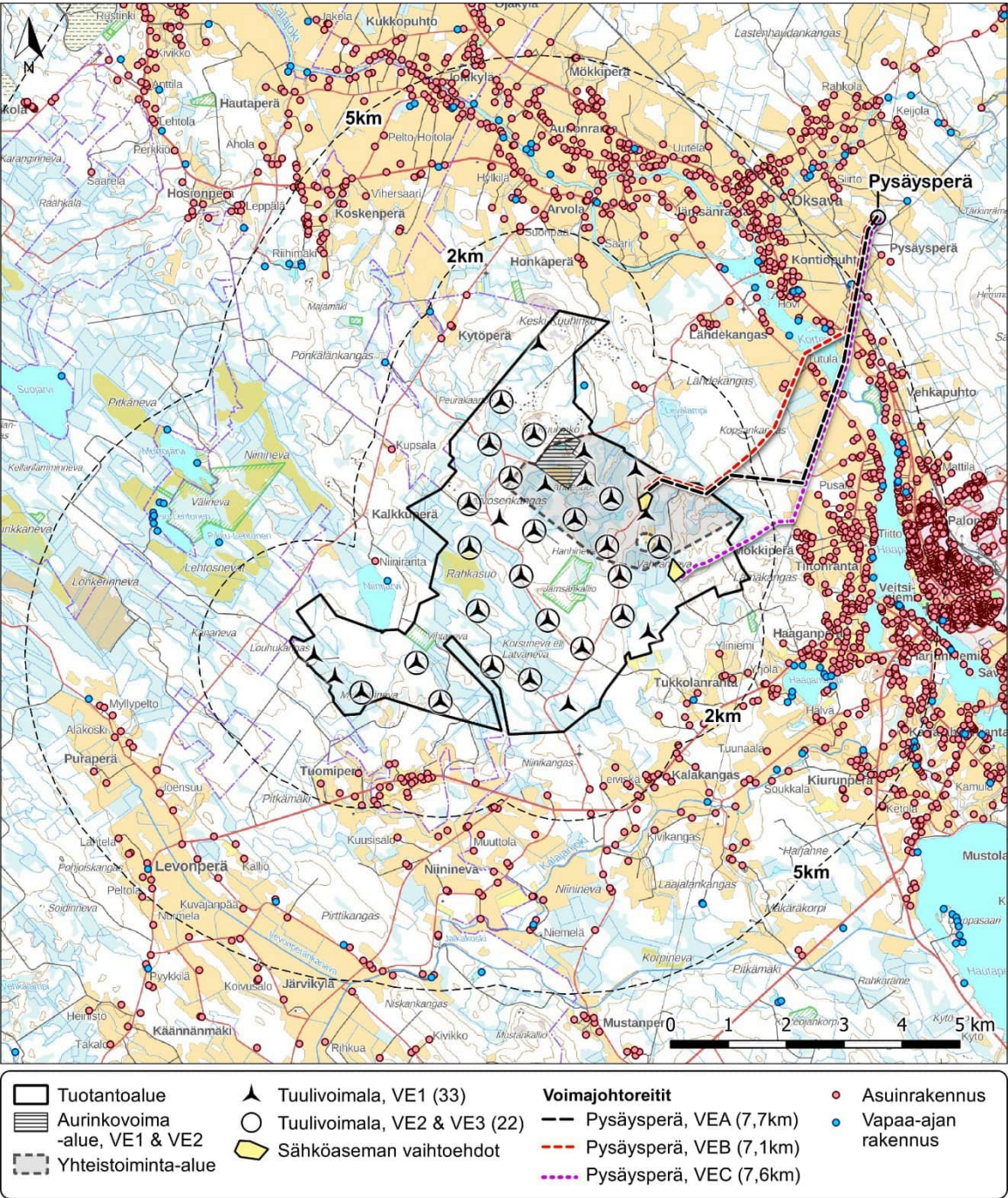
Taulukko 23-1 Asuinrakennusten määrä suhteessa etäisyyteen voimaloista toteutusvaihtoehdoittain Maanmittauslaitoksen (2026) maastotietokannan mukaan.

Vaihtoehto	Lähin asuinrakennus (km)	Asuinrakennuksia tuotantoalueella (lukumäärä)	Asuinrakennuksia <2 km etäisyydellä tuulivoimaloista tuotantoalueen ulkopuolella (lukumäärä)	Asuinrakennuksia >2–5 km etäisyydellä tuulivoimaloista (lukumäärä)
VE1	1,3	0	62	1 181
VE2 ja VE3	1,3	0	38	1 005

Tuotantoalueella ei ole vapaa-ajan rakennuksia. Lähin vapaa-ajan rakennus sijoittuu tuotantoalueen pohjoisrajan tuntumaan noin 1,1 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta vaihtoehdossa VE1 ja noin 1,2 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Alle kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu neljä vapaa-ajan rakennusta kaikissa toteutusvaihtoehdoissa. Yli kahden ja alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista on 75 vapaa-ajan rakennusta vaihtoehdossa VE1 ja 67 vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. (Taulukko 23-2, Kuva 23-1)

Taulukko 23-2 Vapaa-ajan rakennusten määrä suhteessa etäisyyteen voimaloista toteutusvaihtoehtojen Maanmittauslaitoksen (2026) maastotietokannan mukaan.

Vaihto- ehto	Lähin vapaa- ajan rakennus (km)	Vapaa-ajan ra- kennuksia tuo- tontoalueella (lukumäärä)	Vapaa-ajan rakennuksia <2 km:n etäisyydellä tuulivoima- loista tuotantoalueen ulko- puolella (lukumäärä)	Vapaa-ajan rakennuksia >2–5 km etäisyydellä tuulivoimaloista (luku- määrä)
VE1	1,1	0	4	75
VE2 ja VE3	1,2	0	4	67



Kuva 23-1 Asuin- ja vapaa-ajan rakennukset kahden ja viiden kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimaloista.

Voimajohtovaihtoehdot

Kaikki voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat Haapajärvelle. Vaihtoehdot sijoittuvat kyläasutuksen alueelle Tutulan kohdalla. (Kuva 23-1)

Maanmittauslaitoksen (2026) maastotietokannan aineiston tarkastelun perusteella lähin asuinrakennus sijaitsee noin 46 metrin etäisyydellä vaihtoehdosta VEB ja VEC, lähimmän vapaa-ajan rakennuksen sijoituksessa vaihtoehdon VEB ja VEC johtolinjalle (Kuva 23-1, Taulukko 23-3, Taulukko 23-4).

Asuin- ja vapaa-ajan rakennusten määrät eri etäisyyksillä voimajohtovaihtoehdoista on kuvattu taulukoissa (Taulukko 23-3 ja Taulukko 23-4).

Taulukko 23-3 Asuinrakennusten määrät voimajohtojen ympäristössä Maanmittauslaitoksen (2026) maastotietokannan mukaan.

Vaihtoehto	Lähin asuinrakennus (metriä)	Asuinrakennuksia <50 m etäisyydellä (lukumäärä)	Asuinrakennuksia <100 m etäisyydellä (lukumäärä)	Asuinrakennuksia <300 m etäisyydellä (lukumäärä)
VEA	46	1	1	10
VEB	115	0	0	11
VEC	46	1	1	10

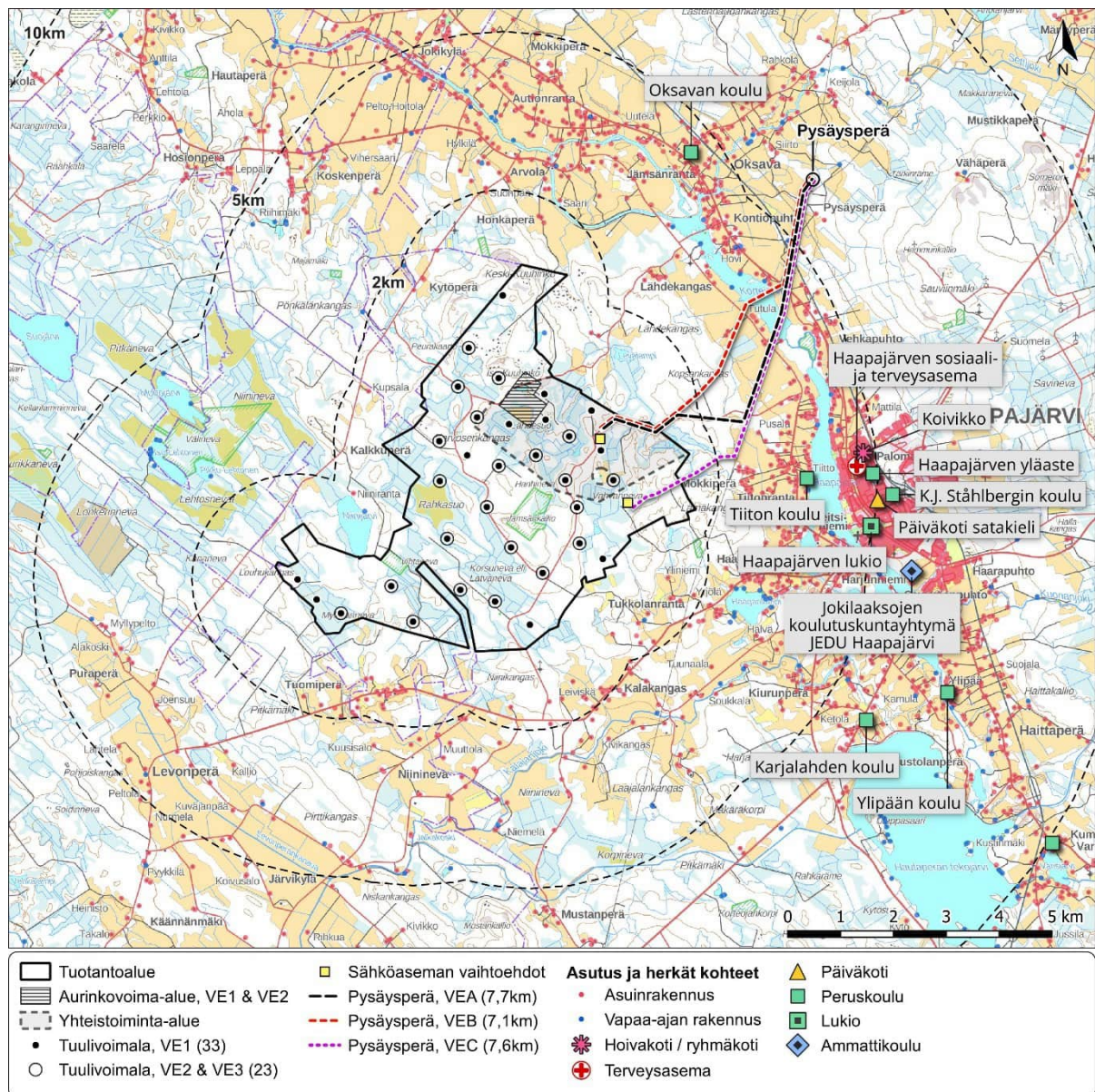
Taulukko 23-4 Vapaa-ajan rakennusten määrät voimajohtojen ympäristössä Maanmittauslaitoksen (2026) maastotietokannan mukaan.

Vaihtoehto	Lähin vapaa-ajan rakennus (metriä)	Vapaa-ajan rakennuksia <50 m etäisyydellä (lukumäärä)	Vapaa-ajan rakennuksia <100 m etäisyydellä (lukumäärä)	Vapaa-ajan rakennuksia <300 m etäisyydellä (lukumäärä)
VEA	johtolinjalla	1	0	1
VEB	122	0	0	2
VEC	johtolinjalla	1	0	1

Herkät kohteet

Ympäristövaikutusten arvioinnissa kiinnitetään huomiota herkkiin kohteisiin. Herkkinä kohteina pidetään tiloja ja toimintoja, joissa oleskelevat väestöryhmät ovat muuta väestöä herkempiä ympäristöhäiriöiden haittavaikutuksille. Näihin luetaan yleisimmin päiväkodit, koulut, vanhusten palvelut ja sairaalat. Herkillä väestöryhmillä on myös yleensä vähemmän mahdollisuuksia vaikuttaa asuinpaikkaansa tai liikkumiseen.

Alle viiden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta sekä lähimmistä suunnitelluista voimaloista sijaitsee kuusi herkkää kohdetta. Lähin niistä, Tiiton koulu, sijaitsee noin 3,7 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista itään. Muita herkkiä kohteita alle viiden kilometrin etäisyydellä ovat Oksavan koulu, Haapajärven yläaste, Haapajärven koulu, Haapajärven sosiaali- ja terveysasema ja Haapajärven palvelukoti Peipponen (Koivikko). (Kuva 23-2)



Kuva 23-2 Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat herkätkohteet (OpenStreetMap 2026).

23.1.2 Virkistyskäyttö ja metsästäys

Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue

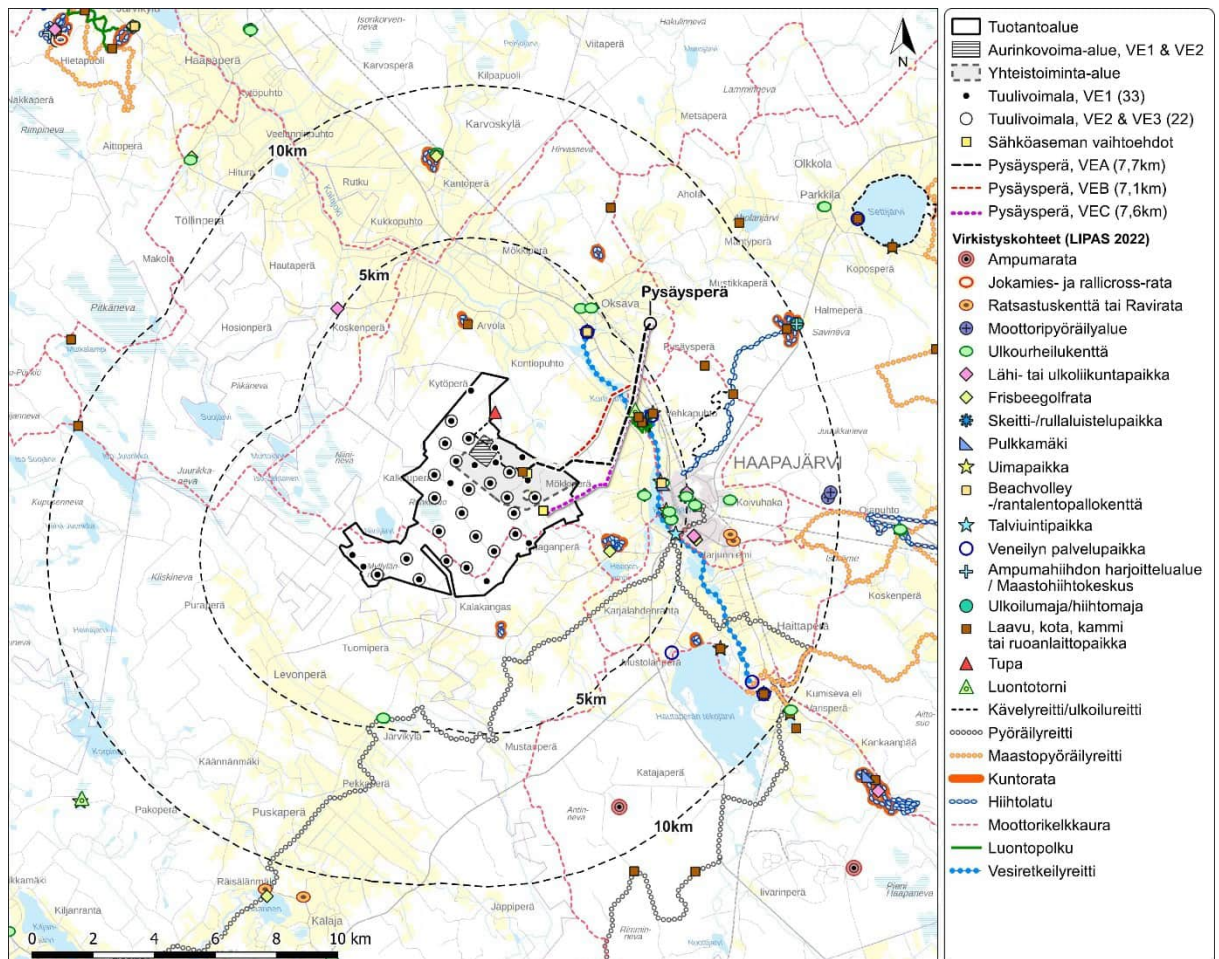
Muiden metsäalueiden tavoin tuotantoaluetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestystyöskentelyyn, metsästyöskentelyyn ja luonnon tarkkailuun. Tuotantoalueelle sijoittuu muutamia virkistyskäytön rakenteita. Lipas-tietokannan mukaan tuotantoalueen poikki sijoittuu Haapajärven Moottorikerho ry:n moottorikelkkakaura, ja tuotantoalueen pohjoisosaan kävely-/ulkoilureitistöä (Hanhilammen ja Iso Kuuhiingin polut). Hanhilammen polku sijoittuu myös suunnitellulle aurinkovoima-alueelle. Hanhilammen polun varressa sijaitsee Hanhilammen kota ja Iso Kuuhiingin polun varressa hieman tuotantoalueen ulkopuolella Kuuhiingin maja. Alle viiden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu lisäksi runsaasti muita virkistyskäytön rakenteita, muun muassa vesiretkelureitti Muinais-Päijänteen reitti, moottorikelkkauria, kuntoratoja, pyöräilyreitti, hiihtolatuja, kävely-/ulkoilureittejä, Kumpujen reitti luontopolku sekä erilaisia

pistemäisiä palloilu-, retkeily-, uima- ja muita ulkoliikuntapaikkoja, jotka pääosin sijaitsevat tuotantoalueen itäpuolella Haapajärven keskustassa ja sen ympäristössä. (Jyväskylän yliopisto 2022.) (Kuva 23-2)

Tuotantoalue sijoittuu Haapajärven-Reisjärven riistanhoitoyhdistyksen toimialueelle. Alueella metsästäviä seuroja ovat Kortejärven ympäristön metsästysseura ry, Kalajanjoen Metsästysseura ry, Oksavan Metsästysseura ry ja Haapajärven Eräveikot Ry. Alueen riistalajistoa on käsitelty muun riistalajiston ja eläimistön yhteydessä luvussa 21.

Voimajohtovaihtoehdot

Tuotantoalueella Hanhilammen polku ja laavu sijoittuvat lähimmillään noin 0,2 kilometrin etäisyydelle hankkeen pohjoisemmasta sähköasemavaihtoehdosta. Kaikki voimajohtovaihtoehdot risteävät moottorikelkkauran ja vesiretkelyreitit (Muinais-Päijänteen reitti) kanssa. Alle 0,5 kilometrin etäisyydelle VEB:sta ja VEC:sta sijoittuu Siiponkosken Jokikeskuksen retkeilyalueen rakenteita, kuten Kumpujen reitin luontopolku, luontotorni, ruuanlaitto-/tulentekopaikka, ja laavu, kota tai kammio. (Jyväskylän yliopisto 2022.) (Kuva 23-2)



Kuva 23-2 Hankealueen ympäristössä sijaitsevat virkistyskohteet ja reitit (Jyväskylän yliopisto 2022).

Voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat Haapajärven-Reisjärven riistanhoitoyhdistyksen toimialueelle. Haapajärven alueella metsästävät seurat on listattu edellä; näistä voimajohtovaihtoehdojen alueilla metsästäväit ainakin Kortejärven ympäristön metsästysseura ry ja Oksavan Metsästysseura ry.

23.2 Hankkeen vaikutukset ihmisiin

23.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Elinolot ja viihtyvyys

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä selvitetään hankkeen vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen. Vaikutuksia arvioidaan sekä vakinaisten että vapaa-ajan asukkaiden näkökulmista. Vaikutusten tunnistamisessa hyödynnetään myös YVA-menettelyn aikana saatavaa palautetta.

Vaikutuksilla tarkoitetaan ihmisiin ja yhteisöihin kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia heidän elinympäristössään, päivittäisessä elämässään, elämänlaadussaan tai hyvinvoinnissaan. Näitä vaikutuksia kutsutaan sosiaalisiksi vaikutuksiksi. Merkittävimpiä niistä ovat tuulivoimahankkeissa yleensä voimaloiden käyntiäänen ja varjon välkkymisen vaikutukset sekä koetut muutokset alueen luonteessa ja maisemassa. Aurinkovoimala-alueet puolestaan muuttavat maisemaa, minkä lisäksi liikkuminen ja virkistyskäyttö aidatuilla voimala-alueilla estyy.

Tuulivoimahankkeet voivat vaikuttaa ihmisiin monella eri tavalla. Vaikutukset saattavat olla suoria (esimeriksi melu) tai epäsuoria (esimerkiksi rajoitteita alueen virkistyskäytössä rakentamisaikana). Hankkeista voi myös aiheutua yleisesti erilaisia kokemiseen perustuvia vaikutuksia, kuten turvallisuudentunteen heikentymistä tai huolia mahdollisista terveysvaikutuksista. Yleistäen muutokset ympäristössä saattavat vaikuttaa alueen ihmisiin ja yhteisöihin. Näitä vaikutuksia tunnistetaan YVA-selostuksessa.

YVA-menettelyssä pyritään tunnistamaan myös hankkeiden merkittäviä terveysvaikutuksia. Vaikutuksilla terveyteen tarkoitetaan muutoksia ihmisten terveydessä tai heidän elinympäristönsä terveydellisissä oloissa. Vaikutuksia voi aiheutua esimerkiksi melusta, päästöistä tai muista elinympäristön häiriöistä, mikäli niille määritellyt raja- tai ohjeet ylittyvät. Arvioitaessa hankkeen vaikutuksia ihmisiin terveys ja hyvinvointi ovat yhteydessä toisiinsa.

Uusien voimajohtojen vaikutukset liittyvät yleensä muutoksiin maisemassa ja elinympäristön viihtyisyydessä. Maisema muodostaa keskeisen osan ihmisen elinympäristöä, ja pääosin maisemavaikutusten ja mahdollisten huolien kautta voimajohtoilla voi olla kielteisiä vaikutuksia etenkin lähialueen (alle 300 metriä) asukkaisiin. Rakennusaikaisten ja maisemaan kohdistuvien vaikutusten lisäksi vaikutukset kohdistuvat uusien voimajohtoalueiden ja rakentamisrajoitusten kautta maankäyttöön. Nykyisen voimajohtojen viereen rakennettaessa vaikutukset jäävät yleensä vähäisemmiksi kuin uuteen maastokäytävään rakennettaessa.

Voimajohtojen rakentamisen aika voi vaikuttaa elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutukset voidaan kokea huolina tai pelkoina voimajohtojen synnyttämien sähkömagneettisten kenttien epäilyistä terveysvaikutuksista. Huolia voi liittyä myös esimerkiksi kiinteistön ja maa-alan arvon alenemiseen. Asukkaat hyödyntävät asuin- ja lomakiinteistöjensä lähialueita myös virkistykseen ja harrastuksiin, jolloin voimajohtojen vaikutukset voivat ulottua myös kiinteistöjen ulkopuoliseen toimintaan.

Virkistyskäyttö ja metsästys

Tuulivoimahanke voi vaikuttaa rakennusaikana virkistyskäyttöön rakennustöiden ja liikenteen aiheuttamien häiriöiden vuoksi (esimerkiksi melu, pölyäminen) tai virkistyskäytön estymisestä tilapäisesti rakennuspaikoilla. Rakennettavilla alueilla myös muutokset maankäytössä ja kasvillisuuden raivaaminen voivat vaikuttaa virkistyskäyttöön.

Virkistyskäyttäjät voivat kokea häiritseväksi nykytilaisen luonnonympäristön ja maisemakuvan muuttumisen ihmisen muokkaamaksi rakennetuksi ympäristöksi. Toiminnan aikana tuotantoaluetta voi aidattuja aurinkovoima- ja sähköasema-alueita lukuun ottamatta käyttää virkistykseen, mutta virkistyskäyttöön voi kohdistua vaikutuksia tuulivoimaloiden käyntiäänestä sekä pyörivien lapojen aiheuttamasta huminasta, varjon välkkymisestä sekä talviaikaan mahdollisesta tuulivoimaloiden jäänputoamisriskistä.

Rakentamisen aikana liikkumista ja siten myös metsästystä hankealueella voidaan joutua rajoittamaan. Tuulivoimaloiden ja voimajohdon toiminnan aikana niiden alueilla voi metsästää. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähialueet muuttuvat rakentamisen myötä kuitenkin avonaisemmiksi ja teollisemmiksi, mikä vaikuttaa metsästyksen harjoittamiseen. Voimalat rajoittavat jossain määrin muun muassa latvalinnustuksen osalta vapaita ja turvallisia ampumasektoreita. Aidatulla aurinkovoima-alueella metsästystä ei voi harjoittaa.

Tuotantoalueen tiestön ja sen kunnossapidon paraneminen vaikuttavat alueen saavutettavuuteen ja näkymäalueisiin metsästäessä. Tuuli- ja aurinkovoimarakentamisen seurauksena alueen luonne muuttuu erämaisesta alueesta rakennetun ympäristön vaikutuspiirissä olevaksi alueeksi. Eläinlajien esiintymisissä tapahtuvien muutosten lisäksi yleisilmeen muuttuminen voi vaikuttaa metsästyskokemukseen.

Riistolajeihin kohdistuu samankaltaisia vaikutuksia kuin muuhunkin eläimistöön (ks. luku 21.2.1). Vaikutukset johtuvat pääasiassa rakentamisen ja toiminnan aiheuttamista elinympäristön muutoksista. Keskeisiä riistolajeihin kohdistuvia vaikutuksia ovat tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja niihin liittyvän infrastruktuurin rakentamisen aikainen melu ja muu häiriö, lisääntyvä ihmisten liikkuminen alueella, tuuli- ja aurinkovoimaloiden huoltoliikenne, lisääntyvä virkistyskäyttö (muun muassa marjastus, sienestys, huviajelu), huoltotiestön muodostama este- ja käytävävaikutus sekä luontaisten elinympäristöjen häviäminen, muuttuminen ja pirstoutuminen. Voimajohdot voivat lisäksi muodostaa törmäysriskin linnuille.

23.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Elinolot ja viihtyvyys

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset kytkeytyvät muihin arviointiosioihin, joissa käsiteltävät vaikutukset ovat yhteydessä ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen. Näitä vaikutustyyppisiä ovat erityisesti melu ja varjovälkevaikutukset, maisemavaikutukset ja virkistyskäyttö, liikenne (paikallinen liikkuminen) sekä maankäyttö (asutuksen sijainti, palvelut, elinkeinot). Arvioinnin yhteydessä huomioidaan myös, millaisia ajatuksia ja pelkoja asukkailla on terveysvaikutuksiin liittyen. YVA-selostuksessa mahdollisia terveysvaikutuksia tarkastellaan yleisellä tasolla aihepiirin tutkimuksiin perustuen.

Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään yleisötilaisuuksien aineistoja, YVA-menettelyn aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä, mahdollista asukaskyselyä sekä muuta palautetta. Arviointityön tausta-aineistona käytetään tuuli- ja aurinkovoimahankkeista ja niiden vaikutuksista tehtyjä selvityksiä ja tutkimuksia sekä muiden tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutusarviointeja.

Yleisötilaisuudet ovat tärkeässä roolissa ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin ja vuorovaikutuksen kannalta, sillä ne antavat asukkaille ja sidosryhmille mahdollisuuden ilmaista näkemyksiään kasvotusten. YVA-selostuksessa esitetään sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä kuvaus vuorovaikutuksesta sekä yleisötilaisuuksissa esitetyistä näkemyksistä ja huolista.

Hankkeessa toteutetaan tarvittaessa myös asukaskysely. Asukaskyselyllä on mahdollista saada hyödyllistä tietoa vaikutusten arviointia varten, ja se lisää vuorovaikutusmahdollisuuksia antamalla asukkaille ja muille sidosryhmille mahdollisuuden ilmaista näkemyksiään hankkeesta. Kyselyllä selvitetäisiin

nykytilatietoja hankealueen ja sen lähialueiden käytöstä, virkistysalueista ja -kohteista, alueen arvoista ja erilaisista toiminnoista. Lisäksi kyselyllä voidaan saada selville asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä vaikutuksista muun muassa asumisviihtyisyyteen, maisemaan ja virkistyskäyttöön.

Asukaskysely voidaan toteuttaa esimerkiksi internetkyselynä, minkä lisäksi tieto kyselystä voidaan postittaa rakennettujen kiinteistöjen (asuin- ja vapaa-ajan rakennukset) omistajille viiden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta ja 300 metrin etäisyydellä voimajohtovaihtoehtoista. Kyselyn tuloksista kootaan yhteen-
vetoraportti ja keskeiset tulokset hyödynnetään ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä YVA-selostuksessa.

Arviointityön tausta-aineistona käytetään myös Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoitusaineistoja.

Voimajohtojen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioidaan voimajohtojen läheisyyteen sijoittuva vakinainen asutus ja loma-asutus, herkäät kohteet kuten koulut ja päiväkodit sekä virkistyskohteet ja -reitit. Lähtötietoina käytetään muun muassa kartta-aineistoja, YVA-menettelyn aikana saatua palautetta ja muiden vaikutusarviointien tuloksia.

Vaikutusten arviointi laaditaan laadullisena asiantuntija-arviona soveltaen IMPERIA-hankkeessa kehitettyä menetelmää.

Virkistyskäyttö ja metsästys

Virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtötietoina käytetään kartta- ja paikkatietoaineistoja, yleisötilaisuudessa ja seurantaryhmältä saatua tietoa, mahdollista asukaskyselyä sekä muuta YVA-menettelyn aikana saatua palautetta. Tämän lisäksi hankkeen vaikutukset virkistyskäyttöön kytkeytyvät muihin arviointiosioihin, joissa käsiteltävät vaikutukset ovat yhteydessä tuotantoalueen maankäyttöön.

Hankkeen vaikutuksia virkistyskäyttöön arvioidaan sekä saavutettavuuden että viihtyisyyden näkökulmista. Vaikutusten arvioinnissa tunnistetaan sekä tuuli- ja aurinkovoimaloiden että voimajohtojen mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia.

Virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointityön tausta-aineistona käytetään myös Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoitusaineistoja. Vaikutukset arvioidaan laadullisena asiantuntija-arviona, jonka yhteydessä sovelletaan IMPERIA-hankkeessa kehitettyä menetelmää.

Lähtötietoja alueen metsästyskäytännöistä ja riistakannoista hankitaan Suomen riistakeskukselta, alueen riistanhoitoyhdistyksiltä ja metsästysseuroilta. Lisäksi hyödynnetään seurantaryhmää sekä YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudesta ja ohjelman lausunnoista ja mielipiteistä saatavia tietoja. Tietoa alueen riistalajeista saadaan myös hankkeessa toteutettavista luontoselvityksistä, joiden yhteydessä kiinnitetään huomiota riistalajiston esiintymiseen alueella ja lajien kannalta huomionarvoisiin ympäristöihin.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ja voimajohtovaihtoehtojen vaikutuksia metsästykseseen ja riistaeläimiin arvioidaan erikseen hirvieläinten ja muiden riistalajien kohdalta. Lisäksi metsäkanalintuihin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan omana kokonaisuutenaan linnustovaikutusten yhteydessä. Arviointi tehdään asiantuntija-arviona maisema- ja lähiympäristötasolla. Myös hankkeen vaikutuksia metsästyksestä saataviin kokemuksellisiin ja virkistyskäyttöön arvoihin tarkastellaan.

23.2.3 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävyyydestä

Karvosenkankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on alustavasti tunnistettu todennäköisesti merkittäviksi vaikutuksiksi YVA:ssa. Tuulivoimaloiden vaikutusalueella on melko

runsaasti elinympäristön muutoksesta aiheutuville häiriöille mahdollisesti altistuvia kohteita kuten vaki-
tuista asutusta ja loma-asutusta. Huomionarvoisia kohteita ovat tuulivoimaloita lähimmät asuin- ja va-
paa-ajan rakennukset ja asutuskeskittymät sekä virkistyskäyttökohteet ja herkät kohteet. Tuotantoaluetta
ja sen lähiympäristöä käytetään virkistykseen ja metsästykseseen. (ks. myös luku 31)

23.2.4 Yhteisvaikutukset

Ihmisiin kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta huomioidaan Karvosenkankaan hankkeen seudulle sijoittu-
vat muut hankkeet (ks. luku 4). Tarkastelussa huomioidaan alueen maisemalliset ja sitä kautta elinympä-
ristölliset muutokset, melu- ja välkeyhteismallinnusten tulokset, alueen virkistyskäyttömahdollisuudet,
sekä arvioidaan niiden yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Virkistyskäyttöön kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta huomioidaan Karvosenkankaan hankkeen ympä-
ristöön sijoittuvat muut hankkeet (ks. luku 4). Yleispiirteisesti huomioidaan virkistysalueilta mahdollisesti
kaukomaisemassa yhtä aikaa havaittavat muut tuulivoimahankkeet ja arvioidaan niiden vaikutusta virkis-
tysympäristön viihtyisyyden kokemiseen.

Metsästykseseen kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta huomioidaan hankkeet, joilla nähdään olevan vaiku-
tuksia alueen riitakantoihin tai metsästysalueisiin.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa käytetään samoja periaatteita ja menetelmiä kuin suoraan hankkeesta
muodostuvien vaikutusten arvioinnissa.

23.2.5 Yhteenveto vaikutusten arvioinnista

Vaikutusten arviointi, ihmisten elinolot:

- Lähtötietoina ovat muun muassa hankealueen kartta-aineistot. Tausta-aineistona käytetään tuuli- ja aurinkovoimahankkeista ja niiden vaikutuksista tehtyjä selvityksiä ja tutkimuksia sekä muiden tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutusarviointeja.
- Vaikutuksia arvioidaan muiden YVA-menettelyssä arvioitujen vaikutusten perusteella (erityisesti melu-, välke- ja maisemavaikutukset).
- Vaikutuksia arvioidaan sekä vakinaisten asukkaiden että vapaa-ajan asukkaiden näkökulmista. Arvioinnin tukena ovat yleisötilaisuudet, YVA-menettelyn aikana saadut lausunnot ja mielipiteet, mahdollinen asukaskysely ja muu palaute.
- Vaikutuksia arvioidaan noin viiden kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta ja noin 0,3 kilometrin etäisyydelle voimajohtovaihtoehdoista.
- Vaikutusten arvioinnin yhteydessä esitetään tarvittaessa vaikutusten lievennyskeinoja.
- Hankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on YVA-ohjelmavaiheessa alustavasti tunnistettu todennäköisesti merkittäviksi.

Vaikutusten arviointi, virkistyskäyttö ja metsästys:

- Lähtötietoina tiedot alueen virkistyskäyttötavoista, -kohteista ja -reiteistä.
- Vaikutuksia virkistyskäyttöön arvioidaan rakentamiseen tarvittavien ja lähistölle sijoittuvien alueiden pinta-alatarkasteluin sekä alueen viihtyisyyteen (muun muassa maisema ja melu) kohdistuvien muutosten avulla.
- Vaikutuksia arvioidaan yleisötilaisuudessa ja seurantaryhmässä saadun tiedon ja palautteen avulla. Tämän lisäksi vaikutukset virkistyskäyttöön kytkeytyvät muihin arviointiosioihin, joissa käsiteltävät vaikutukset ovat yhteydessä hankealueen maankäyttöön.
- Metsästyksen osalta lähtötietoina käytetään Luonnonvarakeskuksen ja Suomen riistakeskuksen aineistoja, ja riistanhoitoyhdistyksiltä, metsästysseuroilta, YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudesta sekä ohjelman lausunnoista ja mielipiteistä saatuja tietoja.
- Vaikutusten arvioinnin yhteydessä esitetään tarvittaessa vaikutusten lievennyskeinoja.

24 Alueen elinkeinotoiminta

24.1 Elinkeinotoiminnan nykytila

Elinkeinotoiminnalla tarkoitetaan liike- ja ammattitoimintaa, jolla hankitaan toimeentuloa ja tavoitellaan voittoa. Elinkeinotoiminta on taloudellista toimintaa, joka vaikuttaa ihmisten elinoloihin.

Haapajärvellä asui vuoden 2025 lopussa 6 441 asukasta. Työllisyysaste oli Haapajärvellä vuonna 2024 72,8 prosenttia, kun koko Suomen työllisyysaste oli tuolloin 73,6 prosenttia. Vuonna 2023 suurin osa (noin 64 prosenttia) Haapajärven työpaikoista oli palvelualalla (Tilastokeskus 2026b). Vaikka Haapajärven elinkeinorakenne on vahvasti palveluvaltainen, se perustuu myös maa- ja metsätalouteen.

24.1.1 Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue

Tuotantoalueella on pääosin metsätalouskäytössä olevaa talousmetsää.

Tuotantoalueella ei ole tiedossa järjestäytynyttä matkailua tai matkailupalveluja. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoissa tuotantoalue ei sijoitu matkailun vetovoima-alueelle/matkailun ja virkistykseen kehittämisen kohdealueelle. Lähin matkailukohde on Siiponjoen Jokikeskus, joka sijaitsee noin 3,5 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta koilliseen. Lähin matkailupalvelu on Ketolan Maatilamatkailu, noin viiden kilometrin päässä tuotantoalueesta kaakkoon.

Tuotantoalueella ja sen välittömässä läheisyydessä ei ole tiedossa muuta sellaista elinkeinotoimintaa, johon hankkeella voisi olla olennaisia vaikutuksia.

24.1.2 Voimajohtovaihtoehdot

Suoraan voimajohtovaihtoehdoille ei kohdistu järjestäytynyttä matkailua tai matkailupalveluja. Voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa peltoalueille, mutta paikoin myös maa- ja metsätalousalueille.

24.2 Vaikutukset elinkeinotoimintaan

24.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeella voi olla sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia alueen elinkeinotoimintaan. Tuuli- ja aurinkovoimahanke voi työllistää alueen asukkaita rakentamisvaiheessa ja käytön aikana, ja hankkeella on myös laajempia myönteisiä aluetaloudellisia vaikutuksia. Hanke voi vaikuttaa myös myönteisesti matkailuelinkeinon rakentamisen aikaisen majoituksen kautta.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentaminen voi vaikuttaa elinkeinonharjoittajien mahdollisuuksiin käyttää aluetta ja sen lähiympäristöä. Lisäksi hanke voi vaikuttaa alueen vetovoimaisuuteen ja siten matkailuun liittyviin elinkeinoihin.

Rakentamisen alle jäävät alueet vaikuttavat maa- ja metsätalouteen metsä- ja peltopinta-alan vähenemisenä. Tiestön parantaminen voi kuitenkin helpottaa metsänhoitoa ja alueella liikkumista.

24.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia arvioidaan lähiseudun elinkeinotoiminnan sekä hankealueelle kohdistuvien vaikutusten osalta. Lähtötietoina käytetään elinkeinon nykytilaa sekä tuulivoimahankkeista tehtyjä tutkimuksia. Arvioinnissa hyödynnetään ympäristöhallinnon ja Suomen metsäkeskuksen avoimia paikkatietoaineistoja. Lisäksi hyödynnetään hankkeessa tehtävää maisemavaikutusten arviointia, jonka pohjalta pyritään arvioimaan vaikuttaako hanke maiseman osalta matkailuun tai matkailukohteisiin.

Metsätalouteen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ja voimajohtojen rakentamiseen tarvittavien alueiden pinta-alatarkasteluin ja metsätalouteen käytettävän pinta-alan vähene-
misen kautta. Lisäksi arvioinnissa hyödynnetään hankkeen yhteydessä saatavia lausuntoja ja mielipiteitä.

Vaikutusten arviointi tehdään maankäytön asiantuntijan tekemänä asiantuntija-arviona. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään soveltuvien osin IMPERIA-hankkeessa kehitettyä menetelmää. Tulokset esitetään sanallisesti.

24.2.3 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittäväydestä

YVA-ohjelmavaiheessa hankkeella ei ole tunnistettu olevan todennäköisesti merkittäviä vaikutuksia elinkeinotoimintaan, ja vaikutukset tullaan arvioimaan YVA-selostuksessa tiiviisti (ks. myös luku 31).

24.2.4 Yhteisvaikutukset

Muiden lähialueen hankkeiden erillisiin vaikutuksiin verrattuna Karvosenkankaan hankkeella ei arvioida olevan olennaisia yhteisvaikutuksia elinkeinotoimintaan. Elinkeinotoimintaan kohdistuvia yhteisvaikutuksia ei tarkastella YVA-selostuksessa.

24.2.5 Yhteenvedo vaikutusten arvioinnista

Vaikutusten arviointi, elinkeinot:

- Lähtötietoina ovat tiedot maankäytöstä ja työllisyydestä, sekä tuulivoiman aluetalousvaikutuksista tehdyt selvitykset.
- Vaikutuksia selvitetään lähiseudun elinkeinotoiminnan sekä hankealueelle kohdistuvien vaikutusten osalta. Vaikutuksia selvitetään myös asukasvuorovaikutuksen avulla.
- YVA-ohjelmavaiheessa hankkeella ei ole tunnistettu olevan todennäköisesti merkittäviä vaikutuksia elinkeinotoimintaan. Arvio tarkentuu YVA-selostusvaiheessa.

25 Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat

25.1 Nykytila, viestintäyhteydet ja tutkat

25.1.1 Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoalue

Ilmatieteen laitoksella on Suomessa 12 säätutkaa (Ilmatieteen laitos 2026b). Lähinnä tuotantoaluetta sijaitseva säätutka sijaitsee Vimpelin Lakeaharjulla noin 95 kilometriä tuotantoalueesta lounaaseen.

Hankkeesta vastaava on saanut Puolustusvoimilta 16.9.2024 positiivisen lausunnon 26:lle kokonaiskorkeudeltaan 300 metrin korkuiselle voimalalle.

Digita Oy:n (2026) karttapalvelun mukaan tuotantoalue sijoittuu Haapaveden radio- ja TV-aseman näkyvyysalueelle. Lähetin sijaitsee noin 43 kilometriä tuotantoalueesta pohjoiseen. Tuotantoalue ulottuu kanavanippujen B, C ja E näkyvyysalueille. Tuotantoalue sijoittuu myös Pihlajaväen radio- ja TV-aseman näkyvyysalueelle. Lähetin sijaitsee noin 55 kilometriä tuotantoalueesta etelä-kaakkoon.

Radiolinkkijänteiden sijainti selvitetään Digitalta/operaattoreilta ennen hankkeen rakentamista.

Tuotantoalueella ja sen lähiympäristössä on täysi Elisan 2G ja 4G -verkkojen (enintään sata megabittia sekunnissa) kuuluvuus. 5G -verkon kuuluvuus ulottuu osin tuotantoalueelle (Elisa Oyj 2026). Tuotantoalueella ja sen lähiympäristössä on täysi DNA:n 2G, 4G ja 5G -verkkojen kuuluvuus (DNA Oyj 2026). Telian 2G ja 4G -verkot kattavat tuotantoalueen, 5G -verkossa esiintyy katvealueita tuotantoalueella (Telia Oyj 2026).

25.1.2 Voimajohtovaihtoehdot

Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan voimajohdolla, mikä sijoittuu molemmissa vaihtoehdoissa osittain nykyisen voimajohdon rinnalle. Voimajohdoilla ei nähdä olevan vaikutuksia viestintäyhteyksiin, tutkiin tai puolustusvoimien toimintaan.

25.2 Vaikutukset viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin

25.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom (päiväämätön) mukaan mikroaaltotutkajärjestelmät ovat tuulivoimaloiden vaikutuksille herkimpiä tutkajärjestelmiä. Suomessa mikroaaltotutkajärjestelmiä käytetään meri- ja ilmailikenteen ohjauksessa, meteorologiassa (Ilmatieteen laitos) sekä Rajavartiolaitoksella ja Puolustusvoimien aluevalvonnassa. Tutkan herkkyys tuulivoiman häiriöille on pääosin seurausta seuraavista syistä:

- Tutkan käyttämät suhteellisen korkeat taajuudet vaimenevat huomattavasti kulkiessaan tuotantoalueen läpi, mikä lyhentää tutkan kantamaa.
- Tutkan toiminta perustuu heikkojen, yleisimmin liikkuvien maalien (kaikujen) tunnistamiseen. Tuulivoimalan liikkuvat roottorit aiheuttavat vastaanottimeen kaikuja, jotka tutka tulkitsee väärin. (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom (päiväämätön).)

Mikroaaltotutkajärjestelmien lisäksi tuulivoimaloilla voi olla vaikutuksia lähes kaikkiin lähiseudun radiojärjestelmiin. Keskeisiä yleisradiolähetteitä ja -palveluita ovat digitaalinen televisio, FM-radio ja matkaviestinverkot. (Taulukko 25-1) Tuulivoimala-alue voi vaikuttaa radiojärjestelmiin seuraavilla tavoilla:

- tuotantoalueen läpi kulkevan signaalin vaimeneminen
- heijastukset voimaloiden rungoista, sekä;
- heijastukset voimalan roottorin lavoista. (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom (päiväämätön).)

Tuulivoimalat voivat vaimentaa radiosignaalia, jos tuotantoalue sijaitsee radiolähettimen ja -vastaanottimen välissä. Vaimennuksen merkitys on suurin kuuluvuus- tai näkyvyysalueen rajalla, jolloin lisävaimennus voi huonontaa yhteyttä tai katkaista sen kokonaan. Mittauksissa on havaittu, että esimerkiksi TV-signaali voi vaimeta huomattavasti tilanteessa, jossa lähetysaseman ja vastaanottopisteen välissä on peräkkäin useita tuulivoimaloita. Matkaviestin- ja radiolinkkitäajuuksilla ratkaiseva tekijä on lähetys- ja vastaanottopisteen sijainti. Jos tuulivoima sijaitsee lähetys- ja vastaanottopisteen välisellä näkösuoralla, se katkaisee radiolinkin yhteyden. (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom (päiväämätön).)

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta radiosignaaliin myös näkösuoran ulkopuolella, koska radioaalto etenee heijastuen näkösuoran ulkopuolelta. Selvitysten mukaan voimaloiden rungoista tapahtuvat heijastukset voivat vaikuttaa radiolinkkeihin. Lisäksi mittauksissa on huomattu, että tuulivoimalan roottorit aiheuttavat signaaliin taajuusmuutosta ja taajuudesta riippuvaa vaimennusta, joka näkyy leveäkaistaisen signaalin jatkuvana vaihteluna. Tämä voi johtaa esimerkiksi televisiokuvan lyhyeen katkokseen tai kuvan pikselöitymiseen, kun tuulivoimalan roottorin lapa osuu sopivasti lähettimen ja vastaanottimen väliin. (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom (päiväämätön).)

Taulukko 25-1 Mukaella Liikenne- ja viestintävirasto Traficom (päiväämätön) tuulivoimaloiden eri radiojärjestelmille aiheuttamista vaikutuksista.

Radiojärjestelmä	Vaimennus tuulivoimaloiden alueen läpi kulkevalle signaalille	Heijastukset tuulivoimaloiden torneista	Heijastukset roottorin lavoista
Mikroaaltoradiolinkit	Suuri, voi jopa katkaista yhteyden	Voi olla merkittävä korkeilla modulaatioilla ja huonontaa siirron laatua	Voi huonontaa siirron laatua
FM-radio	Pieni	Vähäinen, mutta joissain tilanteissa saattaa esiintyä signaalin vaihtelua.	
TV (digitaalinen)	Yksittäisen tekijän vaikutus on melko pieni. Jos kaikki kolme tekijää vaikuttavat signaaliin yhtä aikaa, niiden vaikutus on melko suuri. Jos TV-signaalin taso on vastaanotossa hyvä, tuulivoiman tuotantoalue ei yleensä vaikuta näkyvyyteen, mutta peittoalueen reunalla voi syntyä uusia näkyvyysskatteja.		
Matkaviestinverkot	Vaikutuksista matkaviestinverkoille ei ole tutkittua tietoa, mutta kiinteässä matkaviestinvastaanotossa, jossa käytetään suuntaavaa antennia, vaikutukset ovat luultavasti samansuuntaiset kuin kiinteässä TV-vastaanotossa, tosin lievemmat johtuen matkaviestinverkon solukkorakenteesta. Liikkuva vastaanotto tapahtuu vaihtelevassa radiokanavassa, jolloin tuulivoimapuiston vaikutukset todennäköisesti häviävät kanavan muuhun vaihteluun.		

Tuulivoimahankkeen aiheuttamat mobiiliyhteyksien häiriöt ovat selkeimpiä tuulivoima-alueiden sisällä, joissa häiriöt voivat aiheuttaa katkenneita puheluita ja datayhteyksiä. Ongelmia voi syntyä myös tilanteissa, joissa tukiasemia ei löydy kaikista ilmansuunnista esimerkiksi meren, vesistöjen, luonnonsuojelualueiden tai valtakunnan rajan läheisyydessä (Sipilä ym. 2015).

Aurinkovoimaloiden tai muiden tuotantoalueelle suunniteltujen rakennelmien ei ole todettu aiheuttavan sähköisiä häiriövaikutuksia lentoliikenteen tutka- ja viestintäjärjestelmiin, eikä aurinkopaneelien heijastusten ole todettu vaikuttaneen tutkien toimintaan (Solar Trade Association 2022).

25.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia viestintäyhteyksiin (radiolinkkiyhteydet, TV-signaalit, mobiiliyhteydet) sekä puolustusvoimien toimintaan arvioidaan asianomaisilta viranomaisilta saatujen lausuntojen perusteella asiantuntija-arviona.

Hankkeen vaikutuksia TV-lähetyksiin arvioidaan Digitalta saatavan lausunnon perusteella.

Hankkeen vaikutuksia mobiiliyhteyksiin arvioidaan operaattoreiden julkisesti saatavilla olevien peittokarttojen perusteella. Hankkeen vaikutus viranomaisverkko Virven toimintaan arvioidaan Suomen Erillisverkot Oy:n lausunnon perusteella. Vaikutuksia arvioidaan Virve 2.0 operaattorin Elisa Oyj:n mobiiliverkon osalta myös lausunnon perusteella.

Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelman OPERA:n mukaan tuulivoimaloiden vaikutukset tulee arvioida säätutkiin, mikäli voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista. Lisäksi yli 20 kilometrin etäisyydellä säätutkasta sijaitsevat tuulivoima-alueet tulee sisällyttää vaikutusarviointiin, mikäli ne sijaitsevat alle kymmenen kilometrin etäisyydellä 20 kilometrin etäisyysrajan sisäpuolella olevista tuulivoima-alueista (Ilmatieteen laitos 2025). Näiden periaatteiden mukaisesti säätutkiin kohdistuvia vaikutuksia ei arvioida Karvosenkankaan hankkeessa tarkemmin.

25.2.3 YVA-ohjelmavaiheen arvio vaikutusten merkittävydestä

YVA-ohjelmavaiheessa arvioidaan, että viestintäyhteyksiin ja puolustusvoimien toimintaan kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tarpeellisuus on arvioitava tarkemmin asianomaisilta viranomaisilta saatujen lausuntojen perusteella selostusvaiheessa (ks. myös luku 31).

25.2.4 Yhteisvaikutukset

Tuotantoalueen ympäristössä sijaitsee runsaasti muita tuulivoimahankkeita. Alustavan arvion mukaan mobiiliyhteyksien ja TV-signaalin osalta on syytä huomioida alle 20 kilometrin päässä sijaitsevat tuulivoimahankkeet (Taulukko 4-1, Kuva 4-1) sekä Haapaveden lähetaseman suunnassa sijaitsevat Kukonahon ja Koivulannevan hankkeet. Arvio tarkentuu viranomaisten lausuntojen perusteella selostusvaiheessa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa käytetään samoja menetelmiä ja periaatteita kuin hankkeen vaikutusten arvioinnissa.

25.2.5 Yhteenveto vaikutusten arvioinnista

Vaikutusten arviointi, turvallisuus, tutkien toiminta ja viestintäyhteydet:

- Vaikutuksia arvioidaan erityisesti viestintäyhteyksiin, TV-signaaliin ja puolustusvoimien toimintaan.
- Vaikutuksia arvioidaan olemassa olevien tietojen perusteella ja pääsääntöisesti lausuntoihin perustuen.
- Vaikutusten arvioinnin yhteydessä esitetään tarvittaessa vaikutusten lievennyskeinoja.
- YVA-ohjelmavaiheessa arvioidaan, että vaikutusten arvioinnin tarpeellisuus on arvioitava tarkemmin asianomaisilta viranomaisilta saatujen lausuntojen perusteella selostusvaiheessa.

26 Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä

Karvosenkankaan tuuli- ja aurinkovoimahanke toteutetaan siten, ettei se aiheuta yleistä turvallisuusvaaraa. Hankkeen myötä paraneva energiaomavaraisuus vahvistaa huoltovarmuutta, edistää kestävää energiantuotantoa ja tukee yhteiskunnan turvallisuutta kestäväällä tavalla. Tarvittavat turvaetäisyydet muun muassa tiestöön huomioidaan hankkeen suunnittelussa. Hankkeen suunnittelussa huomioidaan muun muassa Majamaan & Leinon (2013) ”*Tuulivoimaloiden paloturvallisuus*” -ohje, sekä Finanssiala ry:n (2017) turvallisuusohje ”*Tuulivoimalan vahingontorjunta 2017*”.

Yleisellä tasolla tuulivoimaloiden turvallisuuskysymyksistä puhuttaessa tarkoitetaan lähinnä mahdollista vaaraa tilanteissa, joissa tuulivoimalasta irtoaisi jokin osa tai talvella tippuisi lunta tai jäätä. Lisäksi tulipalot ja voimalan rikkoutuminen voivat aiheuttaa turvallisuusriskin, kemikaalivuodon tai maastopalon. Liikenteen, rakennustöiden ja louhinnan ympäristöriskit liittyvät lähinnä käytettävän kaluston ja koneiden mahdolliseen öljyvuotoon koneiden rikkoutuessa tai onnettomuustilanteessa.

Aurinkovoimasta voi aiheutua rakentamis- ja purkuvaiheiden aikana tavanomaisia rakentamiselle tyypillisiä työturvallisuusriskejä sekä kuljetuskalustosta ja työkoneista aiheutuvia öljyvuotoja. Käytön aikana on olemassa vähäinen tulipaloriskin mahdollisuus.

Energiavarastointiin (akustoihin) liittyy ympäristöriskejä tulipalon tai muun onnettomuuden sattuessa, jolloin on olemassa vaara, että ympäristöön (ilmaan, sammutusvesien mukana maaperään ja pohja- ja pintavesiin) leviää haitallisia aineita (kemikaalit, raskasmetallit).

Hankkeen yleistä turvallisuutta arvioidaan vertaamalla hankkeen teknisiä suunnitelmia ja voimaloiden etäisyyksiä riskialttiisiin kohteisiin ja tarkistamalla toteutuvatko yleisesti esitetyt turvaetäisyydet hankkeen toteutuksessa. Lisäksi tunnistetaan muut hankkeeseen liittyvät ympäristö- ja turvallisuusriskit ja mahdolliset häiriötahtumat koko hankkeen elinkaaren aikana, sekä arvioidaan niiden todennäköisyyttä.

YVA-ohjelmavaiheessa arvioidaan, että vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja ympäristöriskit ovat Karvosenkankaan hankkeessa vähäisiä, sillä hankkeen vaikutusalueella ei sijaitse herkkiä kohteita, ja riskit huomioidaan suunnittelussa. Vaikutusten merkittävyys jää näin ollen vähäiseksi (ks. myös luku 31). Saatavilla oleva tieto arvioidaan riittäväksi.

27 Vaikutukset toiminnan jälkeen

Tuulivoimaloiden käyttöikä on noin 30–35 vuotta. Koneistoja uusimalla voimaloiden käyttöikä voi nousta jopa 50 vuoteen. Käytöstä poistettavat tuulivoimalat myydään joko edelleen energiantuotannossa käytettäväksi tai ne puretaan. Purettavien voimaloiden osat voidaan myydä uusiokäyttöön tai vaihtoehtoisesti romuttaa. Tuulivoimalat ovat lähes täysin kierrätettävissä (ks. luku 3.9). Käytöstä poisto tehdään purkamisajankohdan voimassa olevien viranomais määräysten mukaisesti. Perustukset ja maakaapelit voidaan purkaa kokonaan tai osittain, tai jättää myös maahan, mikäli tämä on ympäristönsuojelullisesti perusteltua.

Aurinkovoimaloiden käyttöikäksi on arvioitu noin 25–30 vuotta. Tuotannon loputtua alue on palautettavissa kohtalaisen vähäisin toimenpitein takaisin muuhun käyttöön, ja voimalarakenteiden purkamisen jälkeen alueelle voidaan sijoittaa muun tyyppisiä toimintoja. Perustusten ja kaapelien osalta tulee päättää, jätetäänkö ne paikoilleen vai poistetaanko ne. Alueelle rakennettu huoltotiestö ja sähkösiirtorakenteet helpottavat alueen ottamista muuhun käyttöön.

Purkamisen aikana muodostuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikana. Voimaloiden purkamisesta muodostuu muun muassa melu- ja liikennevaikutuksia. Vaikutusten arvioinnissa otetaan kantaa muun muassa mahdollisiin purkamisajan liikennemääriin, luonnonympäristön palautumiskykyyn sekä toiminnan jälkeiseen maankäyttöön. Purettavat materiaalit ja niiden kierrätettävyys huomioidaan hankkeen hiilijalanjälkeä tarkasteltaessa.

28 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

YVA-selostuksessa esitetään yleisesti tuuli- ja aurinkovoimahankkeissa käytettyjä ja mahdollisia vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinoja ja niiden soveltamista Karvosenkankaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeessa mahdollisesti tarvittavat vaikutusten lieventämistarpeet hahmottuvat teknisten suunnitelmien tarkentuessa ja vaikutusten arviointityön myötä ja tunnistetut lieventämistoimenpiteet kirjataan arviointiselostukseen.

29 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät

Laadittavaan vaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä, kuten oletuksia ja yleistyksiä. Hankkeen arviointivaiheessa myös tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tekniset suunnitelmat ovat alustavia ja ne saattavat muuttua, johtuen osin laadittavista selvityksistä ja niiden tuloksista. Lisäksi käytössä olevien lähtötietojen tarkkuus voi vaihdella, vaikka selvityksiä varten pyritään hankkimaan viimeisin ja ajankohtaisin tieto. YVA-selostuksessa tullaan esittämään vaikutustyypeittäin epävarmuustekijät, jotka voivat vaikuttaa lopulliseen vaikutusten arviointiin. YVA-selostuksessa tullaan kuvaamaan, miten epävarmuustekijät on huomioitu arviointia laadittaessa.

30 Vaikutusten seuranta

Valtioneuvoston asetuksen ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) 4 § mukaan YVA-selostuksessa tulee olla ”*tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä*”. YVA-selostukseen laaditaan yleispiirteinen ehdotus seurantajärjestelyistä hankkeen vaikutusten seuraamiseksi niiden vaikutustyyppien osalta, joista muodostuu todennäköisesti merkittäviä vaikutuksia. Vaikutusten seurannan tarkoituksena on saada tietoa tuuli- ja aurinkovoimatuotannon vaikutuksista, käyttöön otettujen vaikutusten ehkäisykeinojen toimivuudesta sekä mahdollisista ennakoimattomista vaikutusten lievennystarpeista.

31 Ehdotus arvioinnin kohdentamisesta hankkeen todennäköisesti merkittäviin ympäristövaikutuksiin

YVA-asetuksen (277/2027) 3 § mukaan arviointiohjelmassa on esitettävä: ”perusteltu ehdotus niistä ympäristövaikutuksista, joihin arviointi kohdennetaan todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten selvittämiseksi ja arvioimiseksi”. Todennäköisesti merkittävien vaikutusten lisäksi arviointiohjelman laatimisen aikana on tunnistettu vaikutustyyppejä, joiden vaikutusten merkittävydestä ei arviointiohjelmavaiheessa ole vielä selvyttä, mutta jotka voivat kuulua merkittäviin ympäristövaikutuksiin, sekä ”todennäköisesti ei-merkittäviä” vaikutustyyppejä, jotka nykytilatiedon ja yleisen vaikutusketjun tuntemisen perusteella voidaan selostusvaiheessa arvioida kevyemmin, koska vähäistä merkittävimpiä vaikutuksia ei muodostu. (Taulukko 31-1)

Taulukko 31-1 Ehdotus ympäristövaikutusten arvioinnin kohdentamiseksi.

Vaikutustyyppi	Huomionarvoiset kohteet ja näkökohdat	Perustelu arvioinnin kohdentamisesta
Todennäköisesti merkittävät vaikutukset		
Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Avoimet, viljellyt jokilaaksot asuin ympäristönä. Tuulivoimalat ovat laajalle näkyviä, maisemakuvaan vaikuttavia suuria uusia teknisiä elementtejä.	Hankealueen ympäristöön sijoittuu useita arvokkaita alueita. Ihmisten elinympäristöt sijoittuvat pääosin avoimien viljelysalueiden yhteyteen tai reunamille. Lähiympäristössä on useita muita tuulivoimahankkeita toteutuneena ja suunnittelussa.
Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset, mahdolliset uudet kiinteät muinaisjäännökset.	Tuotantoalue ja voimajohtojen läheiset alueet potentiaalista aluetta arkeologisen kulttuuriperinnön osalta.
Vaikutukset maa- ja kallioperään	Geologiset arvokohteet. Vaikutukset ovat pysyviä.	Hankealueella on geologisia arvokohteita.
Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppihin	Kasvilajisto ja luontotyytit	Tuotantoalueelta on lähtötietojen mukaan huomionarvoisten kasvilajien havaintoja. Tuotantoalueelle sijoittuu kaksi Natura-aluetta sekä Suomen metsäkeskuksen rajaamia ETE-alueita. Kasvillisuus ja luontotyytit on selvitetty tarkemmin maastokartoituksissa vuonna 2026.
Vaikutukset linnustoon	Petolinnut, muuttolinnusto ja linnustollisesti arvokkaat alueet.	Tuotantoalueella on havaittu muutamia petolintujen reviereitä. Lisäksi tuotantoalue sijoittuu kurjen syksyiselle päämuuttoreille. Lisäksi tuotantoalueelle on rajattu neljä linnustollisesti arvokasta aluetta,

Vaikutustyyppi	Huomionarvoiset kohteet ja näkökohdat	Perustelu arvioinnin kohdentamisesta
		jossa on havaittu huomionarvoisia lajeja.
Vaikutukset eläimistöön	Metsäpeura ja ekologiset yhteydet, suurpedot	Tuotantoalueen lähialueilla on havaittu metsäpeuroja ja niille soveltuvaa elinympäristöä sijoittuu laajasti tuotantoalueen lähiympäristöön. Tuotantoalue sijoittuu osittain maakunnallisen ekologisen verkoston eräälle ydinalueelle ja verkoston yhteyden alueelle. Lisäksi tuotantoalueelle on tehty havaintoja ilveksen ja ahman jäljistä.
Vaikutukset Natura- ja muihin luonnonsuojelualueisiin	Natura 2000 -alueet tuotantoalueella	Tuotantoalueella sijaitsee kaksi Natura-aluetta, joille todennäköisesti tulee toteuttaa Natura-arvioinnit.
Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen	Lähimmät asuin- ja vapaa-ajan rakennukset ja asutuskeskittymät tuulivoimaloiden vaikutusalueella (alle kaksi kilometriä ja 2–5 kilometriä). Huomionarvoisia ovat alle kahden kilometrin etäisyydellä sijaitsevat Tuomiperän ja Kalakankaan pienkylät. Haapajärven keskustaajaman lähin asutus sijaitsee noin 2,4 kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimaloista ja Arvolan taajaman lähin asutus suunnilleen samalla etäisyydellä vaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta. Huomionarvoisia ovat myös lähimmät virkistyskäyttökohteet ja herkätkohteet.	Tuulivoimaloiden vaikutusalueella on melko runsaasti elinympäristön muutoksesta aiheutuville häiriöille mahdollisesti altistuvia kohteita kuten vakituista asutusta ja vapaa-ajan asutusta. Tuotantoaluetta ja sen lähiympäristöä käytetään virkistykseen ja metsästykseseen. Vaikutusten merkittävyyteen vaikuttavat arvioidut vaikutukset äänimaisemaan, valo-olosuhteisiin ja maisemaan. Vaikutukset voivat olla merkittäviä yksittäisten ihmisten tai kiinteistöjen näkökulmasta, ja asukkaiden kokemat huolet huomioidaan vaikutusten arvioinnissa.
Merkittävyydeltään epävarmat vaikutukset, arvio tarkentuu YVA-menettelyn aikana		
Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	Tuotantoalueella ei sijaitse asutuksen tihtymyksiä eikä asuin- tai vapaa-ajan rakennuksia. Asutus alle kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista. Yksittäiset loma- ja asuinrakennukset alle 50 metrin etäisyydellä voimajohtovaihtoehdosta VEA ja VEC	Tuulivoimaloiden melun vaikutus maankäyttöön tarkentuu melumallinnuksen perusteella. Voimajohtovaihtoehtojen vaikutus maankäyttöön tarkentuu johtokäytävän sijainnin tarkentuessa.

Vaikutustyyppi	Huomionarvoiset kohteet ja näkökohdat	Perustelu arvioinnin kohdentamisesta
	Yhteensovittaminen Kopsan kaivoshankkeen kanssa.	
Vaikutukset ilmastoon	Vaikutukset ilmastoon muodostuvat kielteisten ja myönteisten vaikutusten erotuksena. Tällä tarkoitetaan hankkeesta aiheutuneiden päästöjen ja päästövähennysten erotusta. Erotuksen suuruus on riippuvainen siitä, millä tuotantomuodoilla tuotettua energiaa tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa tuotetun energian arvioidaan korvaavan.	Oletuksista sekä hankealueen sijainnista riippuen tuulivoimahankkeella saavutettavat päästövähennykset ovat yleensä sen aiheuttamia päästöjä suuremmat. Tällöin hankkeen vaikutus ilmastoon voi olla jopa myönteinen. Aurinkovoimahankkeen elinkaari on tuulivoimahankkeen elinkaarta päästöintensivisempi, joten aurinkovoiman osalta vaikutus voi olla vähäinen kielteinen.
Vaikutukset äänimaisemaan	Lähimmät asuin- ja vapaa-ajan rakennukset ja asutuskeskittymät tuulivoimaloiden vaikutusalueella, erityisesti alle kahden kilometrin etäisyydellä, sekä Karvosenkankaan tuotantoalueen ja sitä ympäröivien hankkeiden välissä.	Vaikutukset asuin- ja vapaa-ajan rakennuksiin voivat olla merkittäviä ja mahdollisesti toteutuva haitta on erittäin pitkäaikainen. Vaikutukset arvioidaan mallintamalla.
Vaikutukset valo-olosuhteisiin	Lähimmät asuin- ja vapaa-ajan rakennukset ja asutuskeskittymät tuulivoimaloiden vaikutusalueella, erityisesti alle kahden kilometrin etäisyydellä, sekä Karvosenkankaan tuotantoalueen ja sitä ympäröivien hankkeiden välissä.	Vaikutukset asuin- ja vapaa-ajan rakennuksiin voivat olla merkittäviä ja mahdollisesti toteutuva haitta on erittäin pitkäaikainen. Vaikutukset arvioidaan mallintamalla.
Vaikutukset pintavesiin ja vesieliöstöön		Hankkeen vaikutusalueella ei sijaitse tiedossa olevia herkkiä kohteita, mutta pienvesistöjen tila selvitetään hankkeen luontokartoitusten yhteydessä. Hankkeen vesistövaikutusten suuruus arvioidaan muilta osin vähäisiksi.
Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	Vaikutuksia muodostuu metsä- ja peltoalueiden pinta-alojen muutoksista. Lisäksi rakentaminen edellyttää raaka-aineiden (muun muassa maa-ainekset, teräs ja betoni) hankintaa.	Hankkeen rakentamisen alueelle sijoittuvat luonnonvarat ovat yleisiä. Alueen mineraalivarojen hyödyntäminen voidaan sovittaa yhteen hankkeen kanssa. Hanke kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja, mutta se ei olennaisesti vaikuta tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin

Vaikutustyyppi	Huomionarvoiset kohteet ja näkökohdat	Perustelu arvioinnin kohdentamisesta
	Hanke voi edistää fossiilisten polttoaineiden käytöstä luopumista.	käyttää vastaavia luonnonvaroja.
Vaikutukset elinkeinotoimintaan	Hankkeella on positiivinen vaikutus aluetalouteen. Vaikutuksia muodostuu metsä- ja peltoalueiden pinta-alojen muutoksista.	Maa- ja metsätalouskäyttö es-tyy ainoastaan rakennusalueilla. Olennaisia muihin elinkeinoihin kohdistuvia vaikutuksia ei arvioida syntyvän.
Vaikutukset viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin		Viestintäyhteyksiin ja puolustusvoimien toimintaan kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tarpeellisuus on arvioitava tarkemmin asianomaisilta viranomaisilta saatujen lausuntojen perusteella selostusvaiheessa. Säädetään ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.
Todennäköisesti ei-merkittävät vaikutukset		
Vaikutukset ilmanlaatuun	Vaikutukset muodostuvat rakentamisen aikaisesta kuljetuskaluston ja työkoneneiden käytöstä.	Vaikutukset ovat paikallisia ja lyhytaikaisia ja kohdistuvat rakentamisvaiheeseen. Hanke ei aiheuta pysyvää vaikutusta ilmanlaatuun.
Liikennevaikutukset	Vaikutukset liikenteeseen muodostuvat paikallisiksi ja lyhytaikaisiksi, ja ne kohdistuvat pääasiassa rakentamisvaiheeseen.	Tuotantoalueen lähiympäristön maanteiden liikennemäärät ovat alhaiset. Hankkeen suurimmat vaikutukset kohdistuvat rakentamisen aikaan, jolloin liikennemäärien kasvaminen voi hetkellisesti heikentää liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta tuotantoalueen lähiympäristön maanteilla. Hanke ei aiheuta pysyvää vaikutusta liikenteeseen.
Vaikutukset pohjaveteen	Pohjavesialueet, lähteet ja talousvesikaivot.	Hankealueella ei ole pohjavesialueita. Asutus on vähäistä.
Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen		Hankkeen vaikutusalueella ei sijaitse herkkiä kohteita, ja ris- kit huomioidaan suunnittelussa. Ei merkittävää epävarmuutta.

Lähteet

Alueidenkäyttölaki (132/1999).

Anteroinen, S. 2021. Ilman risteämäläusuntoa ei urakka etene. Fingrid-lehti, julkaistu 23.4.2021. Haettu 26.6.2026 osoitteesta <https://www.fingridlehti.fi/ilman-risteamalausuntoa-ei-urakka-etene-2/>

BirdLife Keski-Pohjanmaa ry 2018. Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaat lintualueet. Haettu osoitteesta <https://www.kpbirdlife.fi/keski-pohjanmaan-maakunnallisesti-arvokkaat-lintualueet/>

Birdlife Suomi ry 2002. Tärkeät lintualueet (FINIBA-alueet). Haettu 20.4.2026 osoitteesta <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/>

BirdLife Suomi ry 2023. Päämuuttoreitit. Haettu 16.3.2026 osoitteesta <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/>

Caruna Oy (päiväämätön). Voimajohtoalueiden hyötykäyttö ja voimajohtoalueelle rakentaminen. Haettu 26.6.2026 osoitteesta <https://caruna.fi/tuotteet-ja-palvelut/sahkoverkko/voimajohtoalueiden-hyotykaytto-ja-voimajohtoalueelle-rakentaminen>

Coppes, J., Kammerle, J.-L., Grünschachner-Berger, V., Braunisch, V., Bollmann, K., Mollet, P., Suchant, R. & Nopp-Mayr, U. 2020. Consistent effects of wind turbines on habitat selection of capercaillie across Europe. Biological Conservation 244, 108529. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108529>

Digita Oy 2026. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Haettu 9.3.2026 osoitteesta <https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/>

DNA Oyj 2026. Kuuluvuuskartta. Haettu 9.3.2026 osoitteesta <https://kartat.dna.fi/Peittokartta/>

Drewitt, A. & Langston, R. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis 148: 29–42.

Elisa Oyj 2026. Elisan kuuluvuuskartta. Haettu 9.3.2026 osoitteesta <https://elisa.fi/kuuluvuus/>

Energiateollisuus ry 2026. Energiavuosi 2025, sähkö. 21.1.2026. Sähkön ennakkotiedot 2025. Haettu 26.6.2026 osoitteesta <https://energia.fi/wp-content/uploads/2026/01/Sahkovuosi-2025.pdf>

Energiavirasto 2026. Aurinkosähkön tuotantokapasiteetti kasvoi yli neljänneksen vuonna 2025 – eniten kasvua teollisessa mittaluokassa. Haettu 26.6.2026 osoitteesta <https://energiavirasto.fi/-/aurinkosahkon-tuotantokapasiteetti-kasvoi-yli-neljanneksen-vuonna-2025-eniten-kasvua-teollisessa-mittaluokassa>

Euroopan komissio 2019. A European Green Deal. Striving to be the first climate-neutral continent. Haettu 28.1.2026 osoitteesta https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2012/19/EU, annettu 4 päivänä heinäkuuta 2012, sähkö- ja elektroniikkalaiteromusta (uudelleenlaadittu). 8.4.2024.

Federal Aviation Administration 2018. Technical Guidance for Evaluating Selected Solar Technologies on Airports. Version 1.1. April 2018. Haettu 26.6.2026 osoitteesta <https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/airports/environmental/FAA-Airport-Solar-Guide-2018.pdf>

Finanssiala ry 2017. Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017.

Fingrid Oyj (päiväämätön 1). Voimajohtojen huomioon ottaminen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa. Haettu 17.3.2026 osoitteesta <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/voimajohtojen-huomioon-ottaminen-yleis--ja-asebakaavoituksessa-seka-maankayton-suunnittelussa.pdf>

Fingrid Oyj (päiväämätön 2). Kasvuston käsittely. Haettu 28.1.2026 osoitteesta <https://www.fingrid.fi/kan-taverkko/kunnossapito/voimajohdot/kasvuston-kasittely/>

Fingrid Oyj 2026. Rakentamishankkeet, suunnitellut voimajohtoreitit. Katsottu osoitteesta <https://kartta-palaute.fingrid.fi/?link=hDzo#>

- Fintraffic Lennonvarmistus Oy 2026. Fintraffic Sky. Paikkatietoaineisto. Haettu osoitteesta <https://sky.fintraffic.fi/>
- Fox, A., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T. & Petersen, I. 2006. Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. *Ibis*, 148: 129–144.
- Geologian tutkimuskeskus 2009. Maaperä 1:200 000, maalajit. Haettu osoitteesta <https://hakku.gtk.fi/fi/locations?id=3>
- Geologian tutkimuskeskus 2022a. Kallioperä 1:200 000. Haettu osoitteesta <https://hakku.gtk.fi/fi/locations?id=2>
- Geologian tutkimuskeskus 2022b. Happamat sulfaattimaat. Haettu osoitteesta <https://hakku.gtk.fi/fi/locations?id=68>
- Geologian tutkimuskeskus 2023. Kallioperän mustaliuskeaineisto. Haettu osoitteesta <https://hakku.gtk.fi/fi/locations?id=226>
- Gonzalez, M.A., García-Tejero, S., Wengert, E. & Fuertes, B. 2016. Severe decline in Cantabrian Capercaille Tetrao urogallus cantabricus habitat use after construction of a wind farm. *Bird Conservation International* 26, 256–261. Haettu osoitteesta <https://doi.org/10.1017/S0959270914000471>
- Haapajärven kaupunki 2014. Haapajärven keskustan osayleiskaava 2035. Hyväksytty 28.4.2014, kuultettu voimaan 26.10.2016.
- Haapajärven kaupunki 2019. Tiitonrannan kyläyleiskaava. Hyväksytty 9.12.2019 § 64, kuulutettu voimaan 21.1.2020.
- Haapajärven kaupunki 2026. Haapajärven keskustan asemakaavayhdistelmä. Karttapalvelu. <https://kartta.jict.fi//infogis-pvp/?a=haapaj%25C3%2583%25C2%25A4rvi>
- Hannes Snellman Oy 2023. Selvitys tuulivoimaloiden purkamista koskevasta lainsäädännöstä. Muistio 8.9.2023.
- Helle, P. & Wikman, M. 2005. Riistakolmiot – metsäriistan seurantajärjestelmä. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki.
- Hildén, M., Mela, H., Saastamoinen, U. 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18.
- Hongisto, V., Radun, J., Rajala, V., Maula, H., Keränen, J., & Saarinen, P. 2024. Miksi ympäristömelu häiritsee? Anojanssi-projektin loppuraportti. 47 s.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A., Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 708 s.
- Hötter, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin, M. 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of re-newable energy sources: the example of birds and bats – facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- IEA International Energy Agency 2018. End-of-Life Management of Photovoltaic Panels: Trends in PV Module Recycling Technologies. EA PVPS Task12, Subtask 1, Recycling. Report IEA-PVPS T12-10:2018. January 2018.
- Ikäheimo, E. 2015. Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – kuvaukset eri vaikutustyyppien ja merkittävyyden osatekijöiden luokitteluasteikoille. EU/Life Imperia-hanke, 108 s.
- Ilmailulaki (864/2014).
- Ilmastolaki (423/2022).
- Ilmatieteen laitos 2025. Tuulivoimarakentamisen lausuntoperiaatteet. Haettu 9.2.2026 osoitteesta <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuulivoimalausuntojen-periaatteet>

Ilmatieteen laitos 2026a. Suomen tuuliatlas. Haettu 28.1.2026 osoitteesta <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/>

Ilmatieteen laitos 2026b. Suomen tutkaverkko. Haettu 9.3.2025 osoitteesta <https://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko>

Intergovernmental Panel on Climate Change 2018. Annex III: Technology specific Cost and Performance Parameters. Haettu 2.2.2026 osoitteesta https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf

Jyväskylän yliopisto 2022. Lipas Liikuntapaikat.fi. Haettu 4.6.2026 osoitteesta <https://www.lipas.fi/etusivu> Kaivoslaki (621/2011).

Kalajoen kalatalousalue (*päiväämätön*). Kalajoen kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma vuosille 2022–2024. Haettu 26.6.2026 osoitteesta <https://kalajoenkalatalousalue.fi/wp-content/uploads/2025/03/Kalajoen-kalatalousalueen-kaytto-ja-hoitosuunnitelma-hyvaksyty.pdf>

Keski-Pohjanmaan liitto 2025. Keski-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmä yhtenäisessä tietomallissa. Haettu osoitteesta <https://avoindata.suomi.fi/data/fi/dataset/keski-pohjanmaan-maakuntakaavayhdistelma-yhtenaisessa-tietomallissa>

Keski-Suomen liitto 2025. Keski-Suomen maakuntakaava. Haettu osoitteesta <https://keskisuomen-liitto.fi/alueiden-kaytto-ja-saavutettavuus/maakuntakaavoitus/keski-suomen-maakuntakaava/>

Keski-Suomen Metsoparlamentti 2024. Kuinka löydän metson soidinpaikan? Haettu 2.7.2026 osoitteesta <https://www.metsoparlamentti.fi/Soidinpaikkaesite.pdf>

Kontula, T. ja Raunio, A. (toim.) 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja, osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet ja osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö 18.12.2018. Helsinki. Suomen Ympäristö 5/2018.

Koskimies, P. & Väisänen, R. A. 1988. Linnustoseurannan havainnointiohjeet.

Laki eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta (768/2004).

Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977).

Laki liikennejärjestelmistä ja maanteistä (503/2005).

laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004).

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017).

Langston, R. & Pullan, J. 2003. Windfarms and Birds: An Analysis of the Effects of Windfarms on Birds, and Guidance on Environmental Assessment Criteria and Site Selection Issues. RSPB/Birdlife International Report. Strasbourg, France.

Lappalainen, M. 2003. Lepakot - salaperäiset nahkasiivet. Tammi. 207 s.

Lehikoinen, A. & Väisänen, R. A. 2023. Pesivien maalintujen kannanmuutokset Suomessa 1975–2022. Linnut vuosikirja 2022. BirdLife Suomi ry, Luonnontieteellinen keskusmuseo ja Suomen ympäristökeskus.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom (*päiväämätön*). Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmille ja haitta-vaikutusten vähentäminen. Haettu 9.3.2026 osoitteesta https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimala_taaajuusliite.pdf

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. 7.9.2020. Haettu 28.1.2026 osoitteesta https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmitykseen_07SEP2020.pdf

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

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

- Liikennevirasto 2018b. Määräys johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle. 12.10.2018. Liikenneviraston määräys LIVI/44/06.04.01/2018.
- Luonnonsuojelulaki (9/2023).
- Luonnonvarakeskus 2021. Metsätietokanta.
- Luonnonvarakeskus 2025. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025. Haettu 10.6.2026 osoitteesta <https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/susi/susikanta-suomessa-maaliskuussa-2025>
- Luonnonvarakeskus 2026. Luonnonvaratieto, karttapalvelu (suurpedot). Haettu 10.6.2026 osoitteesta <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat>
- Luonnonvarakeskus 2026. Luonnonvaratieto. Karttapalvelu. Haettu 10.6.2026 osoitteesta <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot&state=BASEMAP%3D30>
- Lupa- ja valvontavirasto 2026. Suomen kaikkien Natura 2000 -alueiden kuvaukset. Haettu 4.3.2026 osoitteesta <http://www.ymparisto.fi/NATURA>
- Maa-aineslaki (555/1981).
- Maanmittauslaitos 2026. Karttapaikka (Maastokartta, maastotietokanta, ortoilmakuva, taustakartta) Haettu osoitteesta <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/tiedostopalvelu?lang=fi>
- Maanvuokralaki (258/1966).
- Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy 2001. Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuvan arviointimenetelmä. Kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus.
- Majamaa, J. & Leino, I. 2013. Tuulivoimaloiden paloturvallisuus. CFP-A no 22:2012 F. Suomen pelastusalan keskusjärjestö.
- Martin, J., Basille, M., Van Moorter, B., Kindberg, J., Allainé, D. & Swenson, J. E. 2010. Coping with human disturbance: spatial and temporal tactics of the brown bear (*Ursus arctos*). Canadian Journal of Zoology 88, 875–883.
- Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T., 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. Perinnebiotooppikuviot, paikkatietoaineisto. Haettu 8.7.2026 osoitteesta <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/perinnebiotoopit>
- Metsälaki (1093/1996).
- Mikkonen, A. & Paalatie, H. 2021. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Uusiutuvat lehti. 15.9.2021. Haettu 28.1.2026 osoitteesta <https://www.uusiutuvatlehti.fi/lentoestevalot-mita-vaihtoehtoja-on-tasaisesti-palaville-valoille/>
- Motiva Oy (päiväämätön). Auringonsäteilyn määrä Suomessa. Haettu 28.1.2026 osoitteesta <https://www.motiva.fi/tietopankki/auringonsateilyn-maara-suomessa/>
- Muinaismuistolaki (295/1963).
- Museovirasto (päiväämätön). Arkeologinen kulttuuriperintö. Haettu 2.7.2026 osoitteesta <https://www.museovirasto.fi/fi/kulttuuriymparisto/arkeologinen-kulttuuriperinto>
- Museovirasto 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Haettu osoitteesta <https://www.rky.fi>
- Museovirasto 2026. Muinaisjäännekohteet. Kulttuuriympäristön paikkatietoaineistot. Suojellut rakennukset. Haettu 21.4.2026 osoitteesta <https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-paikkatietoaineistot>

- Mäkelä, K. & Salo, P. 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja vieranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023, 374 s.
- Mäkinie, K. 2016. Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla : Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013-2015. Pohjois-Pohjanmaan liitto, B, ISSN 1236-8393; 86.
- Nordic Resources Ltd. 2026. Kopsan kaivosalueet. Henkilökohtainen tiedonanto.
- Paasivaara, A. 2023. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot kesällä, keskitalvella ja vaellusten (syksy-kevät) aikaan Suomenselän populaatioissa. Luonnonvarakeskus, MetsäpeuraLIFE-hanke. <https://doi.org/10.23729/507b9134-bde5-4212-8bf1-8759e44920b0>
- Paasivaara, A. 2024. Vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartta. Luonnonvarakeskus, MetsäpeuraLIFE-hanke. <https://doi.org/10.23729/db62fc5f-6731-48e5-8f64-1e47bdced7e3>
- Pearce-Higgins, J., Stephen, L., Douse, A. & Langston, R. 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology*. 49:386–394.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2012. Hyvinvointia energiasta - Pohjois-Pohjanmaan energiasstrategia 2020. Haettu 28.1.2026 osoitteesta <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/A54.pdf>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015a. 1. vaihemaakuntakaava on lainvoimainen. Haettu 2.2.2026 osoitteesta <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/1-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015b. Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015. Maakunnallisesti ja valtakunnallisesti (RKY 2009) arvokkaat alueet sekä niiden sisältämät kohteet. Haapajärvi, Niivala, Reisjärvi ja Sievi.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016. 2. vaihemaakuntakaava on lainvoimainen. Haettu 2.2.2026 osoitteesta <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/2-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2018. Kolmas vaihemaakuntakaava lainvoimainen. Haettu 2.2.2026 osoitteesta <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/3-vaihemaakuntakaava-voimaan/>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030. Kohti hiilineutraalia Pohjois-Pohjanmaata. Haettu 28.1.2026 osoitteesta <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/02/Pohjois-Pohjanmaan-ilmastotiekartta-2021-2030.pdf>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla TUULI-hanke Si-jainninohausmallin kohdekortit. Haettu 28.1.2026 osoitteesta <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/08/TUULI-hankkeen-kohdekortit.pdf>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. Natura 2000-verkostoon kohdistuvien riskien tunnistaminen. Liite 7. Ekologinen verkosto. Pohjois-Pohjanmaan liitto 6/2024.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025a. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava kuulutettu voimaan 22.8.2025. Haettu 28.1.2026 osoitteesta <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/ilmastomaakuntakaava/>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025b. Yhdistelmäkartta 5.5.2025, merkinnät ja määräykset. Haettu 3.6.2026 osoitteesta <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/yhdistelmakartta-seka-merkinnat-ja-maaraykset/>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025c. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. Hyväksytty (MRL 31 §, MRL 94 §). Merkinnät ja määräykset. Maakuntahallitus 5.5.2025 § 59. Maakuntavaltuusto. 27.5.2025 § 5. Haettu 5.5.2026 osoitteesta https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2025/06/Merkinnat-ja-maaraykset-P-P-Elvmkk_MKV-27.5.2025-%C2%A7-5.pdf

- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025d. Väestö. Haettu 5.3.2026 osoitteesta <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/ennakointi-ja-tilastotieto/vaesto/>
- Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry 2025. Pohjois-Pohjanmaan maakunnallisesti tärkeät lintualueet. Haettu osoitteesta <https://www.pply.fi/suojelu-ja-tutkimus/maali/>
- Rakentamislaki (751/2023).
- Ratalaki (110/2007).
- Roques, F., Le Thieis, Y., Aue, G., Spodniak, P., Pugliese, G. (Compass Lexecon), Cail, S., Peffen, A. (Enerdata), Honkapuro, S. & Sihvonen, V. (LUT) 2021. Sähköistämisen rooli Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamisessa. Kustannustehokas polku kohti päästötöntä Suomea. Syyskuu 2021. Suomeksi toimittaneet: Mariko Landström, Saara Tamminen, Antti Koistinen ja Janne Peljo. Julkaisija Sitra. ISBN (pdf) 978-952-347-238-9. 24 s.
- Sipilä M., Horsmanheimo S., Tuomimäki L., Stén J. & Maskey N. 2015. Loppuraportti: Tuulivoimaloiden vaikutus matkaviestin- ja TV-verkkoihin. Loppuraportti. Haettu 9.3.2026 osoitteesta <https://cris.vtt.fi/ws/portalfiles/portal/99023407/VTT-R-00332-15.pdf>
- Solar Trade Association 2022. Impact of solar PV on aviation and airports. Haettu 9.3.2026 osoitteesta https://www.noord-beveland.nl/sites/noord_beveland/files/2022-10/Effecten%20op%20vliegveiligheid.pdf
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015).
- Stena Recycling Oy 2023. Vestas ja Stena Recycling tekevät yhteistyötä epoksipohjaisten tuulivoimalan siipien kierrätysratkaisun löytämiseksi. 8.2.2023. Haettu 28.2.2026 osoitteesta <https://www.stenarecycling.com/fi/uutiset-tietoa-kierratyksesta/uutishuone/2023/vestas-ja-stena-recycling-yhteistyossa/>
- Stewart, G., Pullin, A. & Coles, C. 2007. Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds. Environmental Conservation, 34: 1–11.
- Suomen Lajitietokeskus 2026. Ladattu 29.4.2026. <http://tun.fi/HBF.121298> ja <http://tun.fi/HBF.121295>.
- Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry 2023. Lepakkokartoitusohje 2023. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille. Haettu 20.6.2026 osoitteesta https://lepakko.fi/lepakot/Aineistot/SLTY_lepakkokartoitusohjeet_2023.pdf
- Suomen metsäkeskus 2022. Metsänkayttöilmoitukset erilaisten linjahakkuiden yhteydessä. Ohje 30.5.2022. Haettu 28.1.2026 osoitteesta <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/metsankayttoilmoitus-linjahakkuut-ohje.pdf>
- Suomen metsäkeskus 2026. Erityisen tärkeät elinympäristökuviot. Haettu osoitteesta <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/paikkatietoaineistot>
- Suomen uusiutuvat ry 2025. Tuulivoima Suomessa 2025. Tuulivoiman vuositilastot. Suomen uusiutuvat ry, 31.12.2025. Haettu 28.1.2026 osoitteesta https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoima_vuositilastot-2025.pdf
- Suomen uusiutuvat ry 2026. Uusiutuvien energiamuotojen hankekartta. Haettu 17.4.2026 osoitteesta <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/hankkeet-ja-voimalat-suomessa/kartta/>
- Suomen YK-liitto (*päiväämätön*). Ilmastopuolitus-aikajana. Haettu 28.1.2026 osoitteesta <https://www.yk-liitto.fi/yk-teemat/kestava-kehitys/ilmastopuolitus-aikajana>
- Suomen ympäristökeskus & Luonnonvarakeskus 2026. Koekalastusrekisteri. Suomen ympäristökeskuksen ja Luonnonvarakeskuksen Koekalastusrekisteri/Sähkökoekalastus -järjestelmä. Haettu 4/2026.
- Suomen ympäristökeskus 2018a. Zonation-aineisto. Suomen ympäristökeskuksen avoimet ympäristötietojärjestelmät/rajapinnat. Haettu 4/2026 osoitteesta https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot

- Suomen ympäristökeskus 2018b. Corine maanpeite 2018 (avosuot). Haettu 4/2026 osoitteesta https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot
- Suomen ympäristökeskus 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Haettu 4/2026 osoitteesta https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot
- Suomen ympäristökeskus 2022. Scalgo-maanpeiteaineisto. Suomen ympäristökeskuksen avoimet ympäristötietojärjestelmät/rajapinnat. Haettu 4/2026 osoitteesta https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot
- Suomen ympäristökeskus 2023a. Turvetuotantoalueet ja niiden jälkikäyttö. Haettu 4/2026 osoitteesta https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot
- Suomen ympäristökeskus 2024a. Asemakaavoitetut alueet. Haettu 4/2026 osoitteesta https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot
- Suomen ympäristökeskus 2024b. Yhdyskuntarakenteen aluejaot 2024. Haettu 4/2026 osoitteesta <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/yr-ruutuaineisto>
- Suomen ympäristökeskus 2024c. Valtakunnallisesti arvokkaat kivikot, valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat, valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat. Haettu 4/2026 osoitteesta https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot
- Suomen ympäristökeskus 2025a. Liito-orava, viitasammakko, pohjanlepakko, isoviiksisiippa, viiksisiippa, vesisiippa, korvayökkö. Syken lajiesittelyt. Päivitetty 11.9.2025. Haettu 22.6.2026 osoitteesta www.ymparisto.fi/luontodirektiivilajiesittelyt
- Suomen ympäristökeskus 2025b. Vesipuidedirektiivin mukaiset vesistöt (VHS2022). Haettu 4/2026 osoitteesta https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot
- Suomen ympäristökeskus 2026a. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot. Haettu 20.4.2026 osoitteesta <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/>
- Suomen ympäristökeskus 2026b. Hiilikartta-työkalu. Haettu 18.6.2026 osoitteesta <https://www.syke.fi/hiilikartta>
- Suomen ympäristökeskus 2026c. Pohjavesialueet. Haettu 4/2026 osoitteesta https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot
- Suomen ympäristökeskus 2026d. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta 5.7. Suomen ympäristökeskuksen avoimet ympäristötietojärjestelmät/rajapinnat. Haettu 22.4.2026.
- Suomen ympäristökeskus 2026e. Valuma-aluejako. Haettu 4/2026 osoitteesta https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot
- Suomen ympäristökeskus 2026f. PUROHELM – Arviot pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta. Suomen ympäristökeskuksen avoimet ympäristötietojärjestelmät/rajapinnat. Haettu 4/2026.
- Suomen ympäristökeskus 2026g. Pintavesien tilan tietojärjestelmän vedenlaatuosio (Vesla). Suomen ympäristökeskuksen avoimet ympäristötietojärjestelmät/rajapinnat. Haettu 6/2026.
- Suomen ympäristökeskus 2026h. Kasviplanktontietoaaineisto – KPLANK. Suomen ympäristökeskuksen avoimet ympäristötietojärjestelmät/rajapinnat. Haettu 6/2026.
- Suomen ympäristökeskus 2026i. Pohjaeläintietoaaineisto POHJE. Suomen ympäristökeskuksen avoimet ympäristötietojärjestelmät/rajapinnat. Haettu 6/2026.
- Suomen ympäristökeskus 2026j. Ranta 10 aineisto ja uomaverkosto. Haettu 4/2026 osoitteesta https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot
- Suomen ympäristökeskus 2026k. luonnonsuojelu- ja erämaa-alueet, luonnonsuojeluohjelma-alueet, Natura-2000-alueet, soidensuojelun täydennysehdotus ja valtionmaan toteutuneet kohteet, valtion muut suojelualueet. Haettu 4/2026 osoitteesta https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot

- Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.
- Sähkömarkkinalaki (588/2013).
- Taubmann, J., Kammerle, J.L., Andren, H., Braunisch, V., Storch, I., Fiedler, W., Suchant, R. & Coppes, J. 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife Biology 2021: wlb.00737.
- Telia Oyj 2026. Kuuluvuuskartta. Haettu 9.3.2026 osoitteesta <https://www.telia.fi/asiakastuki/kuuluvuus-kartta>
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2023. Ilmansaasteet. Päivitetty 7.12.2023. Haettu 2.2.2026 osoitteesta <https://thl.fi/aiheet/ymparistoterveys/ilmansaasteet>
- The Danish Ministry of Environment 2011. Statutory Order on Noise from Wind Turbines. Translation of Statutory Order no. 1284 of 15 December 2011.
- Tieliikennelaki (729/2018).
- Tiihonen, A. 2022. Tuulivoimaloiden lapajäte ja muut muovikomposiitit voidaan nyt hyötykäyttää Suomessa. Tuulivoima, Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n sidosryhmälehti, 02-2022. Haettu 28.1.2026 osoitteesta <https://www.e-julkaisu.fi/sty/tuulivoima/2-2022/#pid=1>
- Tilastokeskus 2025a. Uusiutuvan energian osuus nousi 43 %:iin energian kokonaiskulutuksessa vuonna 2024. katsaus 16.12.2025. Haettu 2.2.2026 osoitteesta <https://stat.fi/fi/julkaisu/cm1koz7fcp7vw63qs7u8i>
- Tilastokeskus 2026b. Kuntien avainluvut. Haettu 8.5.2026 osoitteesta <https://stat.fi/tup/kuntien-avainluvut.html#?active1=SSS&year=2025&active2=KU069>
- Tilastokeskus 2026c. 115x -- Tunnuslukuja työssäkäyntitilastosta alueittain, 1987-2024. Haettu 9.3.2026 osoitteesta https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__tyokay/statfin_tyokay_pxt_115x.px/
- Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M. & Rana, P. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? - A systematic review. Biological Conservation 288, 110382. Haettu osoitteesta <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110382>
- Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2026. Kaivosrekisterin karttapalvelu. Haettu 20.4.2026 osoitteesta <https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/>
- Työ- ja elinkeinoministeriö 2023. Uusiutuva energia Suomessa. Haettu 18.6.2026 osoitteesta <https://tem.fi/uusiutuva-energia>
- Valkeajärvi, P., Ijäs, L. & Lamberg, T. 2007. Metson soidinpaikat vaihtuvat – lyhyen ja pitkän aikavälin havaintoja. Suomen Riista 53: 104–120.
- Valtioneuvosto (päiväämätön). Kansallinen luonnon monimuotoisuuden strategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035. Haettu 28.1.2026 osoitteesta <https://valtioneuvosto.fi/hanke?tunnus=YM039:00/2021>
- Valtioneuvosto 2023. Vahva ja välittävä Suomi, Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelma. Valtioneuvoston julkaisuja 2023:58. Haettu 28.1.2026 osoitteesta <https://valtioneuvosto.fi/hallitukset/hallitus-ohjelma#/>
- Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015).
- Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017).
- Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992).
- Vesilaki (587/2011).
- Väylävirasto 2021. Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä. Väyläviraston ohjeita 8/2021. VÄYLÄ/1484/06.04.01/2021.

Väylävirasto 2023. Radanpidon turvallisuusohjeet (TURO). Väyläviraston ohjeita 111/2023.
VÄYLÄ/7574/06.04.01/2023.

Väylävirasto 2026. Suomen Väylät. Haettu 6.7.2026 osoitteesta <https://suomenvaylat.vayla.fi/>

Ympäristöministeriö 1993. Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö I.

Ympäristöministeriö 2013. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013.
<http://hdl.handle.net/10138/42296>

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

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

Ympäristöministeriö 2016b. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 6/2016.

Ympäristöministeriö 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.

Ympäristöministeriö 2024. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Päivitys 2024. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29. Haettu osoitteesta <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-176-4>

Ympäristönsuojelulaki (527/2014).