



Myrsky Energia Oy

Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahanke

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

5.5.2026





Myrsky Energia Oy
Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahanke
YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Sisällysluettelo

Yhteystiedot	14
Lyhenteet ja sanasto	15
Tiivistelmä	17
1. Johdanto	37
2. Hankkeen ja sen vaihtoehtojen kuvaus	38
2.1 Sijainti	38
2.2 Hankkeen tausta ja tavoitteet	40
2.2.1 Kansalliset ja kansainväliset ilmastotavoitteet sekä sähköenergian tarve	40
2.2.2 Hankkeen tausta ja tavoite	40
2.2.3 Hankkeen alueellinen merkitys	41
2.3 Hankealueen raja- ja vaihtoehtojen muodostaminen	41
2.4 Muutokset YVA-ohjelmavaiheeseen jälkeen	42
2.5 Hankkeen vaihtoehdot	44
3. Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin	50
3.1 Hankkeen liittyminen kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin	50
3.2 Lähialueen muut hankkeet	53
4. Hankkeen tekninen kuvaus	58
4.1 Tuulivoimahankkeeseen liittyvät rakenteet ja maankäyttötarve	58
4.2 Tuulivoima-alue	58
4.2.1 Tuulivoimalat	58
4.2.2 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat	59
4.2.3 Konehuone	60
4.2.4 Lentoestemerkinnät	61
4.2.5 Tieverkosto ja nostokenttäalueet	61
4.2.6 Tuulivoima-alueen pintavesien hallinta	62
4.3 Sähkönsiirto	62
4.3.1 Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto	62
4.3.2 Tuulivoima-alueen ulkoinen sähkönsiirto	63
4.3.3 Akkuvarasto	64
4.3.4 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat	64
4.4 Tuulivoimahankkeen rakentaminen	65
4.4.1 Tuulivoima-alue	65

4.4.2	Voimajohto	65
4.4.3	Hankkeen rakentamisen aikainen liikenne	66
4.5	Huolto ja ylläpito	66
4.5.1	Tuulivoimalat	66
4.5.2	Voimajohto	66
4.6	Toiminnan päätyminen	67
4.6.1	Tuulivoimaloiden käytöstä poisto	67
4.6.2	Voimajohdon käytöstä poisto	68
4.7	Turvaetäisyydet	68
5.	Hankkeen toteuttamisen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja muut menettelyt	70
6.	Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja osallistuminen	75
6.1	YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen	75
6.2	YVA-menettelyn osapuolet	75
6.2.1	Hankkeesta vastaava	75
6.2.2	Hankkeen yhteysviranomainen	76
6.2.3	YVA-työryhmä	76
6.3	YVA-menettelyn vaiheet	77
6.3.1	Ennakkoneuvottelu	77
6.3.2	YVA-selostus	78
6.3.3	YVA-ohjelma	78
6.3.4	Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä	79
6.3.5	YVA:n huomioon ottaminen suunnitelmissa ja päätöksenteossa	79
6.4	Kansainvälinen kuuleminen	79
6.5	Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus	80
6.6	YVA-menettelyn ja kaavoituksen yhteensovittaminen	82
6.7	Yhteysviranomaisen YVA-ohjelmaa koskevan lausunnon huomioon ottaminen	83
7.	Arviointityön kuvaus	84
7.1	Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset	84
7.2	Arvioitavat ympäristövaikutukset	84
7.3	Arviointimenetelmät	85
7.4	Vaikutusalueen ja arvioinnin raja	87
7.5	Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi	87
7.6	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	88
7.7	Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät	88
7.8	Vaikutusten seuranta	88
8.	Kaavoitus, yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	89
8.1	Nykytila	89
8.1.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	89
8.1.2	Maakuntakaava	91

8.1.3	Yleiskaava	97
8.1.4	Asemakaava	99
8.1.5	Vireillä olevat yleis- ja asemakaavat	99
8.1.6	Maa-alueiden ja kiinteistöjen omistus	99
8.1.7	Asutus, yhdyskuntarakenne ja maankäyttömuodot	100
8.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	102
8.3	Vaikutukset kaavoitukseen, yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	104
8.3.1	Tuulivoima-alue	104
8.3.2	Sähkönsiirtoreitit	106
8.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	106
8.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	108
8.6	Arvioinnin epävarmuus	109
9.	Maisema ja kulttuuriympäristö	110
9.1	Nykytila	110
9.1.1	Maisemamaakunnat	110
9.1.2	Maisemarakenne	112
9.1.3	Maisemakuva	114
9.1.4	Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet	116
9.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	138
9.2.1	Näkymäalueanalyysin menetelmäkuvaus	138
9.2.2	Kuvasovitteiden menetelmäkuvaus	139
9.2.3	Maisemavaikutusten muodostuminen ja tunnistaminen	139
9.2.4	Vaikutusalueen määrittely	140
9.2.5	Kriteeristö	142
9.3	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	146
9.3.1	Tuulivoima-alue	146
9.3.2	Sähkönsiirtoreitit	165
9.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	167
9.4.1	Vaikutuksen merkittävyys vyöhykkeittäin	168
9.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	171
9.6	Arvioinnin epävarmuus	172
10.	Arkeologinen kulttuuriperintö	174
10.1	Nykytila	174
10.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	176
10.2.1	Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan kriteerit	177
10.3	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	178
10.3.1	Tuulivoima-alue	178
10.3.2	Sähkönsiirtoreitit	179
10.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	179
10.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	180
10.6	Arvioinnin epävarmuus	180

11.	Maa- ja kallioperä	181
11.1	Nykytila	181
11.1.1	Tuulivoima-alue	181
11.1.2	Sähkönsiirtoreitit	191
11.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	192
11.3	Vaikutukset maa- ja kallioperään	195
11.3.1	Tuulivoima-alue	195
11.3.2	Sähkönsiirtoreitit	197
11.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	198
11.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	200
11.6	Arvioinnin epävarmuus	201
12.	Luonnonvarat	202
12.1	Nykytila	202
12.1.1	Tuulivoima-alue	202
12.1.2	Sähkönsiirtoreitit	203
12.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	204
12.3	Vaikutukset luonnonvaroihin	207
12.3.1	Vaikutusten muodostuminen	207
12.3.2	Tuulivoima-alue	208
12.3.3	Sähkönsiirtoreitit	213
12.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	214
12.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	216
12.6	Arvioinnin epävarmuus	217
13.	Pohjavesi	218
13.1	Nykytila	218
13.1.1	Tuulivoima-alue	218
13.1.2	Sähkönsiirtoreitit	220
13.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	220
13.3	Vaikutukset pohjavesiin	223
13.3.1	Tuulivoima-alue	223
13.3.2	Sähkönsiirtoreitit	225
13.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	226
13.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	227
13.6	Arvioinnin epävarmuus	228
14.	Pintavedet	229
14.1	Nykytila	229
14.1.1	Tuulivoima-alue	229
14.1.2	Sähkönsiirtoreitit	234
14.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	235

14.3	Vaikutukset pintavesiin	238
14.3.1	Tuulivoima-alue	238
14.3.2	Sähkönsiirtoreitit	243
14.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	244
14.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	246
14.6	Arvioinnin epävarmuus	247
15.	Kasvillisuus ja luontotyytit	248
15.1	Nykytila	248
15.1.1	Tuulivoima-alue	249
15.1.2	Sähkönsiirtoreitit	253
15.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	257
15.3	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin	261
15.3.1	Vaikutusten muodostuminen	261
15.3.2	Tuulivoima-alue	261
15.3.3	Sähkönsiirtoreitit	262
15.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	263
15.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	265
15.6	Arvioinnin epävarmuus	265
16.	Luonnonsuojelu	266
16.1	Nykytila	266
16.1.1	Tuulivoima-alue	266
16.1.2	Sähkönsiirtoreitit	274
16.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	274
16.3	Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin	276
16.3.1	Vaikutusten muodostuminen	276
16.3.2	Tuulivoima-alue	276
16.3.3	Sähkönsiirtoreitit	277
16.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	278
16.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	279
16.6	Arvioinnin epävarmuus	279
17.	Linnusto	280
17.1	Nykytila	280
17.1.1	Lähialueen linnustollisesti arvokkaat alueet	280
17.1.2	Pesimälinnusto	283
17.1.3	Muuttolinnusto	293
17.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	297
17.2.1	Pesimälinnusto	298
17.2.2	Muuttolinnusto	299
17.2.3	Arviointikriteerit	300
17.3	Vaikutukset linnustoon	303

17.3.1	Vaikutusten muodostuminen	303
17.3.2	Tuulivoima-alue	304
17.3.3	Sähkönsiirtoreitit	314
17.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	316
17.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	318
17.6	Arvioinnin epävarmuus	318
18.	Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö	320
18.1	Nykytila	320
18.1.1	Viitasammakko	320
18.1.2	Lepakot	321
18.1.3	Susi ja muut suurpedot	321
18.1.4	Majava	321
18.1.5	Ekologiset yhteydet	324
18.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	324
18.3	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön	328
18.3.1	Vaikutusten muodostuminen	328
18.3.2	Tuulivoima-alue	329
18.4	Sähkönsiirtoreitit	331
18.5	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	332
18.6	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	333
18.7	Arvioinnin epävarmuus	334
19.	Melu	335
19.1	Nykytila	335
19.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	335
19.2.1	Tuulivoimalat	335
19.2.2	Laskentamalli	337
19.2.3	Arviointikriteerit	338
19.2.4	Tuulivoimamelun sovellettavat ohjearvot ja toimenpiderajat	340
19.3	Meluvaikutukset	341
19.3.1	Tuulivoima-alue	341
19.3.2	Sähkönsiirtoreitit	346
19.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	346
19.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	348
19.6	Arvioinnin epävarmuus	348
20.	Välke	349
20.1	Nykytila	349
20.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	349
20.2.1	Välke ilmiönä	349
20.2.2	Vertailuarvot	350

20.2.3	Laskennan lähtötiedot	350
20.2.4	Arviointimenetelmät	351
20.3	Välkevaikutukset	353
20.3.1	Tuulivoima-alue	353
20.3.2	Sähkönsiirtoreitit	360
20.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	360
20.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	361
20.6	Arvioinnin epävarmuus	361
21.	Ilmasto	362
21.1	Nykytila	362
21.1.1	Kansalliset, kunnalliset ja maakunnalliset päästötavoitteet	362
21.1.2	Ilmastonmuutos ja sopeutuminen	363
21.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	367
21.2.1	Tuulivoima-alueen elinkaaren vaiheet	369
21.2.2	Hiilivarasto ja hiilinielu	372
21.3	Vaikutukset ilmastoon	374
21.3.1	Hiilijalanjälki	374
21.3.2	Hankkeen päästökerroin ja hiilikädenjälki	378
21.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	380
21.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	381
21.6	Arvioinnin epävarmuus	382
22.	Ilmanlaatu	384
22.1	Nykytila	384
22.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	384
22.3	Vaikutukset ilmanlaatuun	386
22.3.1	Tuulivoima-alue	387
22.3.2	Sähkönsiirtoreitit	390
22.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	391
22.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	392
22.6	Arvioinnin epävarmuus	393
23.	Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja terveys	394
23.1	Nykytila	394
23.1.1	Asutus	394
23.1.2	Alueen virkistyskäyttö	397
23.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	400
23.2.1	Asukaskysely	401
23.2.2	Metsästäjähaastattelut	403
23.2.3	Arviointikriteerit	404
23.3	Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen	405

23.3.1	Vaikutusten muodostuminen	405
23.3.2	Tuulivoima-alue	406
23.3.3	Sähkönsiirtoreitit	415
23.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	417
23.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	421
23.6	Arvioinnin epävarmuus	422
24.	Elinkeinot, aluetalous ja työllisyys	423
24.1	Nykytila	423
24.1.1	Matkailu	424
24.1.2	Muut elinkeinot	425
24.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	426
24.3	Vaikutukset elinkeinoihin, aluetalouteen ja työllisyyteen	428
24.3.1	Vaikutusten muodostuminen	428
24.3.2	Tuulivoima-alue	428
24.3.3	Sähkönsiirtoreitit	434
24.3.4	Kiinteän tai irtaimen omaisuuden käyttö	435
24.3.5	Kokonaisarvio hankkeesta	436
24.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	436
24.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	439
24.6	Arvioinnin epävarmuus	439
25.	Poronhoito	440
26.	Liikenne	442
26.1	Nykytila	442
26.1.1	Tuulivoima-alue	442
26.1.2	Maantieliikenne	444
26.1.3	Satamat	446
26.1.4	Rautatie- ja lentoliikenne	446
26.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	446
26.3	Vaikutukset liikenteeseen	448
26.3.1	Vaikutusten muodostuminen	448
26.3.2	Tuulivoima-alue	448
26.3.3	Sähkönsiirtoreitit	460
26.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	460
26.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	462
26.6	Arvioinnin epävarmuus	463
27.	Tutka- ja viestintäyhteydet	464
27.1	Nykytila	464
27.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	466
27.3	Vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin	467

27.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	474
27.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	475
27.6	Epävarmuustekijät	476
28.	Yleinen turvallisuus ja ympäristöriskit	477
28.1	Nykytila	477
28.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	477
28.3	Vaiikutukset yleiseen turvallisuuteen ja ympäristöriskeihin	478
28.3.1	Tuulivoima-alue	478
28.3.2	Sähkönsiirtoreitit	482
28.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	483
28.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	484
29.	Yhteisvaikutukset	486
29.1	Maisema	487
29.2	Melu	496
29.3	Välke	502
29.4	Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	504
29.5	Linnusto	506
29.6	Poronhoito	508
29.7	Muut yhteisvaikutukset	511
30.	Vaihtoehtojen vertailu ja hankkeen toteuttamiskelpoisuus	516
31.	Ehdotus seurantaohjelmaksi	519
	Lähdeluettelo	520

Liitteet

1. Yhteysviranomaisen lausunto, Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahanke
2. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen, Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahanke
3. Havainnekuvat, Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahanke
4. Näkymäalueanalyysit, Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahanke
5. Arkeologisen inventoinnin raportti, Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahanke
6. Pohjavesiselvitys
 - a. Pohjavesiselvitys, julkinen, Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahanke
 - b. Pohjavesiselvitys, viranomaiskäyttöön, Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahanke (salassa pidettävä, laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta (621/1999), 24 §:n 1 momentin 7 kohta)
7. Tuulivoima-alueen luontoselvitykset
 - a. Luontoselvitys, julkinen, Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahanke
 - b. Luontoselvitys, viranomaiskäyttöön, Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahanke (salassa pidettävä, laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta (621/1999), 24 §:n 1 momentin 14 kohta)
8. Sähkönsiirtoreittien luontoselvitykset
 - a. Sähkönsiirtoreittien luontoselvitykset, julkinen, Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahanke
 - b. Sähkönsiirtoreittien luontoselvitykset, viranomaiskäyttöön, Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahanke (salassa pidettävä, laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta (621/1999), 24 §:n 1 momentin 14 kohta)
9. Linnustoselvitykset
 - a. Linnustoselvitykset, julkinen, Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahanke
 - b. Linnustoselvitykset, viranomaiskäyttöön, Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahanke (salassa pidettävä, laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta (621/1999), 24 §:n 1 momentin 14 kohta)
10.
 - a. Kalasääksi, julkinen vaikutusten arviointi, Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahanke
 - b. Vaikutusten arviointi salassa pidettävän lajiston osalta, viranomaiskäyttöön, Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahanke, (salassa pidettävä, laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta (621/1999), 24 §:n 1 momentin 14 kohta)
11. Natura-arviointi Heinivuoma–Pietinvuoma, Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahanke
12. Natura-arviointi Ahvenjärvi–Lehdonjärvi, Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahanke

13. Natura-arviointi Kainuunkylän saaret, Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahanke
 - a. Natura-arviointi Kainuunkylän saaret, julkinen, Ylitornio Harjunkorven tuulivoimahanke
 - b. Natura-arviointi Kainuunkylän saaret, vain viranomaiskäyttöön, Ylitornio Harjunkorven tuulivoimahanke (salassa pidettävä, laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta (621/1999), 24 §:n 1 momentin 14 kohta)
14. Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvitys Torniojoen ja Muoniojoen vesistöalue, Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahanke
15. Meluselvitys, Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahanke
16. Välkeselvitys, Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahanke
17. Asukaskyselyn raportti, Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahanke
18. Porovaikutusten arviointi
 - a. Porovaikutusten arviointi, julkinen, Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahanke
 - b. Porovaikutusten arviointi, viranomaiskäyttöön, Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahanke (salassa pidettävä, laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta (621/1999), 24 §:n 1 momentin 14 kohta)

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:

Myrsky Energia Oy

Hankekehityspäällikkö

Eevis Metsola

p. 040 729 8181

eevis(at)myrsky.fi

YVA-konsultti:

WSP Finland Oy

Projektipäällikkö

Minja Viksten

p. +358 207 864 11

minja.viksten(at)wsp.com



Yhteysviranomainen:

Lupa- ja valvontavirasto

Yhteyshenkilö:

Marja Anttonen

p. 0295 255 053

marja.anttonen(at)lvv.fi

Lyhenteet ja sanasto

Lyhenteet

Lyhenne	Kuvaus
°C	Celsiusaste
CO ₂	Hiilidioksidi
CO ₂ e	Hiilidioksidiekvivalentti. Hiilijalanjälkiekvivalentti huomioi hiilidioksidipäästöjen lisäksi muut merkittävät kasvihuonekaasut. Hiilijalanjälki raportoidaan useimmiten hiilidioksidiekvivalentteina.
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
FINIBA-alue	Kansallisesti tärkeä lintualue
GTK	Geologian tutkimuskeskus
ha	Hehtaari
Hiilijalanjälki	Ihmisen toiminnan aiheuttamat hiilidioksidipäästöt. Hiilijalanjälki voidaan määrittää yritykselle, organisaatiolle, toiminnalle tai tuotteelle.
Hiilikädenjälki	Konsepti, joka kuvaa tuotteen, prosessin tai palvelun ilmastohyötyjä sen käyttäjälle.
Hiilinielu	Prosessi, toiminta tai mekanismi, joka poistaa kasvihuonekaasua, kasvihuonekaasun ensiastetta tai aerosolia ilmakehästä.
htv	Henkilötyövuosi
IBA-alue	Kansainvälisesti tärkeä lintualue
Keskijännite	Sähköverkon jännitetaso 1–36 kV. Keskijänniteverkko siirtää sähkön suurjänniteverkosta pienjänniteverkkoon johtaville jakelumuuntajille (esim. asutuksen läheisyydessä). Pienet voimalaitokset syöttävät sähkönsä keskijänniteverkkoon.
km	Kilometri
kV	Kilovoltti
KVL	Keskivuorokausiliikenne
LULUCF-sektori	Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektori
m	Metri
mmpy	Metriä merenpinnan yläpuolella
MAMA	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue
MRKY	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
MWh	Megawattitunti
OAS	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma
OYK	Osayleiskaava
PRKY	Paikallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
RKY	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (Museovirasto 2009)
SAC-alue	Luontodirektiivin perusteella Natura 2000-verkostoon valittu alue
SOVA	Suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arviointi
SPA-alue	Lintudirektiivin perusteella Natura 2000-verkostoon valittu alue
SVA	Sosiaalisten vaikutusten arviointi
SVE	Sähkönsiirtoreitin vaihtoehto
VNa	Valtioneuvoston asetus
VAMA	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (Ympäristöministeriö 2021)
YM	Ympäristöministeriö
VE	Tuulivoima-alueen vaihtoehto
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi
YVA-laki	Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä

Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton IUCN:n uhanalaisuusluokitukset:

Lyhenne	Kuvaus
LC (least concern)	Elinvoimainen
NT (near threatened)	Silmälläpidettävä
VU (vulnerable)	Vaarantunut
EN (endangered)	Erittäin uhanalainen
CR (critically endangered)	Äärimmäisen uhanalainen
EW (extinct in the wild)	Luonnosta hävinnyt
EX (extinct)	Hävinnyt
DD (data deficient)	Puutteellisesti tunnettu laji
NE (not evaluated)	Arvioimatta jätetty laji

Tiivistelmä

Hanke ja hankealue

Myrsky Energia Oy suunnittelee Ylitornion Harjunkorven alueelle tuulivoiman tuotantoaluetta. Suunniteltu tuulivoima-alue sijoittuu Ylitornion kunnan alueelle, noin 14 km Ylitornion keskusta-alueesta itään. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat myös Tornion kaupungin alueelle. Alueelle on suunnitteilla enintään 20 yksikköteholtaan 6–10 MW:n tuulivoimalaa. Tuulivoima-alueen pinta-ala on noin 2 830 ha. Tuulivoima-alueelta on noin 14 km:n etäisyys valtakunnan rajalle. Tällä hetkellä tuulivoima-alue on pääosin rakentamatonta, metsätalouskäytössä olevaa aluetta.

YVA-menettelyssä tarkastellaan tuulivoima-aluetta sekä mahdollisia sähkönsiirtoreittejä (hankealue). Tuulivoima-alueiden osalta tarkastellaan vaihtoehto VE1 ja VE2:

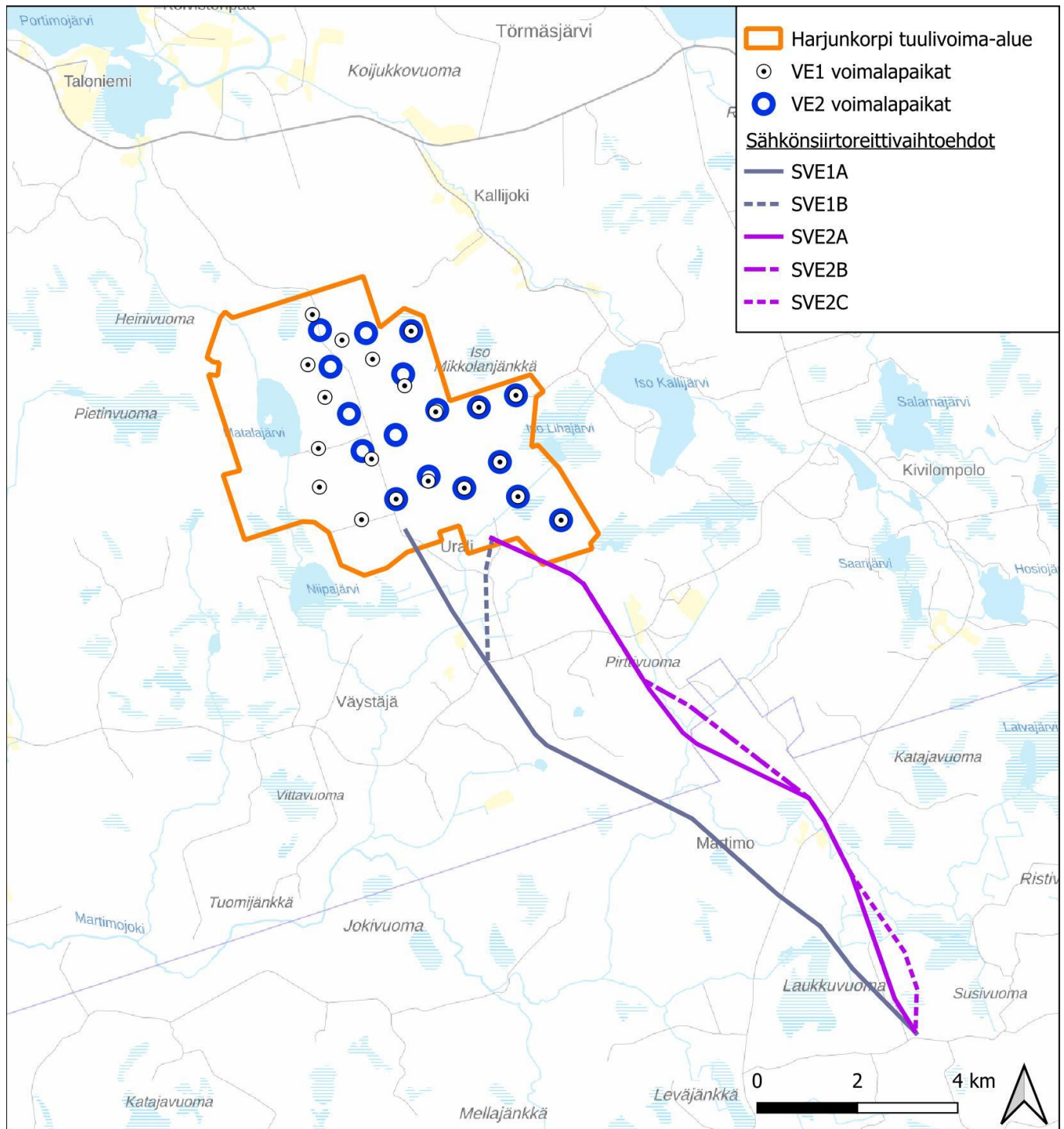
	Voimalamäärä	Yksikköteho	Kokonaisteho	Voimalan kokonaiskorkeus
VE1	20	6–10 MW	120–200 MW	300 m
VE2	17	6–10 WM	102–170 MW	300 m

Tuulivoimaloiden lisäksi tuulivoima-alueelle rakennetaan tarvittavat huoltotiet, sähköasema ja sen yhteyteen mahdollinen akkuenergiavarasto sekä alueen sisäinen maakaapelointi voimaloiden ja alueen sähköaseman välille. Vaihtoehtona VE0 tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä.

Hankkeen sähköntuotannon kytkemiseksi valtakunnanverkkoon tutkitaan kahta päävaihtoehtoa SVE1 ja SVE2, jotka suuntautuvat tuulivoima-alueelta kaakkoon Martimon tuulivoimahankkeen sähköasemalle. Kantaverkkoon liittyminen Martimon tuulivoimahankkeen sähköasemalta on suunniteltu yhdessä muiden Meri-Lapin alueelle sijoittuvien tuulivoimahankkeiden kanssa etelässä sijaitsevan Fingridin Keminmaan sähköaseman kautta. Martimo-Haapamaa-Kuorinki-Vinsanmaa-Keminmaa voimajohtoreittiosuudet arvioidaan kyseisten tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyissä.

	Sähkönsiirron vaihtoehdon kuvaus
SVE1	Noin 14,0–16,0 km pitkä 400 kV voimajohto, joka kulkee Martimon kylän länsipuolelta. Sisältää alavaihtoehdot SVE1A ja SVE1B.
SVE2	Noin 13,6 km pitkä 400 kV voimajohto, joka kulkee Martimon kylän itäpuolelta. Sisältää alavaihtoehdot SVE2A, SVE2B ja SVE2C. Sähkönsiirron vaihtoehto voi toteutua millä tahansa alavaihtoehtojen A, B ja C yhdistelmällä.

Tuulivoimaloiden sijainnit vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirtovaihtoehdot on esitetty kuvassa 1.



Tulostettu 26/06/2025, EK.
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 1. Harjunkorven tuulivoimaloiden sijainnit vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B ja SVE2C.

Hankkeen tausta ja tavoitteet

Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Tuulivoiman voimakas lisääminen Suomessa on osa ilmastonmuutosta hillitseviä toimia. Tuulivoimahankkeiden suunnittelun lähtökohtana on

sijoittaa voimalat tuulivoimatuotannon kannalta tehokkaasti ja taloudellisesti kannattavasti, samanaikaisesti huomioiden hankealueen ympäristön sekä lähialueiden asutuksen asettamat reunaehdot.

Hankkeesta vastaava

Harjunkorven tuulivoimahankkeessa hankkeesta vastaavana toimii Myrsky Energia Oy. Hankkeesta vastaavan edustajana toimii hankekehityspäällikkö Eevis Metsola. Myrsky Energia Oy on vuonna 2020 perustettu suomalainen yhtiö, joka on erikoistunut uusiutuvaan energiaan.

Hankkeen aikataulu

Myrsky Energia Oy on kehittänyt Harjunkorven tuulivoimahanketta vuodesta 2022 lähtien. Ylitornion kunta on hyväksynyt kaavoitusaloitteen vuonna 2024. Tuulivoimaosayleiskaavan laadintaa tehdään samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. Kaavan laatiminen on tarkoitus saada valmiiksi siten, että Ylitornion kunta voisi hyväksyä kaavan vuoden 2027 alussa. Tällöin hankkeen rakentaminen voisi alkaa vuonna 2028 ja tuulivoiman tuotanto aikaisintaan vuonna 2030.

Hankkeen tekninen kuvaus

Tuulivoimalat koostuvat roottorista, konehuoneesta, tornista sekä perustuksista. Roottori koostuu navasta sekä kolmesta lavasta. Harjunkorven tuulivoimahankkeessa suunniteltavissa voimaloissa roottorin halkaisija on enintään 200 m ja voimaloiden kokonaiskorkeus eli pyyhkäisykorkeus on korkeintaan 300 m.

Kaavoitettavasta tuulivoima-alueesta vain pienelle osalle kohdistuu rakentamistoimenpiteitä. Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus-, kokoamis- ja nostamisalueista, huoltotiestä, rakennettavan sähköaseman alueesta sekä sisäisestä sähkönsiirrosta. Yhtä voimalaa varten noin 1,5–2,0 ha kokoinen alue raivataan kasvillisuudesta, tasoitetaan ja vahvistetaan tarvittavilta osin. Tuulivoimaloiden ja nostokenttien rakentamisen vaatima pinta-ala on keskimäärin noin 2,7 prosenttia kaavoitettavasta alueesta. Sähköaseman koko on noin 0,5 ha.

Tuulivoimaloiden rakentamista ja huoltotöitä alueelle toteutetaan sorapintainen huoltotieverkosto, jonka toteutuksessa hyödynnetään mahdollisimman paljon olemassa olevia teitä. Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön tuulivoimahankkeen valmistuttua.

Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, jotka asennetaan suojaputkissa kaapeliojiin. Maakaapelit sijoitetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen. Tuulivoimalat yhdistetään maakaapeleilla toisiinsa sekä tuulivoima-alueelle sijoitettavaan sähköasemaan. Yhteys tuulivoima-alueen sähköasemalta valtakunnanverkkoon suunnitellaan 400 kV:n voimajohdolla, joka sijoittuu kokonaan uuteen voimajohtokäytävään.

Hankkeen toteuttamisen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja päätökset

Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavaa, joka laaditaan alueidenkäyttölain tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena. Edellytyksenä on, että yleiskaavalla voidaan riittävällä tavalla ohjata alueen yleistä maankäyttöä mm. alueen ympäristöarvot ja maisemakuva huomioivalla tavalla.

Rakentamislupaa voidaan hakea, kun tuulivoimaosayleiskaava on hyväksytty. Hankkeesta vastaava sopii alueen maankäytöstä ja maiden vuokrauksesta alueiden omistajien kanssa.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn, osayleiskaavoitus ja osallistuminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettely perustuu lakiin ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole päätöksenteko- tai lupamenettely, joten arvioinnin aikana ei tehdä päätöstä hankkeen toteuttamisesta. Viranomainen ei kuitenkaan saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiselle tai tehdä siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin loppuun saattamista.

YVA-lain (252/2017) liitteen 1 mukaan tälle hankkeelle on suoritettava YVA-menettely hankeluettelon kohdan 7e) mukaisesti: tuulivoimalahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 5 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia. Lisäksi liitteen 1 kohdassa 8b) mukaisesti YVA-menettely on suoritettava vähintään 220 kilovoltin maanpäälliselle voimajohtolle, jonka pituus on yli 15 kilometriä.

YVA-menettely ja osayleiskaavan laadinta toteutetaan erillisinä, mutta mahdollisimman samanaikaisesti ja toisiaan tukien. YVA-menettelyyn tai osayleiskaavoitukseen osallistuminen ja vuorovaikutus tapahtuu osallistumalla yleisötilaisuuksiin, ottamalla yhteyttä hankkeesta vastaavaan tai kaavoituksen osalta kuntaan tai toimittamalla kannanoton virallisen nähtävillä olon aikana.

YVA-menettelyn tueksi hankkeelle on koottu seurantaryhmä, johon on kutsuttu viranomaistahojen lisäksi hankealueella ja sen ympäristössä toimivien yhdistysten, seurojen ja muiden sidosryhmien edustajia. YVA-menettelyn aikana hankkeelle on myös toteutettu asukaskysely, joka toteutettiin sekä postitse että verkkokyselynä. Kyselyyn saatiin 71 vastausta.

Arviointityön kuvaus

Tämän YVA-menettelyn tarkoituksena on arvioida Harjunkorven tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron aiheuttamia ympäristövaikutuksia YVA-lain ja asetuksen edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetään hankevaihtoehtojen vaikutukset hankkeen koko elinkaaren ajalta. Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon sekä suorat että välilliset vaikutukset. Vaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä. Tämän hankkeen ympäristövaikutusten kannalta keskeiset vaiheet ovat rakennus- sekä tuotantovaihe. Lisäksi hankkeen elinkaareen kuuluu toiminnan lopettaminen.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi toteutetaan monikriteerimenetelmiä hyödyntäen. Kunkin vaikutustyyppin osalta käytettyjä arviointimenetelmiä on kuvattu kyseistä vaikutusta käsittelevässä luvussa.

Suunnittelun lähtökohtana on ympäristön kannalta parhaiden käytäntöjen periaatteen soveltaminen. Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana etsitään mahdollisuuksia vähentää hankkeesta aiheutuvia merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Mahdolliset haittojen vähentämisen- ja lieventämistoimet esitetään arviointiselostuksessa.

YHTEENVETO HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSISTA

Kaavoitus, yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Harjunkorven hankealueella on voimassa Länsi-Lapin maakuntakaava (vahvistettu 2013, lainvoimainen 2015). Maakuntakaavassa hankealue on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi, jota voidaan käyttää myös muihin tarkoituksiin pääkäyttööä haittaamatta. Tuulivoima-alueen länsirajalla sijaitsee luonnonsuojelualue (SL 4081 Heinivuoma-Pietinvuoma) ja tuulivoima-alueen pohjoisrajalla kulkee moottorikelkkareitin ohjeellinen sijainti. Kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ylittävät Lapin poronhoitoalueen rajan sekä Laukkuvuoman turpeenottoalueen, jonka toiminta on jo päättynyt. Hankealue sijaitsee sekä maaseudun kehittämisen että matkailun ja virkistyskehtämisen kohdealueilla. Hankkeen tarkastelualueen

luoteisrajalla sijaitsevat myös tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue sekä poronhoidon kannalta erityisen tärkeä kohde (ph 5509 Kivivaaran erotuspaikka). Maakuntakaava sisältää myös yleismääräyksiä, jotka tulee huomioida tuulivoimalan rakentamisessa. Alueelle ei ole kaavoituksessa osoitettu tuulivoima-alueita eikä Harjunkorven hankealue ei ole mukana Lapin tuulivoimaselvityksessä 2022 tai Lapin aurinko- ja tuulivoimaselvityksessä 2024.

Harjunkorven hankealueella ei ole voimassa olevaa yleis- tai asemakaavaa. Tornion puolella sähkönsiirtoreittien alueella on voimassa Tornion yleiskaava 2021, jossa alueet on osoitettu maa- ja metsätaloukseen. Tornion yleiskaavan päivitys (2040) on vireillä. Lisäksi sähkönsiirtoreiteillä on vireillä Martimon tuulivoimaosayleiskaava.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla metsätalousohjeellinen alue muuttuu rakennetuksi alueeksi, mutta suurimmalla osalla tuulivoima-alueita maankäyttö voi jatkua entisellään. Rakentamisaikana liikkumista kulloinkin rakennettavana olevalla osuudella joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan väliaikaisesti. Tuotantoaikana tuulivoimalat eivät estä alueella liikkumista ja metsästystä, mutta virkistys- ja metsästysalueet voivat voimaloiden läheisyydessä pienentyä tai muuttua. Hankkeen toteutuminen voi parantaa puolestaan olemassa olevan tiestön kuntoa ja alueen sisäinen metsäautotieverkosto voi täydentyä, jolloin liikkuminen alueella voi tältä osin olla sujuvampaa. Sähkönsiirtoreiteille tuleva voimajohto rajoittaa maankäyttöä alueella vähän.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1A ja SVE1B sekä SVE2A, SVE2B ja SVE2C vaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Tuulivoima-alueen maisemavaikutukset syntyvät pääasiassa suurikokoisten voimaloiden näkyvyydestä, joka voi ulottua säästä ja maastosta riippuen jopa 40 km päähän. Näkyvyyteen vaikuttavat voimaloiden määrä, koko, muotoilu ja sijoittelu sekä maiseman herkkyyden, jota lisäävät kulttuuriympäristön arvokohteet, asutus, virkistyskäyttö ja matkailu. Myös voimaloiden ääni ja lapojen liike vaikuttavat maiseman kokemukseen.

Vaikutusalueet

- Välitön vaikutusalue (0–1 km):
Välittömällä vaikutusalueella tuulivoimalat hallitsevat maisemaa näkyessään ja vaikutukset maisemaan ovat erittäin huomattavat. Alueen maiseman herkkyyden on kohtalainen. Struven ketjun näkymälinjaan kohdistuu vaikutuksia, sillä yksi voimala sijoittuu linjalle ja kaksi hyvin lähelle.
- Lähivaikutusalue (1–8 km):
Voimalat näkyvät selvästi etenkin järville, avosoille ja harvoille peltoalueille. Herkkyyttä lisäävät paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt sekä kyläasutus Portimojärven ja Martimon alueilla. Näkyvyys vaihtelee kasvillisuuden, maaston ja rakennusten mukaan.
- Ulompi vaikutusalue (8–20 km):
Voimalat sulautuvat osin maisemaan, mutta ovat edelleen suuressa roolissa maisemassa. Alueen herkkyyden on erittäin suuri, koska siellä sijaitsevat Aavasaksan ja Tornionjokilaakson kansallismaisemat, Struven ketjun mittauspisteitä, sekä muita arvokkaita kulttuuri- ja maisema-alueita sekä Suomen että Ruotsin puolella.

Ruotsin puolella Tornionjokivarressa sijaitsevat arvokohteet Tornedalen, Torne-Muonio älvdal ja Isovaara. Ylitornion taajama Suomen puolella ja Ruotsin puolella Matarengin/Övertorneån taajama sijoittuu ulommalle vaikutusalueelle. Tornionjoen varressa on myös muuta kyläasutusta sekä Suomen että Ruotsin puolella.

Ruotsin puolella näkymiä voimaloille muodostuu enemmän, sillä jokivarren päänäkymät avautuvat itään kohti jokea. Suomen puolen vaarat ja maastonmuodot peittävät näkymiä myös Ruotsiin, mutta varsinkin maaston korkeammilta kohdilta Ruotsin puolelta jokivarresta näkymiä avautuu voimaloille melko laajastikin. Näkymäalueanalyysiin vaikuttaa erot maanpeiteaineiston tarkkuudessa Suomen ja Ruotsin puolella. Analyysi ei huomioi rakennusten tai pihapiirien kasvillisuuden peittävää vaikutusta näkymiin.

- **Kaukovaikutusalue (20–30 km):**
Tuulivoimalat voivat näkyä horisontissa vielä melko hyvin, mutta eivät enää hallitse maisemaa. Avoimilla alueilla useiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutus voi silti olla maisemallisesti merkittävä. Kaukovaikutusalue on pääosin metsää ja suota, herkkyydeltään suuri, koska siellä sijaitsee useita valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita maisema- ja kulttuuriympäristöjä, erityisesti Aavasaksa ja Tornionjokivarsi. Näkymiä asutukseen muodostuu selvimmin Miekojärvelle ja Ruotsin Karungin kylälle. Karungin kyläalue on valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita sekä Ruotsin valtakunnallisesti arvokasta ulkoilualueita (Riksintressen för Friluftsliv) ja kulttuuriympäristöjä (Riksintressen för kulturmiljövård). Muille maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteille ei juurikaan muodostu näkymiä kaukovaikutusalueella, tai näkymäalueet ovat hyvin pieniä ja satunnaisia.
- **Teoreettinen maksiminäkyvyysalue (30–40 km):**
Voimalat voivat hyvissä olosuhteissa erottua horisontissa, mutta ne eivät vaikuta maiseman luonteeseen merkittävästi. Vyöhykkeellä on useita kyliä ja arvokkaita maisema- ja kulttuurikohteita sekä kaksi Struven ketjun maailmanperintökohdetta (Perävaara, Pullinki). Näkymät voimaloille jäävät kuitenkin harvoiksi ja rajoittuvat avoimiin järvi- ja suoalueisiin.

Lentoestevalot näkyvät samoilta alueilta kuin voimalat, erityisesti pimeään aikaan. Valot voidaan kokea häiritsevinä. Säätila ja etäisyys vaikuttavat lentoestevalojen näkyvyyteen.

Toiminnan lopettamisen jälkeen voimalat puretaan ja alue maisemoidaan. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia, vastaavat rakentamisvaihetta ja kohdistuvat lähinnä hankealueelle. Pitkällä aikavälillä maisema voi palautua lähes alkuperäiseksi.

Myös voimajohdot aiheuttavat maisemavaikutuksia. Vaikutusten laajuuteen vaikuttavat maaston avoimuus, katselusuunta, pylväiden korkeus ja johtokäytävän leveys. Sähkönsiirtoreittien maisemavaikutukset ovat paikallisia, sillä voimajohdot eivät ole yhtä kookkaita ja kauas näkyviä, kuin tuulivoimalat.

Harjunkorven tuulivoima-alueella sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, joten vaikutukset ovat vähäisiä ja paikallisia. Alueen ulkopuolella sähkönsiirto toteutetaan ilmajohdoilla, jotka vaativat 56–62 metriä leveän johtoalueen ja näkyvät erityisesti avoimilla alueilla. Kaikki reittivaihtoehdot ovat maisemavaikutuksiltaan hyvin samankaltaisia ja ylittävät Struven ketjun historiallisen näkymälinjan. Toiminnan aikana johtoalue pidetään avoimena säännöllisillä raivauksilla, mikä ylläpitää avointa maisemaa. Toiminnan päättyessä maisema voi palautua, mikäli johto puretaan.

Tuulivoimavaihtoehtojen (VE1 ja VE2) välillä maisemavaikutusten erot ovat vähäisiä: VE1:n voimaloita näkyy hieman enemmän, mutta näkyvyysalue on pääosin sama. Hankkeen kokonaisvaikutukset

maisemaan arvioidaan molemmissa vaihtoehtoissa suuriksi kielteisiksi. Sähkönsiirtoreittien osalta kaikki vaihtoehdot sijoittuvat pääosin sulkeutuneeseen metsämaastoon ja aiheuttavat kohtalaisen kielteisen vaikutuksen, sillä jokainen lisää uutta avointa johtoaukeaa.

Vyöhykkeittäin vaikutukset ovat:

- 0–1 km: suuri kielteinen
- 1–8 km: suuri kielteinen
- 8–20 km: suuri kielteinen
- 20–40 km: kohtalainen kielteinen

Arvokohteisiin kohdistuu paikoin merkittäviä muutoksia erityisesti avoimilla pelloilla ja näkymälinjoilla, kuten Struven ketjulla.

Haitallisia maisemavaikutuksia voidaan lieventää esimerkiksi sijoittelun ja ryhmittelyn avulla. Kokonaisvaikutuksiin nämä lieventämistoimet eivät juurikaan vaikuta. Tuulivoimalat tulisi siirtää pois Struven ketjun näkymälinjalta Struven ketjuun kohdistuvien vaikutusten lieventämiseksi. Sähkönsiirtoreittien vaikutuksia voidaan vähentää linjaamalla johdot maastonmuotoja ja arvokohteita vältellen sekä hyödyntämällä yhteisiä johtokäytäviä muiden hankkeiden kanssa.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Tuulivoima-alueella ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä ei sijaitse ennestään tunnettuja muinaisjäännöksiä, valtakunnallisesti merkittävien arkeologisten kohteiden (VARK 2024) -inventoinnissa löydettyjä tai muita arkeologisia kohteita. Tuulivoima-alueella syksyllä 2024 tehdyssä inventoinnissa löydettiin yksi uusi kiinteä muinaisjäännös, historiallinen hiilihauta. Sähkönsiirtoreittien alueella ei ole muinaisjäännöksiä tai muita arkeologisia kohteita.

Tuulivoimahankkeen rakentaminen suunnitellaan siten, ettei muinaisjäännökselle aiheudu vahinkoa. Hiilihauta sijaitsee lähimmillään 360 m etäisyydellä kunnostettavasta tiestä. Tuulivoimahankkeen maisemallisella vaikutusalueella sijaitsee Struven kolmiomittausketjun mittauspisteitä. Struven ketjun pisteisiin ei kohdistu suoria rakentamisvaikutuksia, mutta Struven ketjun Iso-Horila–Tynnyrilaki-näkymälinjalla aiheutuu kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen**. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtoilla (SVE1A-B, SVE2A-C) ei arvioida olevan vaikutuksia, sillä reittien välittömässä läheisyydessä ei sijaitse tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä.

Maa- ja kallioperä

Tuulivoima-alueen maanpinnan topografia on vaihtelevaa ja maanpinnankorkeus vaihtelee noin +89...+139 välillä. Sähkönsiirtoreittien maanpinnankorkeus vaihtelee +76...+112 välillä. Alueella ei esiinny arvokkaita geologisia muodostumia (kallioalueita, kivikoita, tuuli- ja rantakerrostumia tai moreenimuodostumia). Lähin arvokas kalliomuodostuma, Pietinvaara-Pahtavaara (KAO120020), sijaitsee noin 200 metrin etäisyydellä tuulivoima-alueen rajasta.

Hankealueen maaperä on pääosin sekalajitteista maalajia, jonka päälajitetta ei ole selvitetty. Lisäksi alueella esiintyy paksuja ja ohuita turvekerroksia sekä soistumia. Maapeitepaksuus on noin 10 metriä. Sähkönsiirtoreittien alueella esiintyy myös kalliomaata sekä turvekerroksia. Happamien sulfaattimaiden

esiintymistodennäköisyys on tuulivoima-alueella hyvin pienestä kohtalaiseen ja sähkönsiirtoreiteillä kohtalainen. Mustaliuskeita esiintyy tuulivoima-alueen eteläosissa ja sähkönsiirtoreittien varrella, mutta niiden tarkkaa sijaintia ei ole varmistettu kairauksin. Mustaliuske-esiintymien arvioitu sijainti on lähimmillään noin 270 m suunnitellusta tuulivoimalasta.

Tuulivoima-alueella ei ole pilaantuneita kohteita MATTI-rekisterin mukaan. Sähkönsiirtoreittien SVE2A ja SVE2B varrella sijaitsee yksi pilaantunut kohde (ID 100334035), jossa on todettu raskaiden öljyhiilivetyjen pitoisuuksia. Pilaantunut kohde huomioidaan pylvässijoittelussa ja mikäli alueelle suunnitellaan rakentamista, maaperän pilaantuneisuus selvitetään tarkemmin.

Maaperään ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia syntyy pääasiassa rakentamisen aikana, jolloin tuulivoimaloiden perustusten, nostoalueiden, tiestön ja sähkönsiirtojärjestelmän rakentaminen edellyttää maanrakennustöitä. Pintamaan poisto, massanvaihdot ja mahdollinen louhinta aiheuttavat pysyviä muutoksia maa- ja kallioperään, mutta vaikutukset ovat paikallisia ja hankealueen kokoon nähden vähäisiä. Vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla voimaloiden tarkka rakennuspaikka ja perustamistapa maaperäolosuhteiden mukaan sekä varmistamalla mustaliuskeiden ja happamien sulfaattimaiden sijainti pohjatuutkimuksin. Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat rakentamisvaiheen kaltaisia tai pienempiä, riippuen siitä puretaanko tuulivoimaloiden perustukset.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1A, SVE1B ja SVE2 toteuttamisen vaikutusten merkittävyys alueen maa- ja kallioperään arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen**.

Luonnonvarat

Tuulivoima-alue on laajalti metsätalouskäytössä olevaa ojitettua kasvatusmetsää, eikä alueella ole turpeentuotantoa tai viljelykäytössä olevia peltöjä. Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä on viljelykäytössä olevia peltolohkoja ja SVE1 alueella on GTK:n tutkima kiviainekäyttöön soveltuva kallioalue Vähä-Väystäjä (JJTE-2013-37). Kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ylittävät toimintansa lopettaneen Laukkuvuoman turvetuotantoalueen. Tuulivoima-alueella tai sähkönsiirtoreittien alueella ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia, eikä alueelle kohdistu malminetsintävarauksia tai -lupia. Aluetta käytetään metsästykseseen ja virkistyskäyttöön, kuten marjastukseen ja sienestyskäyttöön.

Vaikutuksia luonnonvaroihin syntyy sekä käytöstä että käytön estymisestä. Hankkeen vaikutukset ovat pääasiassa paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Poikkeuksena ovat tuulivoimaloiden rakentamiseen tarvittavat materiaalit ja maa- ja kiviainekset, joita voidaan joutua kuljetta-
maan hankealueen ulkopuolelta. Hankealueen kokonaisalasta vain pieni osa käytetään rakentamiseen, ja muilla alueilla luonnonvarojen käyttö voi jatkua.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen, kuten marjastus, sienestys ja metsästys, voi jatkua lähes entisellään tuotannon aikana lukuun ottamatta rakennettuja alueita. Ainoastaan sähköaseman alue aidataan. Uudet tieyhteydet parantavat metsätalouden saavutettavuutta ja voivat lisätä virkistyskäytön mahdollisuuksia. Rakentaminen voi luoda metsästykseseen uusia passipaikkoja.

Hankkeella on paikallisia vaikutuksia menetettyyn maa-alaan ja puustoon. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1A, SVE1B, SVE2A-C vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Pohjavedet

Tuulivoima-alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Tuulivoima-aluetta lähimmät pohjavesialueet, Kontiovaara ja Paskanperä, sijaitsevat noin 4,4 km päässä tuulivoima-alueelta lounaaseen. Hankealueen

maaperä painottuu turpeeseen ja sekalajitteisiin maalajeihin, kuten moreeniin, joissa pohjaveden muodostuminen ja antoisuus jää tyypillisesti heikoksi. Hankealueella on kuitenkin myös runsaasti soistumia, joten pohjavesi on todennäköisesti matalassa syvyydessä kauttaaltaan hankealueella. Mikkolanvaaralla on vedenottoon käytettäviä lähteitä, jotka kuitenkin todennäköisesti sijaitsevat riittävän kaukana hankealueesta. Tuulivoima-alueella on riski mustaliuskeiden esiintymiselle.

Vaikutukset painottuvat rakentamisvaiheeseen ja hankealueen rakennusalueille, joita ovat tuulivoimaloiden perustukset ja nostokentät, alueen sisäisen sähkönsiirron maakaapelit ja huoltotiet reunaojineen. Lisäksi rakentamisen vaikutuksia vastaavia seurauksia voi esiintyä muualla hankealueella, jossa suoritetaan maansiirtotöitä, kuten mahdollisilla maa-aineksen otto- tai läjitysalueilla. Maansiirtotyöt saattavat aiheuttaa paikallisia, lyhytaikaisia muutoksia pohjaveden sameudessa tai humuspitoisuudessa.

Pohjavesiin rakennusaikana päätyvä kuormitus jää määrältään pieneksi, paikalliseksi ja lyhytaikaiseksi. Pysyvää pohjaveden laadun heikentymistä tai pinnankorkeuden laskua ei hankkeesta koidu, eivätkä voimat sijoitu lähelle lähteitä. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset pohjavesiin ja lähteisiin arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi**.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot eivät ylitä luokiteltuja pohjavesialueita. Sähkönsiirtoreitit kulkevat lähes kokonaan alueella, jossa on kohonnut riski happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymiselle. Lähinnä rakentamisvaiheeseen painottuvat vaikutukset ovat hyvin lieviä. Kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen pohjavesivaikutukset arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Pintavedet

Tuulivoima-alueen sisäpuolella sijaitsee vain muutamia pintavesistöjä: yksi järvi, Matalajärvi (97 ha), sekä kaksi virtavettä, Matalajoki ja Torikanoja. Alueen itäreuna rajoittuu Iso Lihajärveen. Matalajärven ekologinen tila on luokiteltu hyväksi, samoin kuin tuulivoima-alueen vaikutuspiirissä olevien Iso-Kallijärven, Niipajärven ja Portimojärven. Vaikutusalueen virtavesien tila vaihtelee tyydyttävästä luonnontilaiseen.

Muutoin tuulivoima-alue koostuu pääosin ojitetuista ja osittain soistuneista metsätalousalueista. Alueen vesistöillä ei ole erityistä virkistysarvoa, ja PUROHELM-aineiston mukaan luonnontilaisia osuuksia esiintyy vain paikoin. Laajamittainen ojitus on todennäköisesti heikentänyt pintavesien laatua ja kirkkautta, ja myös olemassa oleva tiestö reunaojineen vaikuttaa alueen hydrologiaan. Tuulivoima-alueen vesistöjen ekologinen tila on kuitenkin pääosin arvioitu hyväksi.

Suurin osa hankkeen vaikutuksesta pintavesiin liittyy hankkeen rakentamis- ja purkamisvaiheessa tapahtuviin maansiirtotöihin. Rakentamisen vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja painottuvat pintavesissä pääasiassa samentumaa aiheuttavaan kiintoaine- ja ravinnekuormitukseen, kun maanmuokkauksen yhteydessä ja kasvillisuuden poistosta aiheutuvan eroosion vuoksi hulevesien mukana liikkeelle lähtee veteen hienoja-koista maa-ainesta ja humusta. Vaikutukset painottuvat hankealueen rakennusalueille. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää tehokkaalla hulevesien hallinnalla.

Voimaloiden ja alueelle rakennettavien teiden määrissä ja sijainneissa ei ole merkittäviä eroja vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä. Pintavesiin päätyvä kuormitus jää määrältään pieneksi, paikalliseksi ja lyhytaikaiseksi. Pysyvää haittaa pintavesille ei hankkeesta koidu. Hankkeen vaikutuspiirissä olevien vesistöjen ekologien tilojen ei arvioida heikentyvän, koska hankkeen vaikutukset esimerkiksi maa- ja metsätalouden verrattuna ovat lieviä. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset pintavesiin arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi**.

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen vaikutuspiiriin ei osu luontoarvoiltaan merkittäviä vesistöjä, vaikkakin vesistöissä on todettu kalataloudellisesti arvokkaita kaloja. Reittivaihtoehtojen alue on Mat ennestään runsaasti ojitettua. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat lähes kokonaan Martimojoen valuma-alueelle, jonka ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi. Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen vaikutukset pintavesiin arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Kasvillisuus- ja luontotyytit

Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventoinnit Harjunkorven suunnitellulle tuulivoima-alueelle tehtiin kesällä 2024 (10 maastotyöpäivää) ja sähkönsiirtoreiteille kesällä 2025 (7 maastotyöpäivää). Yhteensä maastotarkasteluissa tunnistettiin 45 arvokasta luontokohdetta. Suurin osa tuulivoima-alueelta tunnistetuista kohteista on erilaisia suotyyppisiä, joista useimpien edustavuus oli heikentynyt ympäröivien ojitusten vuoksi. Rajatut kuviot eivät sijoitu suunniteltujen voimaloiden tai muiden rakenteiden läheisyyteen. Myös sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla sijaitsevat arvokkaat luontokohteet ovat suurimmaksi osaksi eri suotyyppisiä.

Tuulivoimaloiden ja muun tuulivoimaan liittyvän rakentaminen voidaan katsoa vaikuttavan kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin joko suoraan pinta-alan menetyksenä ja kasvupaikkojen tuhoutumisena tai epäsuorasti rakentamisen ja muun toiminnan aiheuttamina muutoksina ympäristössä.

Huomionarvoisille luontotyypeille ei arvioida aiheutuvan heikentäviä vaikutuksia sillä suunnitellut voimalat ja muut rakenteet sijoittuvat etäälle (yli 150 metriä tai kauemmas) rajatuista luontotyypeistä. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja rakentamisen, toiminnan tai toiminnan lopettamisen aikaisilla vaikutuksilla. Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

Kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta vaikutusten arvioidaan olevan kohtalaisia kielteisiä, sillä reiteillä sijaitsee arvoluokkiin 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet) ja 4 (monimuotoisuutta tukevat kohteet) luokiteltuja kohteita, joista osa heikentyy puuston poiston takia.

Luonnonsuojelu

Hankkeen kummassakaan vaihtoehdossa VE1 tai VE2 tuulivoimaloita ei sijoiteta luonnonsuojelualueille tai välittömästi niiden viereen, joten tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa luonnonsuojelualueiden kasvillisuuteen tai luontotyyppisiin ei kohdistu suoria pinta-alamenetyksiä tai luonnontilan heikentymistä.

Etäisyys lähimpään suojelualueeseen, jonka suojeluperusteisiin kuuluu luontotyyppien ja kasvien lisäksi melusta mahdollisesti häiriintyviä nisäkkäitä tai lintuja, on lähimmästä voimalapaikasta 1,3 km (Pietinvuoman MAALI-alue), jolloin melusta aiheutuvat haitat ovat mahdollisia, mutta jäävät todennäköisesti lieviksi (db alle 40), ja kohdistuvat vain alueen itäosaan. Rakentamisen aiheuttama häirintävaikutus on lyhytaikaista, sillä rakentamistoimien loputtua työkoneiden aiheuttama melu poistuu ja ihmisten liikkuminen voimaloiden läheisyydessä vähenee.

Vaikutusten merkittävyys luonnonsuojeluun molemmissa hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2 arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirtoreitit eivät aiheuta vaikutuksia, koska sähkönsiirron suorat tai epäsuorat vaikutukset eivät ulotu suojelualueille.

Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö

Harjunkorven hankealueella potentiaalisesti esiintyviä luontodirektiivin liitteen II(a) tai liitteen IV(a) lajeja ovat mm. lepakot, sauikko, euroopanmajava sekä suurpedot, joiden esiintymistä alueella on tutkittu maastotarkasteluilla.

Vuoden 2024 WSP:n luontoselvitysten mukaan (WSP 2024) Harjunkorven hankealueen eläimistö on pääosin tavallista metsätalousvaltaisen havumetsävyöhykkeen lajistoa. Näihin lajeihin lukeutuvat metsä- ja suoalueelle tyypilliset nisäkkäät kuten hirvi, metsäjänis, ja kettu. Suurpedoista alueelta havaittiin ilves ja karhu. Direktiivilajeista havaittiin myös majavan jälkiä ja syönnöksiä Matalajärven eteläpuolella. Majavasta tehtiin myös näköhavainto järveltä viitasammakkoselvitysten yhteydessä toukokuussa. Saukon jälkiä etsittiin lumijälkiselvityksessä, mutta lajista ei tehty havaintoja. Tuulivoima-alueelta tehtiin kolme havaintoa pohjanlepakosta. Selvitysten perusteella hankealueella tai sähkönsiirtoreittien varrella ei ole viitasammakon elinympäristöjä, mutta alueella on useampi potentiaalinen elinympäristö lajille. Alue ei sijoitu suden reviirille ja lähin tunnettu reviiri yli 150 kilometrin päässä (Luonnonvarakeskus 2025).

Hankealue sijoittuu Heinivuoman ja Kiisiaavan väliin, ja alueen ympärillä on muitakin merkittäviä luonto-alueita, joten todennäköisesti alueen läpi kulkee paljon eläimiä luontokeskittymältä toiselle, mutta koska lähialueella on runsaasti hankealuetta vastaavaa rakentamatonta ympäristöä, ei aluetta ole tarpeen lukea erityiseksi ekologiseksi yhteydeksi.

Tuulivoimarakentamisella voi olla suoria tai epäsuoria negatiivisia vaikutuksia alueella esiintyviin eläimiin. Suoria vaikutuksia ovat elinympäristöjen, lisääntymis- tai levähdyspaikkojen tuhoutuminen tai heikentyminen. Epäsuoria vaikutuksia ovat mm. häiriövaikutus, jota on alueella lisääntynyt ihmistoiminta- ja liikenne, sekä vaikutukset eläinten ravinnonsaantiin.

Vaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana, mutta myös toiminnan aikana tuulivoimaloiden melu saattaa karkottaa eläimiä kauemmas tuulivoimaloista ja parannetut kulkuyhteydet voivat lisätä ihmisten liikkumista alueella, mikä voi karkottaa ihmisvaikutukselle herkät lajit, kuten suurpedot, alueelta. Sähkönsiirtoreittien rakentaminen aiheuttaa hetkellistä häiriötä, mutta toiminnan aikana vaikutukset eläinten liikkumiseen ovat vähäisiä.

Alueella ei ole lepakoille tärkeitä alueita, joten merkittäviä vaikutuksia lepakoille ei synny kummassakaan vaihtoehdossa. Kummassakaan vaihtoehdossa mitään rakenteita ei suunnitella alle 350 metrin etäisyydelle Matalajärvestä, joten majavalle ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia.

Toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 sekä kaikkien sähkönsiirtoreittien vaikutukset direktiivilajeille arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi. Eläimistöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää rajoittamalla rakentamistoimenpiteet mahdollisimman pienelle alueelle, jolloin elinympäristöä pirstova vaikutus vähenee.

Tuulivoimaloiden ja voimajohtojen rakentamisen ajoittaminen suurpetojen lisääntymisajan ulkopuolelle vähentää lajien lisääntymismenetyistä heikentävää häirintävaikutusta. Häirintävaikutus on loppukesällä ja alkusyksyllä vähäisempää kuin keväällä ja alkukesällä, sillä loppukesällä lajista riippuen pennut joko pärjäävät itsenäisesti tai voivat seurata emoaan uusille alueille.

Linnusto

Tuulivoima-alueen linnusto koostuu enimmäkseen tavanomaisista havumetsälajistosta sekä runsaasta suolajistosta, johon kuuluu monia huomionarvoisia lajeja. Pesimälinnustonselvityksessä tuulivoima-alueelta havaittiin yhteensä 32 huomionarvoista lajia. Pistelaskentatulosten perusteella pesivän linnuston tiheys on noin 123 paria/km², joka on alhaisempi kuin alueella keskimäärin. Metsämaiden perustiheys on yleensä 100–200 paria/km², joten lukema on siis näin ollen melko matala (Väisänen ym. 1998). Vaativimmat metsälajit olivat keskittyneet Harjunkorven yhtenäisemmälle metsäalueelle sekä tuulivoima-alueen ulkopuolelle Pahtavaaralle, jossa oli vanhempaa mäntymetsää. Suoalueiden lajisto oli samankaltaista, eikä lajiston kannalta merkittäviä suoalueita havaittu. Huomionarvoiset kosteikko- ja vesilinnut keskittyivät voimakkaasti Matalajärvelle ja sen ympäristöön.

Sähkönsiirtoreiteiltä selviä reviiirikeskittymiä ei havaittu lukuun ottamatta reittien eteläpään entisiä turvetuotantoalueita, joissa havaittiin pienellä alueella useita huomionarvoisia lajeja. Vuonna 2025 sähkönsiirtoreittien selvityksissä havaituista lajeista ja pareista iso osa havaittiin eteläisimmällä turvetuotantoalueen kosteikolla. Myös Tiira-aineiston perusteella alueella esiintyy useita huomionarvoisia vesilintuja ja kahlaajia (Xenus, 2026).

VE1 vaikutukset pesimälinnustolle arvioidaan **kohtalaisiksi kielteisiksi** ja VE2 vaikutukset **vähäisiksi kielteisiksi**, koska vaihtoehdossa on vähemmän voimaloita ja ne on sijoitettu linnuston kannalta paremmin. Muuttolinnustolle aiheutuvat vaikutukset arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi** molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2). Tuulivoima-alue ei sijoitu tärkeille päämuuttoreiteille ja linnustonselvitysten perusteella alueen läpi muuttavien lintujen määrä oli hajanaisen tasaista ja Etelä-Lapille pääosin tyypillisen vähäistä, mikä pienentää myös törmäysriskille altistuvien lintujen määrää. Tuulivoima-alue on kuitenkin lähellä Portimojärven FINIBA- ja MAALI-alueita, joka toimii muuttolinnuille tärkeänä kohteena.

Sähkönsiirron kaikki vaihtoehdot sijoittuvat eteläosastaan entisen turvepellon alueelle, joka on viime vuosina muodostunut merkittäväksi alueeksi vesi- ja kahlaajalinnuille, tämän takia kaikkien sähkönsiirtoreittien vaikutukset linnustolle arvioidaan **suuriksi kielteisiksi**.

Meluvaikutukset

Hankkeen vaikutusalueella ei nykytilanteessa ole juurikaan melua aiheuttavia toimintoja. Tuulivoimaloiden melupäästön leviäminen ympäristöön riippuu erityisesti tuulisuuden, taustamelun sekä sääilmiöiden vaikutuksesta. Meluvaikutuksia on arvioitu laskennallisen mallinnuksen avulla.

Mallinnuksen tulosten perusteella VNa 1107/2015 mukainen yöaikainen ohjearvo (40 desibeliä) ei ylitä Harjunkorven tuulivoima-alueen läheisyydessä sijaitsevista loma- ja asuinrakennuksissa. Mallinnustulosten perusteella 35–40 dB keskiäänitasovyöhykkeellä sijaitsee kuitenkin vaihtoehdossa VE1 2 asuinrakennusta ja 2 lomarakennusta ja vaihtoehdossa VE2 2 asuinrakennusta ja 1 lomarakennus, joilla voimaloiden ääni voi olla ajoittain selvästi havaittavissa, vaikka ohjearvot eivät ylitykään. Mallinnuksen mukaan pienitaajuisen melun (20–200 Hz) tasot eivät ylitä ulkoalueiden vertailuarvoja.

Vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden aiheuttamat melualueet ovat tuulivoima-alueen lounaispuolella laajemmat kuin vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE1 35 dB meluvyöhyke ulottuu tuulivoima-alueen lounaispuolella noin 600–800 m kauemmaksi kuin vaihtoehdossa VE2. Meluvaikutukset arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa **vähäisiksi kielteisiksi**.

Mikäli tuulivoimapuiston käyttöönoton jälkeen syntyy epäily liian suurista melutasoista tai melun kapeakaisuudesta tai impulssimaisuudesta, on melutasoja ja melun erityisominaisuuksia mahdollista todentaa mittauksin. Mikäli melun todetaan mittauksin ylittävän sallittuja ohje- tai raja-arvoja, voidaan yksittäisiä voimaloita ohjelmoinnilla pysäyttää tai rajoittaa tietyissä tuulen suunta- ja nopeusolosuhteissa.

Sähkönsiirrosta ei rakentamisaikaisen työmaamelun lisäksi aiheudu meluvaikutuksia eikä siten muutosta nykytilaan.

Välkevaikutukset

Välkevaikutuksella tarkoitetaan valon ja varjon vilkkumista auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Rootorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka voi tuulivoimalan koosta ja lavan muodosta sekä tuulivoimalan sijainnista ja auringon kulmasta riippuen ulottua noin 1–3 kilometrin päähän tuulivoimalasta. Vuoden- ja vuorokaudenaika vaikuttavat välkevaikutuksen suuntaan, etäisyyteen ja keston. Laajimmalle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla.

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Suomessa näyttäisi vakiintuvan käyttöön raja-arvon omaisesti Ruotsin suosituksen mukainen todennäköisen välkkeen vuosiraja, 8 tuntia välkettä vuodessa.

Välkemallinnuksen perusteella välkevaikutuksen alueella sijaitsee hankevaihtoehdossa VE1 neljä ja vaihtoehdossa VE2 kolme asuin- tai lomarakennusta. Mallinnusten perusteella vuotuinen todennäköinen välkemäärä ylittää hankevaihtoehdossa VE1 kahden ja vaihtoehdossa VE2 yhden lomarakennuksen osalta 8 tunnin raja-arvon, kun puuston peittovaikutusta ei huomioida. Toisessa välkemallinnuksen laskelmassa huomioitiin puuston peittovaikutus. Mallinnustuloksen perusteella välkemäärät ylittävät yhden lomarakennuksen osalta todennäköisesti vuotuisen vertailuarvon 8 h / vuosi molemmilla hankevaihtoehdoilla myös siinä tapauksessa, että laskennassa huomioidaan puuston peittovaikutus.

Hankevaihtoehdolla VE1 välkevaikutus ulottuu lännen ja lounaan suunnassa hieman laajemmalle alueelle ja vähäisesti Heinivuoman-Pietinvuoman luonnonsuojelu- ja Natura-alueelle. Tarkasteltujen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole kuitenkaan olennaisia eroja. Välkevaikutuksen merkittävyys hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on arvioitu suureksi kielteiseksi.

Välkehaittaa on mahdollista lieventää teknisin ratkaisuin. Pysäytettynä voimala ei aiheuta välkettä. Välkkeen määrän vähentämiseksi herkissä kohteissa yksittäisiä voimaloita voidaan ohjelmoida pysähtymään välkkeen kannalta kriittisiksi ajoiksi. Välkkeen torjunnan suunnittelussa voidaan hyödyntää selvityksessä esitettyjä arvioita välkkeen esiintyvyydestä vuodenajan ja kellonajan mukaan.

Sähkönsiirrosta ei aiheudu välkevaikutuksia eikä siten muutosta nykytilaan.

Ilmasto ja ilmanlaatu

Harjunkorven tuulivoimahanke ja voimajohdon toteutuminen synnyttää kasvihuonepäästöjä ja pienentää hiilivarastoja ja -nieluja ja täten vaikuttaa ilmastoon kielteisesti. Kuitenkin tuulivoimahankkeen vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 tuotettavan tuulisähkön myötä saavutetaan huomattavat päästövähennämät verrattuna tilanteeseen, jossa vaihtoehtojen vuosituotannon määrä tuotettaisiin Suomen vuoden 2023 keskimääräisellä sähköntuotantotavalla. Lisäksi Ylitornion kunta saa kompensaatiota kunnan alueella tuotetusta tuulivoimasta Hinku-laskennassa, sillä kunnan alueella tuotettu tuulivoima vähentää kunnan kokonaispäästöjä. Hankkeella myös edistetään Lapin hiilineutraaliuden saavuttaminen vuoteen 2035 mennessä. Toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ilmastoon arvioidaan suuriksi myönteisiksi.

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 toteutuessaan puustoa poistetaan ja uutta voimalinjaa rakennetaan. Puuston poistumisen myötä menetetään hiilivarastoa ja hiilinielua sekä materiaalihankinnoista aiheutuu päästöjä. Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 välillä ei ole merkittävää eroa, jonka vuoksi kokonaispäästöt ovat lähes yhtä suuret molemmissa vaihtoehdoissa. Sähkönsiirrosta aiheutuneista päästöistä ja hiilivaraston ja -nielun menetyksestä huolimatta voidaan arvioida, ettei sähkönsiirron vaihtoehdot vaikeuta merkittävästi paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden toteutumista. Sähkönsiirtoreittien vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi kielteisiksi.

Harjunkorven tuulivoimahankkeen ilmanlaatuvaikutukset rajoittuvat pääosin lyhytaikaiseen rakennus- ja purkuvaiheeseen, jolloin liikenne ja työmaatoiminnot lisäävät hetkellisesti päästöjä. Käytön aikaiset päästöt ovat hyvin vähäisiä, joten kokonaisvaikutus ilmanlaatuun on molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) vähäinen kielteinen.

Rakentamisvaiheessa päästöjä ja pölyä syntyy tieliikenteestä ja työkoneiden käytöstä. Kuitenkin kuten tuulivoimalan rakentamisessa, rakennusvaiheen pituus elinkaaresta on lyhyt muihin elinkaaren vaiheisiin

verrattuna, jolloin päästöt nousevat vain hetkellisesti vähäisesti. Rakentamisvaiheen jälkeen voimajohto ei aiheuta päästöjä ilmaan muutoin kuin vähäisessä määrin huoltotoimenpiteistä. Sähkönsiirtoreiteillä ei kokonaisvaikutuksiltaan ole vaikutusta ilmanlaadulle.

Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asunnot ovat vähintään noin 1,5 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Hankealuetta käytetään erilaiseen virkistyskäyttöön, kuten moottorikelkkailuun, metsästyksen sekä luontoharrastuksiin.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot on suunniteltu asutus huomioiden, eikä mikään vaihtoehdoista sijoitu asuintalojen tai pihapiirin kohdalle. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista SVE1A alle 500 metrin etäisyydellä sijaitsee Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan 3 vakituista asuntoa ja yksi vapaa-ajan asuntoa. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1B läheisyydessä, alle 500 metrin etäisyydellä sijaitsee yksi vakituinen asunto ja yksi vapaa-ajan asunto. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista SVE2A, SVE2B ja SVE2C alle 500 metrin etäisyydellä sijaitsee kaksi vakituista asuntoa ja kaksi vapaa-ajan asuntoa. (Kuva 23.1)

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia toteutettiin Ylitornion kunnan vakituksille ja vapaa-ajan asukkailla asukaskysely ajalla 13.8.2025-21.9.2025. Kyselyyn tuli yhteensä 71 vastausta. Myös hankealueella ja hankealueen ympäristössä aktiivisesti toimivia metsästysseuroja haastateltiin puhelimitse syyskuussa 2025.

Merkittävimmät vaikutukset liittyvät alueen virkistyskäyttöön, kuten metsästyksen, marjastukseen ja alueella liikkumiseen. Ihmisiin kohdistuvat merkittävimmät vaikutukset liittyvät myös asumisviihtyvyyteen, joita voi muodostua maiseman ja maankäytön muutoksista, melusta ja välikkeestä sekä hankkeen aiheuttamasta huolesta ja stressistä.

Molemmissa vaihtoehdoissa etäisyys lähimpiin vakituksiin ja vapaa-ajan asuntoihin on lähes yhtä pitkä, eikä siten eri vaihtoehdoilla (VE1 ja VE2) katsota olevan merkittävää eroa elinolojen kannalta. Ihmisten viihtyvyyden kannalta vaihtoehdoilla (VE1 ja VE2) voidaan katsoa olevan hieman eroa. VE2:ssa suurempi alue pysyy muuttumattomana ja voimaloita on kolme vähemmän kuin VE1:ssä.

Molempien vaihtoehtojen (VE1 ja VE2) vaikutusten arvioidaan olevan kohtalaisen kielteiset elinoloihin, terveyteen ja viihtyvyyteen. Metsästyksen vaikutusten (VE1 ja VE2) arvioidaan olevan vähäiset kielteiset. Kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta vaikutusten arvioidaan olevan vähäiset kielteiset elinoloihin, viihtyvyyteen ja metsästyksen. Terveysten sähkönsiirtoreiteillä ei arvioida olevan vaikutusta.

Elinkeinot, aluetalous ja työllisyys

Ylitorniossa toimii yli 360 yritystä, joiden yhteenlaskettu liikevaihto on noin 99 miljoonaa euroa. Alueella on vahva yrittäjähenki, ja uusia yrityksiä perustetaan aktiivisesti (Ylitornion kunta, luettu 6.10.2025). Ylitornion kunnassa on monipuolisesti erilaisia vapaa-ajanviettomahdollisuuksia. Kesämökkejä kunnan alueella on tilastoitu 1567 (Tilastokeskus 2024). Ylitornio on suosittu mökkikunta ja erityisesti kesäaikaan matkailijat ja vapaa-ajan asukkaat moninkertaistavat väkiluvun. Vapaa-ajan asukkaat ovat kunnalle merkittävä elinvoiman ja kiinteistöverotulojen lähde.

Ylitornion matkailullinen vetovoima perustuu luontoon, kulttuurihistoriaan ja rauhalliseen tunnelmaan. Aavasaksa ja Tornionjokilaakso ovat yksi Suomen kansallismaisemista. Hankealueen lähialueella sijaitsee useita matkailukeskuksia, kuten Aavasaksan matkailukeskus (14 km lähimmästä voimalasta) ja Lomakeskus Karemajat (13 km lähimmästä voimalasta).

Ylitornion elinkeinorakenteesta kaksi kolmasosaa muodostuu palveluista ja matkailusta. Palvelusektorilla sijaitsee myös noin 65 % työpaikoista, mikä tekee siitä selvästi suurimman elinkeinon. Maatalous ja metsätalous on merkittävä osa elinkeinorakennetta erityisesti järvikylissä ja Tornionjokilaaksossa.

Laajasta näkökulmasta tarkastellen vaikutukset elinkeinotoimintaan ovat myönteisiä. Tuulivoima-alueen, sähkönsiirron ja tiestön rakentaminen, sekä toiminnan aikana niiden kunnossapito ja huolto, luovat pitkäaikaista kysyntää alueen erilaisille palveluille kuten näihin liittyville alihankintapalveluille ja majoitus- ja ravintolapalveluille. Tuulivoimahankkeen tuoman verotulovaikutuksen myötä myös elinkeinotoiminnalla on kunnassa paremmat edellytykset kehittyä.

Suurin vaikutus matkailun osalta syntyy maisemallisesta vaikutuksesta, koska erämaaluonteiselle alueelle tulee rakennetun ympäristön elementtejä. Matkailutoimintaan kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia hankkeen toteutuessa. Aavasaksan kansallismaiseman osalta matkailuun kohdistuvat vaikutukset ovat hankkeen toteutuessa suuria. Mikäli hanketta ei toteuteta, säilyy fyysisen matkailutoiminnan ympäristö ennallaan ja mahdollistaa vallitsevan luonnonmukaisessa ympäristössä virkistäytymisen ja sillä matkailun markkinoinnin. On kuitenkin syytä huomata, että seudulla on vireillä suuri määrä tuulivoimahankkeita, joten näitä maiseman muutoksia on todennäköisesti joka tapauksessa toteutumassa.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta vaikutukset kokonaisuudessaan ovat kohtalaiset kielteiset ja sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta vähäiset kielteiset.

Poronhoito

Harjunkorven tuulivoima-alue sijaitsee Lohijärven paliskunnan eteläosassa, lähellä poronhoitoalueen etelärajaa. Hankkeen kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat osittain paliskunnan alueelle ja osittain poronhoitoalueen ulkopuolelle. Hankkeen vaikutuksia poronhoitoon on arvioitu Harjunkorven YVA-selostuksen erillisessä liitteessä (Liite 18).

Tuulivoima-alue on poronhoidossa määritelty kevät-, kesä- ja loppolaidunalueeksi. Kevätlaidunalueelle sijoittuu paliskunnan tärkeitä vasoma-alueita. Myös porojen kevät- ja syyskierto sijoittuu tuulivoima-alueen läheisyyteen. 5 km:n säteellä tuulivoima-alueesta sijaitsee edellä mainittujen laidunalueiden lisäksi Pietinvaaran ja Kivivaaran erotusaidat, jäkälä- ja syyslaidunalueita sekä Pietinvaaran ja Kierovaaran erotusaita-alueille johtavat kuljetusreitit. Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat poronhoidon kevät-, kesä- ja loppolaidunalueille. Lisäksi sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuu kuljetusreitti sekä syyskierto.

Hankealueella ja sen läheisyydessä toimii noin 15 poronhoitajaa. Keväisin ja kesäisin paliskunnan lounaisosissa laiduntaa 600–700 poroa, mikä on lähes puolet paliskunnan poromäärästä.

Tuulivoima-alueesta aiheutuu poronhoidolle suoria ja epäsuoria vaikutuksia. Suorista vaikutuksista puhutaan silloin, jos porojen laidunalueet jäävät tuulivoima-alueelle rakennettavan infran alle. Epäsuoria vaikutuksia ovat hankkeesta aiheutuvat häiriöt, joiden takia porot välttelevät tuulivoima-aluetta ja sen lähistöä. Häiriöitä aiheuttavat muun muassa tuulivoimaloiden lapojen liike, ääni ja lisääntyvä ihmisten toiminta alueella. Rakentamisen aikana vaikutukset liittyvät maanrakennustöiden aiheuttamaan meluun, maa-ainesten ottoon sekä maa-aines- ja erikoiskuljetusten lisääntymiseen tuulivoima-alueella ja sen läheisyydessä. Tiettyjen ajanjaksojen on todettu olevan tavanomaista herkempiä häiriöille porojen laidunkierrossa. Esimerkiksi touko-kesäkuussa porojen vasoma- ja pikkuvasa-aikana porot ovat erittäin herkkiä häiriöille.

Tuulivoima-alueen aiheuttamat vaikutukset voivat lisätä muiden laidunalueiden laidunnuspainetta, häiritä porojen luontaisia laidunkiertoja, vaikeuttaa vasomisen onnistumista sekä heikentää kiinteiden erotusaitojen käyttömahdollisuuksia. Näiden vaikutusten seurauksena noin 15 poronhoitajan elinkeinon

kohdistuvat vaikutukset arvioidaan suuriksi. Vaikutukset ulottuvat myös koko paliskuntaan, sillä paliskunnan lounaisosissa laiduntaa huomattava osuus paliskunnan poroista. Taloudellisen kannattavuuden heikkeneminen voi pidemmällä aikavälillä vaikuttaa koko paliskunnan tulevaisuuden toimintakykyyn. Kokonaisuutena hankkeen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys tuulivoima-alueella arvioidaan suureksi kielteiseksi.

Sähkönsiirtoreittien rakentaminen lisää tilapäisesti liikennettä ja melua, mikä voi aiheuttaa poroille lyhytkaista häiriötä. Toiminnan aikana johtoaukeiden raivaus muuttaa alueen kasvillisuutta ja alueen olosuhteita, mikä voi muuttaa porojen liikkumista eri laidunalueiden välillä. Sähkönsiirtoreittien vaatima pinta-ala on kuitenkin vähäinen. Avoin johtoaukea voi kuitenkin ohjata poroja paliskunnan alueelta poronhoitoalueen ulkopuolelle. Kokonaisuudessaan sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi.

Liikenne

Tuulivoima-alueen eteläpuolella, lähimmillään noin 1,5 km päässä tuulivoima-alueesta sijaitsee yhdystie 19619 (Väystäjantie). Noin 12,5 km etäisyydellä tuulivoima-alueen länsipuolella sijaitsee valtatie 21 (Torniontie). Tuulivoima-alueen pohjoispuolella, lähimmillään noin 3 km tuulivoima-alueen rajauksesta sijaitsee seututie 930 (Murolantie). Tuulivoima-alueen itäpuolella, noin 1,6 km etäisyydellä sijaitsee yhdystie 19622 (Kallioentie). Tuulivoima-alueella on useita pieniä yksityisiä metsäteitä. Kulku tuulivoima-alueelle tulee tapahtumaan Kallioentien ja Lakkapetäjän tai Uralin kautta. Lakkapetäjälle liitytään yhdystieltä 19622 (Kallioentie) ja Uralille liitytään yhdystieltä 19619 (Väystäjantie).

Hankealueen ympäristössä liikennemäärät ovat nykytilanteessa vähäisiä ja raskaan liikenteen määrät ovat hyvin matalat. Seututien 930 on paikallisesti tärkeämpi kuin yhdystiet, mutta senkään liikennemäärät eivät nykytilassa ole suuret.

Tuulivoima-aluetta lähin soveltuva satama sijaitsee Kemissä. Tuulivoimaloiden komponenttien kuljetus satamasta tuulivoima-alueelle tapahtuu mahdollisuuksien mukaan Väyläviraston määrittämiä erikoiskuljetusreittejä pitkin.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole kuljetusten näkökulmasta merkittävää eroa. Tarkastellulle kuljetusreitille tai sen välittömään läheisyyteen ei myöskään sijoitu juurikaan asutusta yksittäisiä kiinteistöjä lukuun ottamatta eikä lainkaan herkästi häiriintyviä kohteita. Etäämmällä tuulivoima-alueesta eteläiselle kuljetusreitille sijoittuu Väystäjätien tasoristeys, joka on herkästi häiriintyvä kohde. Liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden nähdään heikkenevän jonkin verran, mutta liikenteen vaikutukset kohdistuvat vain rakentamisaikaan. Lisäksi hankealueen rakentamisen yhteydessä joitain teitä tai tieosuuksia saatetaan parantaa ja uusia teitä rakentaa, jolloin kulku alueella helpottuu. Vaikutus jää kuitenkin pieneksi, kun vain yksittäisiä teitä tai osuuksia parannetaan ja liikennemäärä alueella on hyvin vähäinen. Kokonaisuudessaan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyyttä liikenteeseen voidaan pitää **vähäisenä kielteisenä**.

Sähkönsiirtovaihtoehdoista kaikki risteävät tai sivuavat maanteitä. Voimajohdon ristetessä tai sivutessa maantietä otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset sekä Väyläviraston ohjeet. Hankkeen edellyttämällä sähkönsiirrolla ei kuitenkaan ole juurikaan vaikutusta liikenteeseen. Kokonaisuudessaan kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys alueen liikenteeseen arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Hankkeen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla erikoiskuljetuksille vähiten haittaa aiheuttava kuljetusreitti sekä vähiten haittaa aiheuttava kuljetusajankohta. Erityisesti jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kannalta on liikenneturvallisuuteen tärkeä kiinnittää huomiota. Muiden kuin

tuulivoimaloiden komponenttikuljetusten hajautuessa ympäröivällä tiestölle yhteen tiehen tai tienosaan kohdistuva kuormitus vähenee. Yleisesti kaikkien kuljetusten ajankohdan sijoittaminen muun liikenteen ruuhka-aikojen ulkopuolelle, tuulivoimalakomponenttien erikoiskuljetusten osalta mieluiten yöaikaan, lieventää niistä aiheutuvia vaikutuksia.

Tutka- ja viestintäyhteydet

Ilmatieteen laitoksen lähimmät säätutkat sijaitsevat yli 150 km etäisyydellä hankealueesta, joten hankkeen toteuttaminen ei aiheuta vaikutuksia säätutkien toimintaan.

Puolustusvoimat on antanut hankkeelle puoltavan lausunnon 29 voimalan maksimissaan 300 metrin voimalakorkeuteen asti. Hankkeen edetessä pyydetään päivitetty lausunto lopulliselle voimaloiden sijoitus-suunnitelmalle.

Tuulivoimahankkeilla voi olla vaikutusta viestintäyhteyksiin, kuten radiolinkkiyhteyksiin, TV-signaaleihin ja mobiiliyhteyksiin sekä tutkien toimintaan. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriöitä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Digita Oy:n mukaan alueella ei ole todettu katvealueita, mutta Portimojärven eteläosaan voi muodostua katve, koska Harjunkorven tuulivoima-alue sijoittuu Tervolan aseman ja asutuksen väliin.

Alueella on hyvä mobiiliverkon kuuluvuus (Elisa, Telia, DNA) ja LoRaWAN IoT -verkko toimii hyvin. VIRVE-verkkoon ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia. Mobiiliverkon kuuluvuuteen voi aiheutua vaikutuksia tuulivoima-alueen sisällä.

Sähkönsiirtoreittien osalta Fingridin mukaan voimajohdot eivät aiheuta häiriöitä radio-, TV- tai mobiiliverkoihin.

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys tutka- ja viestintäyhteyksiin arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla (SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B, SVE2C) ei arvioida olevan vaikutuksia tutka- ja viestintäyhteyksiin.

Yleinen turvallisuus ja ympäristöriskit

Tuulivoimaloissa käytetään kemiallisia aineita, kuten hydraulikkaöljyä, jäähdytysnestettä ja voiteluaineita. Kemikaalien käyttökohteet ja säiliöt sijaitsevat etävalvotuissa konehuoneissa, kemikaalimääriä ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa ja häiriötilanteen sattuessa tuulivoimala pysähtyy automaattisesti. Tuulivoimalan konehuoneet on suojattu öljyvutojen varalta valuma-altaalla eikä konehuoneeseen mahdollisesti vuotava öljy pääse valumaan maaperään, ellei voimalaa kohtaa katastrofaalinen onnettomuus, jossa torni kaatuu tai konehuone putoaa. Tätä voidaan pitää erittäin epätodennäköisenä. Mahdollinen ympäristöriski on myös tulipalon sammuttamisen yhteydessä syntyvien sammutusvesien leviäminen, niiden kerääntyminen ja imeytyminen maaperään tai päätyminen vesistöön.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1A, SVE1B, SVE2A-C vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

Rajat ylittävät ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella hanke toteutuessaan aiheuttaisi vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön myös Ruotsin puolella. Maisemavaikutusten arviointi on esitetty kokonaisuudessaan kappaleessa 9. Maiseman osalta yhteisvaikutukset muiden suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa ulottuvat myös Ruotsin puolelle. Yhteisvaikutuksia on käsitelty kappaleessa 29.

Välillisesti maisemavaikutusten kautta hankkeella voi olla vaikutuksia myös Ruotsin puolella ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä elinkeinoihin. Ihmisten elinoloja koskeva vaikutusten arviointi on esitetty kappaleessa 23 ja elinkeinoja koskeva vaikutusten arviointi kappaleessa 24.

Hankkeella ei yksinään eikä yhdessä muiden suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia Ruotsin puolella muiden arvioitujen osa-alueiden osalta. **Yhteisvaikutukset**

Noin 40 km säteellä Harjunkorven tuulivoima-alueesta on suunnitteilla 16 muuta tuulivoimahanketta ja kaksi tuulivoimapuistoa on toiminnassa. Hankkeiden sijoittumisen ja hankealueiden välisten etäisyyksien perusteella yhteisvaikutuksia alueen muiden hankkeiden kanssa aiheutuu tai voi aiheutua erityisesti maiseman, melun, välkkeen, ihmisten elinolojen sekä linnuston osalta.

Useiden hankkeiden takia näkymiä tuulivoima-alueille avautuu useammista kohdista ja eri suuntiin. Eniten näkymiä avautuu yhteisvaikutusten myötä Harjunkorven vaikutusalueella (40 km) Tornionjokilaaksossa sekä alueen järviltä, kuten Portimojärveltä, Iso Kallijärveltä, Iso Lohijärveltä ja Törmäsjärveltä. Suurimmat voimalamäärät voivat analyysin mukaan näkyä pieniltä alueilta hankealueen länsi- ja luoteispuolilla sijaitsevilta vaaroilta, kuten Reväsvaaran, Kivivaaran ja Juopavaaran rinteiltä. Myös Aavasaksan rinteiltä voi analyysin mukaan näkyä enimmillään yli 300 voimalaa kerralla. Myös hankkeen etelä- ja kaakkoispuolen maaston avoimista kohdista sekä Ruotsin puolella lounaassa on näkymäalueita, joilta voi näkyä kerralla runsaasti voimaloita, jopa yli 300 voimalaa kerralla.

Merkittävimmät maisemalliset yhteisvaikutukset syntyvät Reväsvaaran, Kontiovaaran, Repojätkän ja Kummunmaan kanssa, sillä läheisen sijainnin vuoksi tuulivoima-alueiden vaikutukset kohdistuvat pääasiassa samoille alueille ja alueen hankkeiden voimaloita näkyy Harjunkorven vaikutusalueen tärkeistä katselupisteistä ja suunnista. Myös muut alueen tuulivoimahankkeet lisäävät yhteisvaikutuksia.

Yhteisvaikutusmallinnusta ja Harjunkorven mallinnusta vertaamalla havaitaan, että ympäristössä on myös paljon alueita, joille näkyy eri hankkeista yhteensä lukuisia tuulivoimaloita, vaikka Harjunkorven voimalat eivät näykään.

Hankealueiden yhteisvaikutus tulee todennäköisesti aiheuttamaan sen, että tuulivoimaloiden aiheuttama melu tulee kuulumaan useammin hankkeiden välialueella, pääasiassa Oravalan läheisyydessä sijaisevien asuin- ja lomarakennusten ulkoalueilla. Melutason ohjearvot (VNa 1107/2025) eivät ylitä millään asuin- tai lomarakennuksella siltä osin kuin tarkastellaan Harjunkorpea ja melun mahdollisia yhteisvaikutuksia aiheuttavia hankkeita edes siinä tapauksessa, että kaikki hankkeet toteutetaan.

Välkkeen yhteisvaikutusta arvioitiin mallintamalla Repojätkän, Kummunmaan ja Kontiovaaran hankkeiden todennäköisen tilanteen välkevaikutus yhdessä Harjunkorven hankevaihtoehdon VE1 kanssa. Laskennallisen arvion perusteella todennäköisessä tilanteessa Harjunkorven hankkeen välkevaikutukset eivät ulotu Repojätkän, Kummunmaan tai Kontiovaaran hankkeiden välkkeen vaikutusalueille. Yhteisvaikutusten alueella Harjunkorven tuulivoima-alueen länsipuolella sijaitsee yksi lomarakennus, johon kohdistuu jo yksistään Harjunkorven hankevaihtoehdolla VE1 vertailuarvon ylittävä välkemäärä.

Ihmisten elinolojen, viihtyvyyden ja terveyden kannalta yhteisvaikutukset liittyvät pääasiassa maisema, melu, välke-, liikenne- ja elinkeinovaikutuksiin. Ihmisten terveydelle saattaa aiheutua yhteisvaikutuksia, mikäli tuulivoimahankkeet aiheuttavat yksilössä huolta ja stressiä. Mikäli tuulivoimalat koetaan omassa elinympäristössä negatiivisesti, niiden jatkuva näkyminen elinympäristöön ja ulkoilureiteille heikentää viihtyvyyttä. Virkistyskäytön osalta tuulivoimahankkeiden rakentamisaikaisten rajoitusten vuoksi yhteisvaikutukset metsästysharrastukselle voivat olla merkittäviä, mikäli hankkeiden rakentaminen tapahtuu yhtä aikaa. Kokonaisuudessaan yhteisvaikutusten arvioidaan olevan ihmisten terveyden, elinolojen ja

viihtyvyyden kannalta (VE1 ja VE2) suuria kielteisiä, mikäli kaikki hankkeet toteutuvat ja sähkönsiirron osalta vähäisiä kielteisiä.

Linnustolle yhteisvaikutuksia voi aiheutua melusta, välkkeestä, törmäysriskistä ja estevaikutuksesta johtuen. Suora elinympäristön menetys rakentamisen seurauksena on paljon vähäisempää alueella tapahtuvaan metsätalouteen verrattuna, joka pirstoo metsäkuvioita huomattavasti laajemmin kuin tuulivoimalat, sillä itse voimalat ja muut tuulivoimalan rakenteet tarvitsevat melko vähän pinta-alaa. Kumulatiiviset yhteisvaikutukset kasvattavat kuitenkin suuresti häiriölle altistuvan alueen pinta-alaa, pienentäen etenkin häiriöille herkkien lajien, kuten metsäkanalintujen elintilaa. Harjunkorvessa pesivälle vesi- ja kahlaajalinnustolle yhteisvaikutusten ei arvioida lisäävän häiriöriskiä, sillä lajien reviiirit eivät ole niin laajat, että ulottuisivat useamman hankkeen alueelle. Lisäksi vesi- ja kahlaajalinnustolle tärkeimpiä alueita ei sijoitu tuulivoima-alueen keskelle, jolloin Harjunkorven hankkeesta aiheutuvat vaikutukset yhdessä muiden hankkeiden kanssa jäävät pieneksi. Suurimmat vaikutukset ovat petolinnuille, jotka käyvät saalistamassa laajemmalla alueella. Harjunkorven ympäristössä elävien petolintujen arvioidaan kuitenkin löytävän ravintoa riittävästi alueilta, joihin ei ole suunnitteilla hankkeita ilman että törmäysriski kasvaisi tai hankkeet merkittävästi haittaisivat ravinnonsaantia. Salassa pidettävien lajien osalta yhteisvaikutukset on käsitelty erillisessä viranomaisliitteessä (liite 10).

Useat tuulivoima-alueet kasvattavat myös muuttolintujen riskiä törmätä voimaloihin. Harjunkorven alue ei sijaitse lintujen päämuuttoreiteillä, vaan Etelä- Lapissa, jossa muuttolintujen määrät ovat vähäisempiä. Suoraan tuulivoima-alueen eteläpuolelle on kuitenkin suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita, jotka muodostavat leveän estevaikutuksen ja aiheuttavat törmäysriskiä alueen poikki muuttaville linnuille. Mikäli kaikki hankkeet toteutuisivat, olisi tuulivoima-alueita koko Harjunkorven eteläpuolen leveydeltä, mikä olisi suuri estevaikutus ja törmäysriski alueen läpi lentäville muuttolinnuille. Yhteisvaikutukset arvioidaan muuttolinnustolle kohtalaisiksi kielteisiksi, koska lintujen päämuuttoreitit sijoittuvat etäälle Harjunkorvesta ja sen läheisistä tuulivoimahankkeista, ja alueella havaitut muuttomäärät olivat suhteellisen vähäisiä. Sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta yhteisvaikutukset arvioidaan suureksi kielteiseksi. Sähkönsiirtolinjojen läheisyydessä sijaitseva arvokas linnustoalue sijoittuu osin Martimon hankkeen alueelle, mikä lisää vaikutuksia alueella pesiville lajeille.

Lohijärven paliskunnan alueelle on suunnitteilla 6 tuulivoimahanketta. Myös paliskunnan rajan tuntumaan on suunniteltu useita tuulivoimahankkeita. Hankkeiden yhteisvaikutuksesta varsinkin kevät-, kesä- ja loppolaidunalueiden määrä romahtaa paliskunnassa. Tuulivoimahankkeiden sijaintien perusteella on todennäköistä, että laidunpaine kasvaa varsinkin Törmäsjärven, Merijärven, Särkivuoman alueella sekä paliskunnan luoteisosissa. Kyseisten alueiden laidunalueet eivät riitä kattamaan nykyisiä poromääriä, joten porojen määrää joudutaan huomattavasti vähentämään. Yhä useammalla poronhoitajalla ammatin harjoittaminen voi siirtyä harrastepohjaiseksi eikä poronhoito ole enää taloudellisesti kannattavaa Lohijärven paliskunnan alueella.

Vaihtoehtojen vertailu ja hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Pääasiassa hankkeen vaikutusten on arvioitu olevan vähäisiä kielteisiä. Tuulivoimaloiden osalta erittäin suuria kielteisiä vaikutuksia arvioidaan aiheutuvan poronhoidolle, suuria kielteisiä välkkeeseen ja kohtalaisia kielteisiä kaavoitukseen, yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, maisemaan ja kulttuuriympäristöön, Ihmisen terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen, elinkeinotoimintaan ja liikenteeseen. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole eroja vaikutuksissa tai niiden merkittävydessä.

Sähkönsiirron vaihtoehtoiset reitit eroavat toisistaan vain hieman sijainniltaan. Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat uuteen johtokäytävän, joten vaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja. Sähkönsiirron

osalta suurin osa vaikutuksista on vähäisiä kielteisiä. Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia aiheutuu poronhoidolle, ilmastolle sekä kasvillisuudelle ja luontotyypeille. Suuria kielteisiä vaikutuksia sähkönsiirtoreiteistä aiheutuu linnustolle.

Hankkeen toteuttamisen positiiviset vaikutukset kohdistuvat ilmastoon sekä työllisyyteen ja saavutettavuuteen. Tuulivoimahankkeen elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten katsotaan olevan laajasta aluelouden näkökulmasta myönteisiä. Tuulivoima-alueen, sähkönsiirron ja tiestön rakentamisen sekä toiminnan aikana kunnossapito ja huolto luovat pitkäaikaista kysyntää alueen erilaisille palveluille kuten näihin liittyville alihankintapalveluille sekä majoitus- ja ravintolapalveluille.

Kokonaisuutena tarkasteltuna hankkeesta ei arvioida aiheutuvan sellaisia vaikutuksia, jotka johtaisivat hankkeen toteutuskelvottomuuteen. Tuulivoima-alueen vaihtoehdot VE1 ja VE2 ovat molemmat toteutuskelpoisia, eikä niiden kokonaisvaikutusten välillä ole merkittävää eroa. Suurien kielteisten vaikutusten osalta tulee ottaa huomioon menetelmät haitallisten vaikutusten vähentämiseksi ja lieventämiseksi.

Sähkönsiirtoreittien osalta erityisesti linnustolle aiheutuvat vaikutukset tulee huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa ja esimerkiksi pylväspaikkojen suunnitteluun on syytä kiinnittää huomiota.

1. Johdanto

Myrsky Energia Oy suunnittelee Ylitornion Harjunkorven alueelle tuulivoimahanketta. Suunniteltu tuulivoima-alue sijoittuu Ylitornion kunnan alueelle, noin 14 km Ylitornion keskusta-alueesta itään. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat osion myös Tornion kaupungin alueelle. Alueelle on suunnitteilla enintään 20 yksikköteholtaan 6–10 MW:n tuulivoimalaa. Tuulivoima-alueen pinta-ala on noin 2 830 ha. Tuulivoima-alueelta on noin 14 km valtakunnanrajalle Tornionjoelle, jonka vastarannalla on Ruotsi.

YVA-menettelyssä tarkastellaan tuulivoima-aluetta sekä mahdollisia sähkönsiirtoreittejä (hankealue). Tuulivoima-alueen osalta tarkastellaan vaihtoehtoja VE1, VE2 ja VE0. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoima-alueelle rakennetaan 20 yksikköteholtaan 6–10 MW:n tuulivoimalaa, jolloin hankkeen kokonaisteho on maksimissaan 200 MW. Vaihtoehdossa VE2 tarkastellaan vaihtoehtoa VE1 pienempää tuulivoima-aluetta, jossa rakennetaan 17 yksikköteholtaan 6–10 MW:n tuulivoimalaa, jolloin hankkeen kokonaisteho on maksimissaan 170 MW. Vaihtoehtona VE0 tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä. Voimaloiden kokonaiskorkeus tulisi olemaan maksimissaan 300 m. Tuulivoima-alueelle rakennetaan sisäinen sähköasema, jolle on kaksi vaihtoehtoista sijaintia. Sähköaseman yhteyteen toteutetaan mahdollisesti sähkön varastointia esimerkiksi akkuvarastointijärjestelmällä. Tuulivoima-alueelle rakennetaan lisäksi tarvittavat huoltotiet sekä alueen sisäinen maakaapelointi tuulivoimaloiden ja sisäisen sähköaseman välille.

Sähkönsiirto Harjunkorven tuulivoima-alueelta on suunniteltu toteutettavan 400 kV:n voimajohtona Martimon tuulivoimahankkeen sähköasemalle uudessa johtokäytävässä. Tarkasteltavia päävaihtoehtoja on kaksi. Vaihtoehdossa SVE1 rakennetaan noin 14,0–14,6 km:n pituinen 400 kV:n voimajohto. Vaihtoehto sisältää alavaihtoehdot SVE1A ja SVE1B. Vaihtoehdossa SVE2 rakennetaan noin 13,6 km:n pituinen 400 kV:n voimajohto. Vaihtoehto sisältää alavaihtoehdot SVE2A, SVE2B ja SVE2C. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 voi toteutua millä tahansa alavaihtoehtojen A, B ja C yhdistelmällä. Kantaverkkoon liittyminen Martimon tuulivoimahankkeen sähköasemalta on suunniteltu yhdessä muiden Meri-Lapin alueelle sijoittuvien tuulivoimahankkeiden kanssa etelässä sijaitsevan Fingridin Keminmaan sähköaseman kautta. Martimo-Kuorinki-Vinsanmaa-Keminmaa voimajohtoreittiosuudet sisältyvät kyseisten tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyihin.

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelystä järjestetään kansainvälinen kuuleminen YVA-lain 28 §:n mukaisesti, koska tuulivoimahanke sijaitsee Ruotsin läheisyydessä ja hankkeen vaikutusalue yltää myös Ruotsin puolelle. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn lisäksi tuulivoima-alueen perustaminen edellyttää rakentamiseen oikeuttavan tuulivoimaosayleiskaavan laadintaa. YVA-menettely ja osayleiskaavan laadinta toteutetaan erillisinä, mutta mahdollisimman samanaikaisesti ja toisiaan tukien. Osayleiskaavoituksessa hyödynnetään YVA-menettelyn yhteydessä tehtävien selvitysten tietoja sekä ympäristövaikutusten arviointien tuloksia.

Energian tuotannolla on merkittäviä ilmastovaikutuksia ja uusiutuvalla energialla voidaan vähentää energiantuotannosta syntyviä hiilidioksidipäästöjä. Tuulivoima on uusiutuvaa energiaa, jolla on kokonaisuudessaan positiivisia ilmastovaikutuksia. Tuulivoimalla voidaan tuottaa puhdasta sähköä ja välttää päästöjä verrattuna fossiilisiin polttoaineisiin perustuvaan energiantuotantoon. Suomi on sitoutunut moniin kansallisiin sekä kansainvälisiin energia- ja ilmastotavoitteisiin. Harjunkorven hankkeen tarkoitus on osaltaan edistää näitä ilmastotavoitteita.

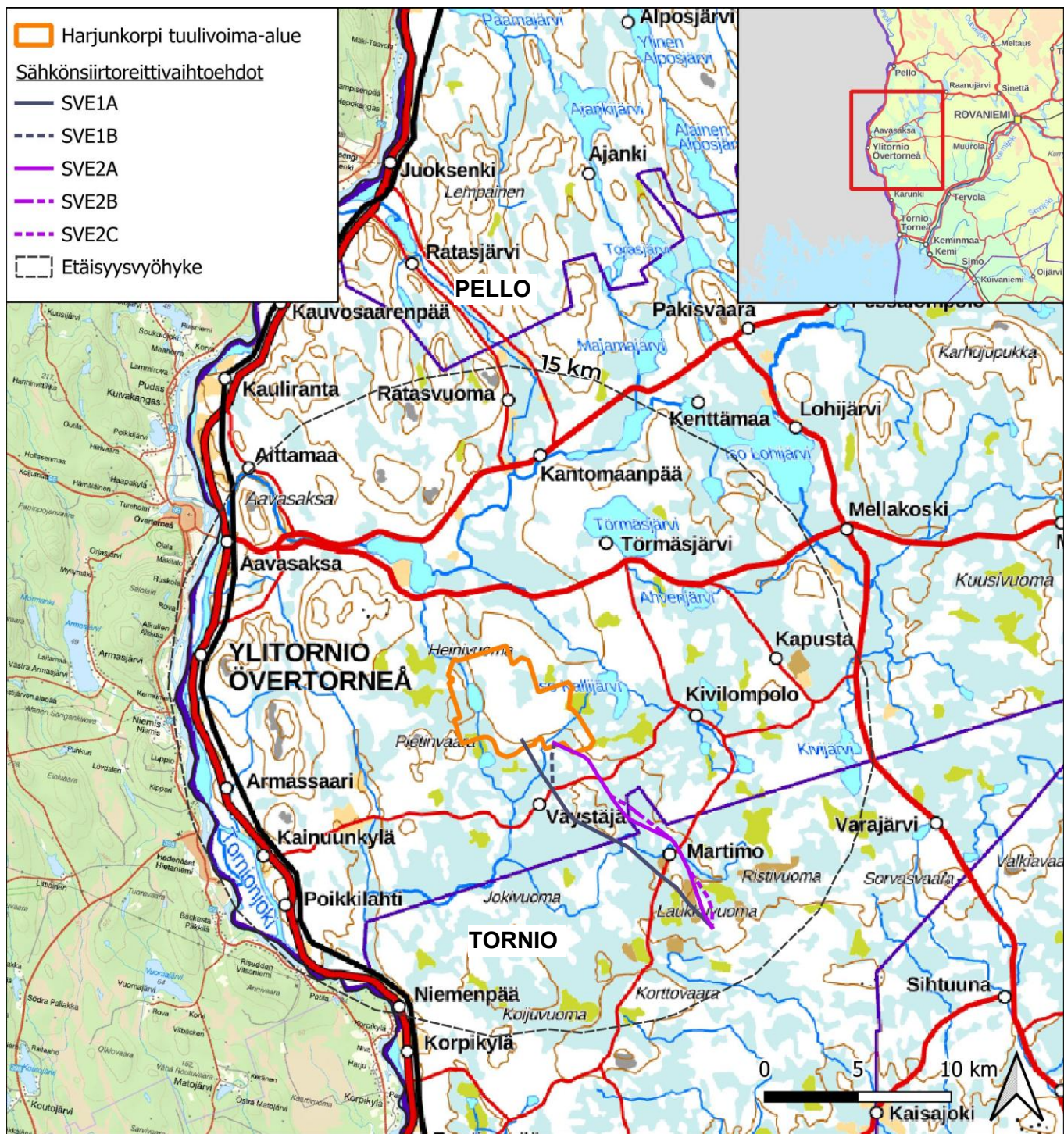
2. Hankkeen ja sen vaihtoehtojen kuvaus

2.1 Sijainti

Harjunkorven tuulivoima-alue sijaitsee Lapin maakunnan lounaisosassa Ylitornion kunnan alueella. Tuulivoima-alue sijoittuu Ylitornion keskusta-alueen itäpuolelle noin 14 km etäisyydelle keskusta-alueesta. Tuulivoima-alueen luoteispuolella noin 16 km päässä sijaitsee Aavasaksan vaara ja etelässä noin 28 km päässä Suomen puolella sijaitsee Karungin kylä. Tuulivoima-alueelta on noin 14 km etäisyys valtakunnan rajalle ja 19 km etäisyys Ruotsin Övertorneån taajamaan.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot suuntautuvat tuulivoima-alueelta kaakkoon ja sijoittuvat Ylitornion kunnan lisäksi Tornion kaupungin alueelle. Tässä YVA-menettelyssä tarkasteltavien voimajohtoreittien pituus on noin 13,6–14,6 km riippuen reittivaihtoehdosta. Tornion kaupungin puolella sijaitsevien sähkönsiirtoreittien osuus on noin 7,0–9,3 km. Sähkönsiirtoreitit toteutetaan uuteen johtokäytävään.

Hankealueen sijainti on esitetty kartalla (Kuva 2.1).



Tulostettu 06/08/2025, EK.

Pohjakartta: Suomi © Maanmittauslaitos, Ruotsi © Lantmäteriet

Kuva 2.1 Harjunkorven hankealueen sijainti.

2.2 Hankkeen tausta ja tavoitteet

2.2.1 Kansalliset ja kansainväliset ilmastotavoitteet sekä sähköenergian tarve

Suomessa vireillä olevat uusiutuvan energian hankkeet nojaavat vahvasti ilmastopolitiikan tavoitteisiin, jotka perustuvat myös kansainvälisiin sitoumuksiin. Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Yksi keskeinen keino saavuttaa tavoite on ilmastolaki (423/2022), joka tuli voimaan 1.7.2022 ja sisältää päästövähennystavoitteet vuosille 2030 ja 2040 sekä päivitetyn tavoitteen vuodelle 2050. Lakia on myös laajennettu koskemaan maankäyttösektoria ja siihen on lisätty hiilinielujen vahvistamista koskeva tavoite. (Ympäristöministeriö 2021a)

Suomen kansallinen energia- ja ilmastostrategia (VNS 8/2025 vp) on valmisteltu koordinoitusti keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman kanssa, ja sen keskiössä on puhtaan siirtymän vauhdittaminen, energiajärjestelmän sähköistäminen, vetytalouden kehittäminen sekä Suomen energiaomavaraisuuden ja huoltovarmuuden vahvistaminen. Strategian linjauksissa on asetettu tavoitteeksi nostaa uusiutuvan energian osuus 62 prosenttiin loppukulutuksesta vuonna 2030, mikä on selvästi korkeampi kuin EU:n yhteinen vähimmäistavoite. RED III edellyttää, että EU-maiden yhteinen uusiutuvat energian osuus nousee vähintään 42,5 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä. Strategia korostaa energiaomavaraisuuden ja huoltovarmuuden vahvistamista erityisesti tilanteessa, jossa Suomi on irtautunut lähes kaikesta venäläisestä energiasta. Energiajärjestelmän kehittämisen painopisteitä ovat tuulivoima, merituulivoima, ydinenergia sekä vetytalouden ja sähköjärjestelmän vahvistaminen. Suomen tavoitteena on rakentaa 12 gigawattia merituulivoimaa vuoteen 2040 mennessä ja 20 gigawattia vuoteen 2050 mennessä (Valtioneuvosto 2025).

Tuulivoimatuotanto on voimakkaassa kasvussa sekä Suomessa, että maailmanlaajuisesti. Uusia voimaloita rakennettiin vuoden 2025 aikana 158 kappaletta (1 023 MW) ympäri Suomea. Kaikkiaan Suomessa oli vuoden 2025 lopussa 2002 toiminnassa olevaa tuulivoimalaa ja maan kokonaiskapasiteetti kasvoi lähes 9 500 MW:iin. Tuulivoiman voimakas lisääminen Suomessa on osa ilmastomuutosta hillitseviä toimia. (Suomen Uusiutuvat ry).

EU:n energia- ja ilmastopolitiikan linjauksissa ohjataan jäsenmaita ilmastomuutoksen hillintään ja siihen sopeutumiseen. Marraskuussa 2023 voimaan tulleen uusiutuvan energian direktiivin (RED III) linjauksena on, että uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian osuus on vähintään 42,5 % EU-maiden energian kokonaisloppukulutuksesta vuonna 2030. Suomen osalta tavoite tulee olemaan noin 60 % (Maa- ja metsätalousministeriö 2023).

Tarkempi kuvaus hankkeen liittymisestä kansainvälisiin ja kansallisiin energia- ja ilmastostrategioihin ja -suunnitelmiin on esitetty tämän selostuksen kappaleessa 3.1.

2.2.2 Hankkeen tausta ja tavoite

Tuulivoimahankkeiden suunnittelun lähtökohtana on sijoittaa voimalat tuulivoimatuotannon kannalta tehokkaasti ja taloudellisesti kannattavasti, samanaikaisesti huomioiden hankealueen ympäristön sekä lähi-alueiden asutuksen asettamat reunaehdot.

Harjunkorven tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa uusiutuvalla energialla sähköä Suomen sähköverkkoon. Harjunkorven tuulivoimahanke tukee osaltaan kansallisia sekä alueellisia energian tuotantoon ja ilmastoon liittyviä tavoitteita. Tuulivoimalla voidaan kasvattaa energiaomavaraisuutta sekä edistää

Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamista. Lisäämällä tuulivoimatuotantoa vastataan myös lisääntyneeseen energiantarpeeseen. Myrsky Energian tavoite on toteuttaa Harjunkorven alueelle tuulivoimantuotantoalue, jonka vaikutukset luontoon ja ihmisiin ovat mahdollisimman vähäiset ja jonka tekninen toteutus alueen tuulivoimapotentialiaalia hyödyntäen mahdollistaa hankkeen taloudellisen kannattavuuden.

Harjunkorven tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon kotitalouksien ja teollisuuden käyttöön. Toteutuessaan hanke tuottaa kiinteistöverotuloja Ylitornion kuntaan ja maanvuokratuloja alueen maanomistajille. Tuulivoimahanke vaikuttaa toteutuessaan monin tavoin alueen työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoima-alue lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta kuntien kunnallis- ja yhteisöverotuloja.

2.2.3 Hankkeen alueellinen merkitys

Ylitornio kuuluu Lapin maakuntaan. Lappi-sopimus sisältää Lapin maakuntaohjelman vuosille 2026–2029 ja maakuntasuunnitelman vuoteen 2045 asti. Maakuntasuunnitelmassa osoitetaan maakunnan tavoitellut pitkän aikavälin tavoitteet. Maakuntaohjelma perustuu maakuntasuunnitelmaan ja sisältää lähivuosien kehittämistavoitteet.

Lappi-sopimuksen tavoitteisiin kuuluu mm. tehdä toimenpiteitä ilmastomuutoksen hillitsemiseksi ja siihen sopeutumiseksi, sekä luonnon monimuotoisuuden turvaaminen. Lappi tavoittelee hiilineutraaliutta ja 80 % päästövähennyksiä vuoteen 2035 mennessä. Lappi-sopimuksen mukaan Lapissa ilmastomuutoksen hillintään liittyvät muun muassa uusiutuvan energiantuotannon lisääminen ja vähähiilisiin ratkaisuihin siirtyminen. (Lapin liitto 2025)

2.3 Hankealueen raja- ja vaihtoehtojen muodostaminen

Hankkeen esisuunnitteluvaiheessa voimaloiden sijoittelussa huomioitiin lähialueen vakituinen ja loma-asutus sekä tiedossa olevat luontoarvot ja muut erityispiirteet. Tuulivoimalat sijoitettiin siten, että voimala-alueita lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin olisi riittävä etäisyys, eikä melun ohjearvot näissä ylittyneet. Suunnittelussa huomioitiin myös maanvuokrasopimukset.

Vaihtoehdossa VE1 tuulivoima-alueelle sijoitetaan 20 voimalaa ja vaihtoehdossa VE2 17 voimalaa. Vaihtoehdossa VE2 voimalapaikat painottuvat enemmän tuulivoima-alueen ja Uralintien itäpuolelle, ainoastaan 3 voimalaa (nro 7, 8 ja 10) sijoittuvat noin 200 m etäisyydelle Uralintien länsipuolelle. Lisäksi voimaloiden sijainnissa on pieniä eroja vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä. Vaihtoehtojen muodostamisessa on huomioitu muun muassa paliskunnan kanssa käydyt neuvottelut poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten osalta, YVA-menettelyn aikana tehtyjen luontoselvitysten tulokset erityisesti lintuihin kohdistuvan törmäysriskin lieventämisen osalta sekä sidosryhmiltä saatu palaute.

YVA-asetuksen (277/2017) mukaan ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee esitellä hankkeen vaihtoehdot ja tuottaa tietoa eri vaihtoehtojen vaikutusten eroista. Yhtenä vaihtoehtona tulee tarkastella hankkeen toteuttamatta jättämistä, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton. Tässä vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan suunnitteilla olevan tuulivoima-alueen vaihtoehtoja sekä tuulivoimaila tuotetun sähkön valtakunnan verkkoon siirtämisen reittivaihtoehtoja.

Lapin liiton tuulivoimaselvityksessä 2022 Ylitornion Harjunkorven aluetta ei ole määritelty potentiaalisesti tuulivoima-alueeksi. Tuulivoimaselvityksellä ei ole juridisesti sitovaa asemaa, eikä alueen puuttuminen

selvityksen kohdeluettelosta estä hankkeen kaavoittamista. Lapin maakunnassa ei ole voimassa tai vireillä kokonaisvaltaisesti tuulivoimaa käsittelevää maakuntakaavaa, joten kuntakaavalla voidaan ratkaista myös seudullisesti tai maakunnallisesti merkittävä tuulivoimarakentaminen ennen kuin asia on ratkaistu maakuntakaavassa.

2.4 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen

Hankkeen suunnittelua on jatkettu YVA-menettelyn kanssa samanaikaisesti. Hankekehityksen ja YVA-menettelyn aikana tehtyjen selvityksien ja sidosryhmien kanssa käytyjen keskustelujen perusteella hankkeen vaihtoehtoja on muutettu YVA-selostukseen.

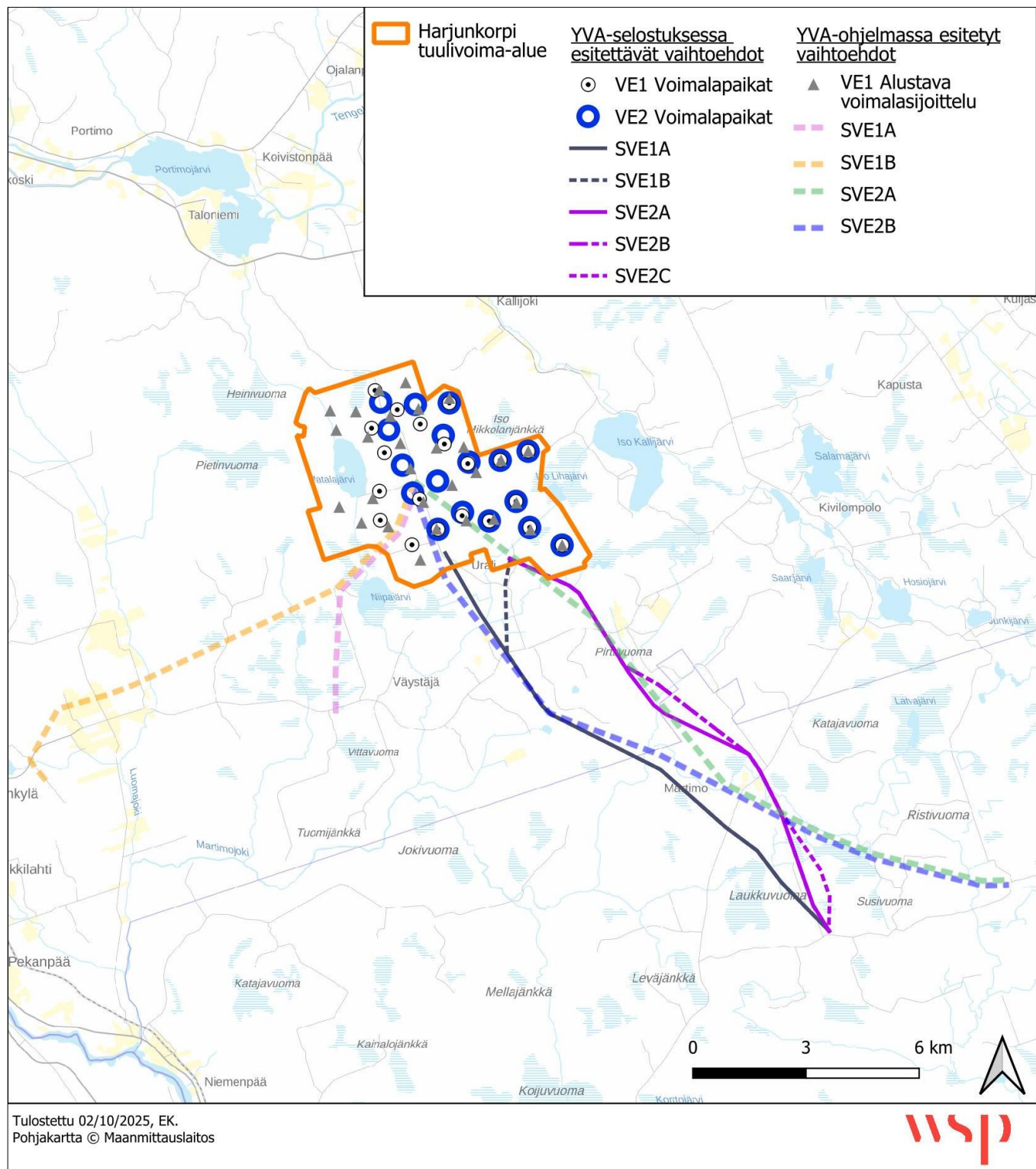
YVA-ohjelmassa tarkasteltu voimaloiden enimmäismäärä oli 29 voimalaa. YVA-selostuksessa tarkastellaan enimmillään 20 tuulivoimalan rakentamista. YVA-selostuksen vaihtoehdoissa ei ole voimaloita tuulivoima-alueen länsiosassa. Voimalamäärän vähentymiseen sekä sijoittumiseen on vaikuttanut muun muassa paliskunnan kanssa käydyt neuvottelut poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten osalta, YVA-menettelyn aikana tehtyjen luontoselvitysten tulokset erityisesti lintuihin kohdistuvan törmäysriskin lieventämisen osalta sekä sidosryhmiltä saatu palaute.

Sähköasemapaikat tuulivoima-alueella ovat muuttuneet YVA-ohjelmavaiheen jälkeen. YVA-selostuksen sähköasemapaikkoihin on vaikuttanut arvioitavien sähkönsiirtolinjojen suuntautuminen etelään, jotta voimajohtojen pituus voidaan minimoida. Lisäksi on huomioitu luontoselvitysten tulokset ja tuulivoimaloiden ja olemassa olevien tieyhteyksien sijainti.

YVA-selostuksessa tarkasteltavat sähkönsiirtovaihtoehdot ovat tarkentuneet YVA-ohjelmavaiheesta. YVA-ohjelmavaiheen sähkönsiirtoreitit SVE1A ja SVE1B on jätetty pois YVA-selostuksessa tarkasteltavista vaihtoehdoista. Poistetuista sähkönsiirtovaihtoehdoista SVE1A olisi liittynyt Kontiovaaran tuulivoimahankkeelle ja SVE1B olisi liittynyt Tornionlaakson Sähköverkko Oy:n Keminmaa-Kolari 110 kV verkkoon. Tornionlaakson Sähköverkon Keminmaa-Kolari voimajohtoon liittyminen jätettiin arvioinnista pois, koska kyseisessä verkossa ei ole kapasiteettia Harjunkorven hankkeelle.

Martimon tuulivoimahankkeen kautta suunniteltuihin sähkönsiirtoreitteihin (YVA-ohjelman SVE2A ja SVE2B) on tullut muutoksia YVA-ohjelmavaiheen jälkeen. Muutoksiin on vaikuttanut muun muassa luontoselvityksien tulokset sekä muut suunnitteilla olevat hankkeet, reittivaihtoehdoissa on myös otettu etäisyyttä Martimon kylään. Liityntäpiste Martimon tuulivoima-alueella on YVA-selostusvaiheessa muutettu Martimon läntiseen sähköasemaan, joka on lähempänä Harjunkorven tuulivoima-alueita.

Alla olevassa kartassa on esitetty YVA-ohjelmavaiheen vaihtoehdot sekä tässä YVA-selostuksessa tarkasteltavat hankkeen vaihtoehdot (Kuva 2.2).



Kuva 2.2 YVA-ohjelmassa sekä YVA-selostuksessa tarkastellut hankkeen vaihtoehdot.

2.5 Hankkeen vaihtoehdot

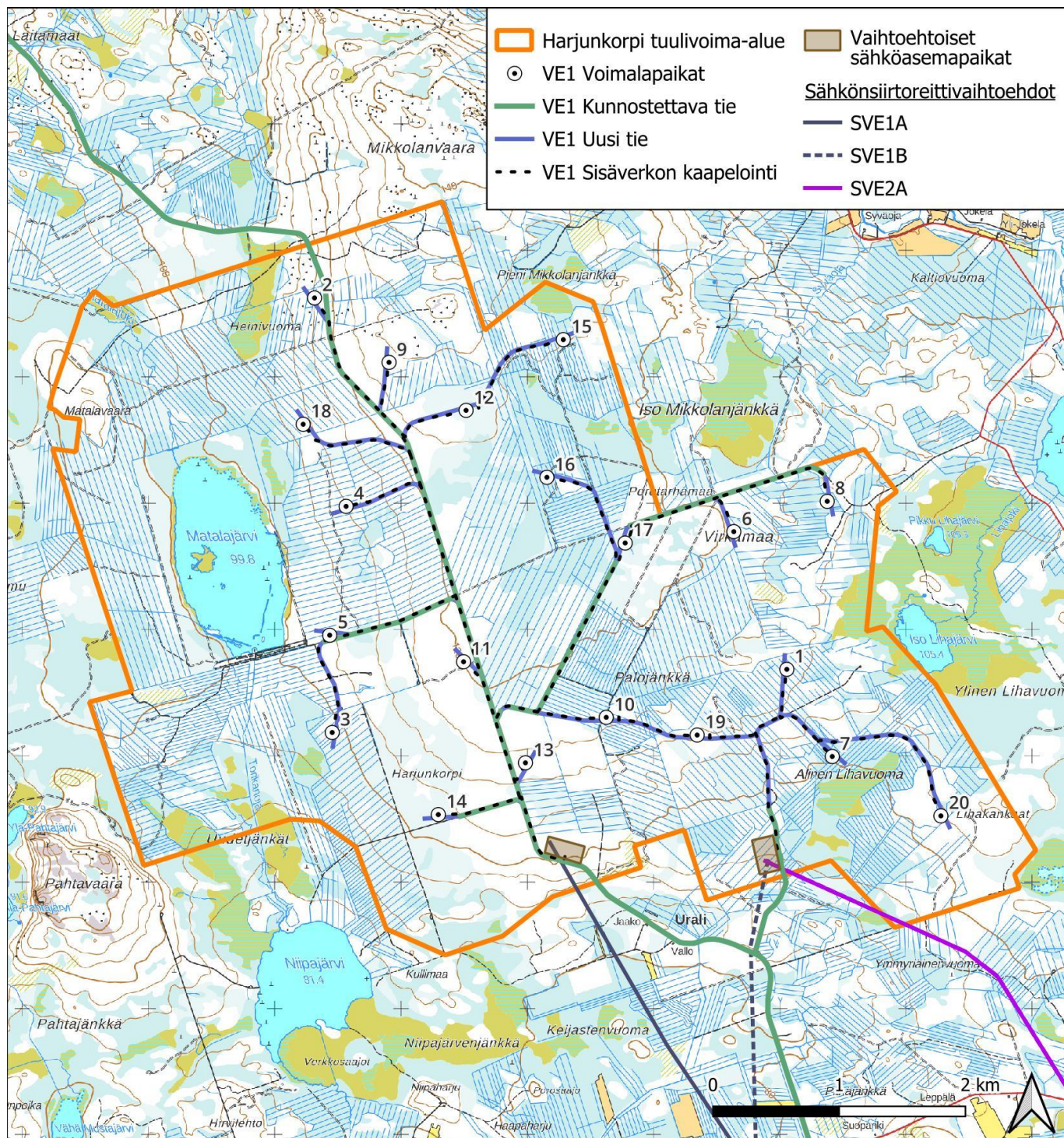
Harjunkorven tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä arvioidaan tuulivoima-alueen osalta seuraavat vaihtoehdot:

- Vaihtoehto 0 (VE0): Hankkeen toteuttamatta jättäminen
- Vaihtoehto 1 (VE1): Harjunkorven tuulivoima-alueelle rakennetaan 20 yksikköteholtaan 6–10 MW:n tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Tuulivoima-alueen yhteisteho on 120–200 MW.
- Vaihtoehto 2 (VE2): Harjunkorven tuulivoima-alueelle rakennetaan 17 yksikköteholtaan 6–10 MW:n tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Tuulivoima-alueen yhteisteho on 102–170 MW.

Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoima-alueelle rakennetaan tuulivoimaloiden lisäksi sähköasema, huoltotiet sekä nostoalueet voimaloiden pystytystä varten. Sähköaseman yhteyteen toteutetaan mahdollisesti akkuvarasto. Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan tuulivoimaloilta maakaapeleilla, jotka asennetaan mahdollisuuksien mukaan huoltoteiden viereen.

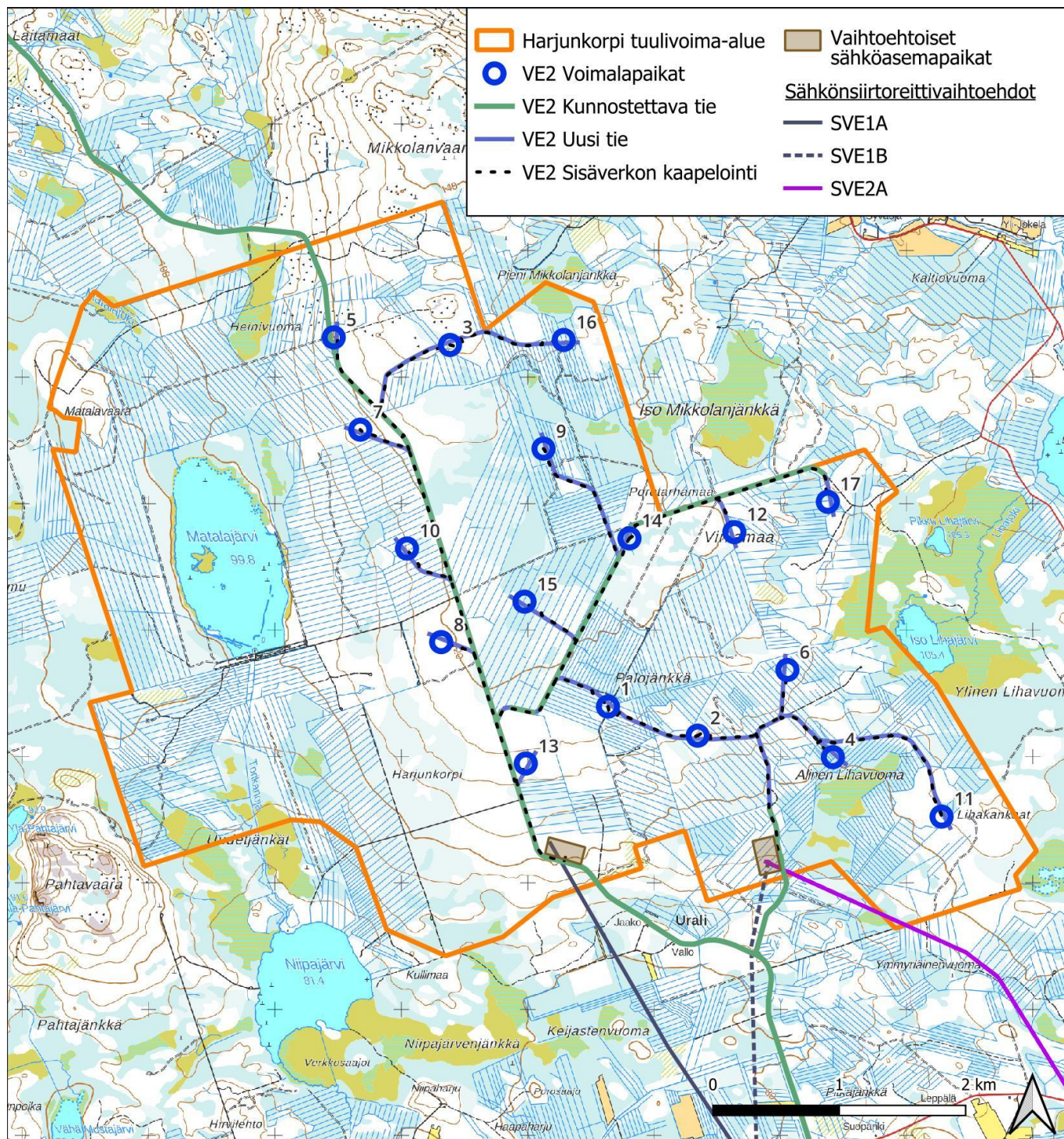
Maakaapeleilla sähkö siirretään tuulivoima-alueelle rakennettavalle sähköasemalle. Sähköaseman lopullinen sijainti määräytyy lopullisen voimaloiden sijoittelun sekä valittavan sähkönsiirtoreitin mukaan. YVA-selostusvaiheessa mahdollisia sähköaseman sijaintivaihtoehtoja on kaksi.

Hankevaihtoehdot VE1 ja VE2, sähköasemien sijainnit, alueen sisäinen sähkönsiirto sekä tiestö on esitetty olla olevilla kartoilla (Kuva 2.3 ja Kuva 2.4).



Tulostettu 19/08/2025, EK.
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 2.3 Vaihtoehdon VE1 voimalasijainnit, sähköasemien sijainnit, alueen sisäinen sähkönsiirto sekä tiestö.



Tulostettu 19/08/2025, EK.
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

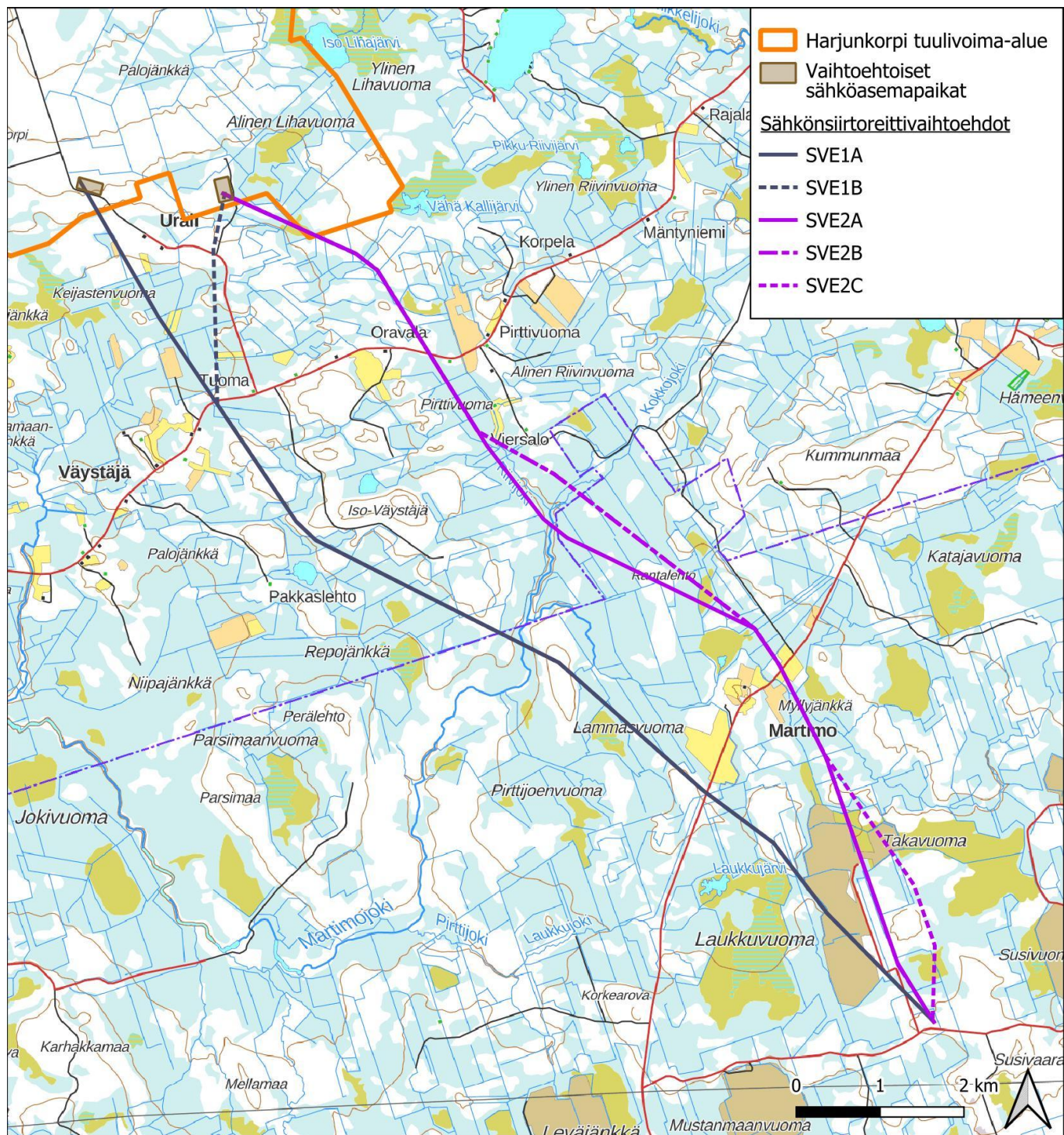
Kuva 2.4 Vaihtoehdon VE2 voimalasijainnit, sähköasemien sijainnit, alueen sisäinen sähkönsiirto sekä tiestö.

Sähkönsiirto Harjunkorven tuulivoima-alueelta kantaverkkoon on suunniteltu toteutettavan 400 kV:n voimajohtona Martimon tuulivoimahankkeen sähköaseman kautta. Tarkasteltavia päävaihtoehtoja on kaksi. Vaihtoehdossa SVE1 rakennetaan noin 14,0–14,6 km:n pituinen 400 kV:n voimajohto, joka kulkee Martimon kylän länsipuolelta ja sisältää alavaihtoehtot SVE1A ja SVE1B. Vaihtoehdossa SVE2 rakennetaan noin 13,6 km:n pituinen 400 kV:n voimajohto, joka kulkee Martimon kylän itäpuolelta ja sisältää alavaihtoehtot SVE2A, SVE2B ja SVE2C. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 voi toteutua millä tahansa alavaihtoehtojen A, B ja C yhdistelmällä. Sähkönsiirtovaihtoehtot on esitetty alla olevalla kartalla (Kuva 2.5).

Liittyminen Martimon hankealueelle tapahtuu Martimon läntisemmän sähköaseman kautta, joka on lähimpänä Harjunkorven hankealuetta. Verkkoyhtiöiden kanssa käytyjen keskustelujen pohjalta on todettu, ettei Harjunkorven hankealueen lähetyvillä ei ole muita hankkeelle soveltuvia verkkoliityntämahdollisuuksia. Torniolaakson Sähköverkko Oy:n 110 kV verkossa ei ole kapasiteettia Harjunkorven hankkeelle. Liittyminen 400kV yhteisjohdolla muiden Meri-Lapin tuulivoimahankkeiden kanssa Fingridin verkkoon ei vaadi muiden sähköverkkojen vahvistamista.

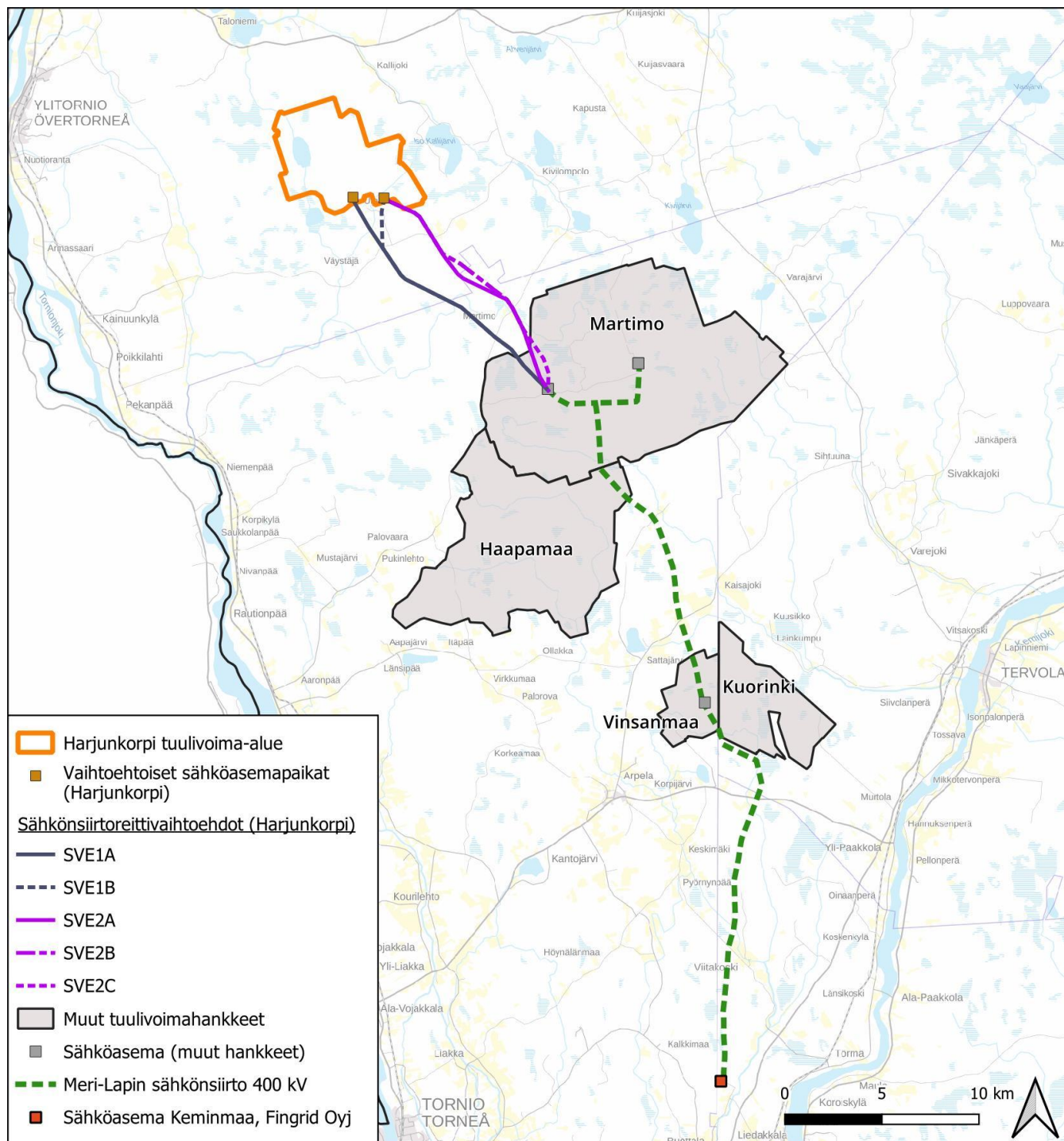
Kantaverkkoon liittyminen Martimon tuulivoimahankkeen sähköasemalta on suunniteltu yhdessä muiden Meri-Lapin alueelle sijoittuvien tuulivoimahankkeiden kanssa etelässä sijaitsevan Fingridin Keminmaan sähköaseman kautta. Martimo-Haapamaa-Kuorinki-Vinsanmaa-Keminmaa voimajohtoreittiosuudet arvioidaan kyseisten tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyissä.

Sähkönsiirtoreitti Keminmaan sähköasemalle on esitetty alla kartalla (Kuva 2.6).



Tulostettu 19/08/2025, EK.
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 2.5 Sähkönsiirtoreitit SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B ja SVE2C.



Tulostettu 12/03/2026, EK.
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 2.6 Harjunkorven sähkönsiirtoreittivaihtoehdot Martimon sähköasemalle. Martimo-Haapamaa-Kuorinki-Vinsanmaa-Keminmaa voimajohtoreittiosuudet sisältyvät kyseisten tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyihin.

3. Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

3.1 Hankkeen liittyminen kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin

Alla olevassa taulukossa on esitetty hankkeen liittyminen kansainvälisiin ja kansallisiin energia- ja ilmastotavoitteisiin (Taulukko 3.1).

Taulukko 3.1 Tuulivoimahankkeen liittyminen energia- ja ilmastotavoitteisiin.

Kansainväliset energia- ja ilmastotavoitteet	
YK:n ilmastomuutosta koskeva puitesopimus (UN Framework Convention on Climate Change, UNFCCC, SopS 61/1994)	YK:n ilmastososopimuksen keskeisenä päämääränä on ilmakehän kasvihuonekaasujen pitoisuuden vakauttaminen vaarattomalle tasolle. Tämä taso tulisi saavuttaa sellaisessa ajassa, että ekosysteemit ehtivät sopeutua ilmastomuutokseen luonnollisella tavalla.
Kioton pöytäkirja (SopS 12/2005, SopS 13/2005)	Pöytäkirjan tavoitteena on ollut rajoittaa teollisuusmaiden kasvihuonekaasupäästöjä 5,2 % vuoden 1990 tasoon verrattuna. Kioton pöytäkirjan jälkimmäinen velvoitekausi päättyi vuonna 2020, ja tämän jälkeen kansainvälinen ilmastopolitiikka on perustunut Pariisin ilmastososopimukseen.
Pariisin ilmastososopimus (SopS 75–76/2016)	Keskeisenä tavoitteena on pitää ilmaston lämpeneminen selkeästi alle kahdessa asteessa ja pyrkiä korkeintaan 1,5 asteen lämpenemiseen tämän vuosisadan loppuun mennessä. Osapuolten täytyy laatia säännöllisesti, viiden vuoden välein, uusia päästövähennystavoitteita, joiden on oltava aiempia tavoitteita edistyneempiä. Kaikilta osapuolilta odotetaan kunnianhimoisia, vähitellen kiristyviä toimia usean tavoitteen suhteen päästöjen vähentämiseksi, ilmastomuutokseen sopeutumiseksi, ilmastorahoituksen lisäämiseksi, teknologian kehittämiseksi ja siirtämiseksi, toimintavalmiuksien vahvistamiseksi sekä läpinäkyvyyden lisäämiseksi.
YK:n ilmastokokous COP28	Marraskuussa 2023 järjestetyn ilmastokokouksen päätöstekstiin kirjattiin, että maita kehoitetaan siirtymään pois fossiilisista polttoaineista energiajärjestelmissä vahvistaen ilmastomuutosta hillitseviä toimia tällä vuosikymmenellä. Päästöjä tulisi vähentää globaalisti 43 % vuoteen 2030 mennessä hallitustenvälisen ilmastopaneeli IPCC:n suositusten mukaisesti. Osapuolet sopivat uusiutuvan energiantuotannon kolminkertaistamisesta ja energiatehokkuuden kaksinkertaistamisesta vuoteen 2030 mennessä, sekä siirtyvänsä vaiheittain pois fossiilisista polttoaineista energia-alalla vuoteen 2050 mennessä.
YK:n kestävä kehityksen globaali toimintaohjelma Agenda2030	Agenda2030 sisältää 17 tavoitetta, jotka YK:n jäsenmaiden tulisi yhdessä saavuttaa vuoteen 2030 mennessä. Ilmasto ja energia ovat vahvasti edustettuina tavoitteiden joukossa.

Kansainväliset energia- ja ilmastotavoitteet	
	Suomen hallituksen Agenda2030 -toimeenpanotyötä ohjaa kansallinen toimeenpanosuunnitelma.
Kansainvälinen ilmaston ja puhtaan ilman kumppanuusohjelma CCAC (Climate and Clean Air Coalition to Reduce Short-Lived Climate Pollutants)	CCAC perustettiin niin sanottujen lyhytaikaisten ilmastotekijöiden torjumiseksi vuonna 2012. Sen tehtävänä on edistää lyhytaikaisten ilmastotekijöiden, kuten mustan hiilen (noki), metaanin ja muiden hiukkasten ja kaasujen päästövähennyksiä. Niiden on tarkoitus täydentää, ei korvata, hiilidioksidin ja muiden kasvihuonekaasujen torjuntatoimia.
EU:n tavoiteohjelma Green Deal ja Fit for 55-paketti	Euroopan vihreän kehityksen ohjelman Green Deal:n tavoitteena on tehdä Euroopasta ensimmäinen ilmastoneutraali maanosa. EU-maat ovat sopineet, että EU:sta tulee ilmastoneutraali talous ja yhteiskunta vuoteen 2050 mennessä. EU:n tavoite on vähentää päästöjä vähintään 55 % vuoteen 2030 mennessä.
Taakanjakoasetus (EU) 2018/842	Taakanjakoasetuksen tarkoituksena on varmistaa, että EU saavuttaa tavoitteensa vähentää kasvihuonekaasupäästöjä taakanjakoon kuuluvilla aloilla 30 % vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 2005 tasoihin. Maaliskuussa 2023 parlamentti äänesti kasvihuonekaasupäästöjen vähennystavoitteen nostamisesta 30 prosentista 40 prosenttiin vuoden 2005 tasoihin verrattuna. Taakanjakoon kuuluvia aloja ovat rakennusten lämmitys, maatalous (muut kuin hiilidioksidipäästöt), jätehuolto ja liikenne (lentoliikennettä ja kansainvälistä meriliikennettä lukuun ottamatta). Taakanjakoasetus on yksi 55-valmiuspaketin lainsäädäntöehdotuksista. Suomen taakanjakosektorin (päästökaupan ulkopuoliset alat) päästövähennysvelvoitteeksi on asetettu 50 % 23.11.2023 alkaen.
LULUCF-asetus (EU) 2018/841	Maankäyttöä, maankäytön muutosta ja metsätaloussektoria koskevassa asetuksessa määritellään laskentasäännöt sille, miten maankäytön, maankäytön muutoksen ja metsänhoidon nielut ja päästöt otetaan huomioon EU:n ilmastotavoitteissa. Jäsenvaltion tulee varmistaa, että LULUCF-sektorista ei aiheudu laskennallisia päästöjä. Tuulivoimaloiden rakentamisesta voi aiheutua metsäkatoa, joka vaikuttaa hiilinielujen määrään. Tuulivoimarakentamisen ilmastovaikutuksia käsitellään tarkemmin tämän selostuksen kappaleessa 21.
Uusiutuvan energian direktiivi (RED III) (EU) 2023/2413	Uusiutuvan energian direktiivi RED III tuli voimaan marraskuussa 2023, työ- ja elinkeinoministeriö valmistelee tällä hetkellä direktiivin kansallista toimeenpanoa Suomessa. EU:n yleistavoite on, että uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian osuus on vähintään 42,5 % unionin energian kokonaisloppukulutuksesta vuonna 2030. Suomen osalta tavoite tulee olemaan noin 60 % 2030 mennessä. Direktiivi pyrkii myös nopeuttamaan uusiutuvan energian tuotantolaitosten rakentamista. Suoria tuulivoimahankkeiden lupamenettelyjen kestoon kohdistuvia vaikutuksia ovat mm. rakentamislupaa, lentoestelupaa ja luonnonsuojelulain poikkeuslupaa koskevat määräaika- ja määräykset.
Energiaunioni ja Energiaunionin hallintomalliasetus - Energiatehokkuusdirektiivi (EU) 2023/1791	Energiatehokkuusdirektiivillä säädetään EU- ja kansallisen tason energiatehokkuustavoitteista, kansallisesta energiansäästövelvoitteesta ja lukuisista energiatehokkuuden edistämisen toimenpiteistä.

Kansainväliset energia- ja ilmastotavoitteet	
	Aiempi energiatehokkuusdirektiivi on Suomessa toimeenpantu energiatehokkuuslailla (1429/2014). Uuden energiatehokkuusdirektiivin (EU) 2023/1791 kansallinen toimeenpano on valmistelussa ja sen on määrä astua voimaan loppuvuodesta 2025.
Kansallinen energia- ja ilmastostrategia 2025	Kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa (VNS 8/2025 vp) linjataan toimia, jolla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasujen vähentämisestä 60 prosentilla vuoteen 2030 ja vuotta 2035 koskevan hiilineutraaliustavoitteen. Strategia kattaa kaikki kasvihuonekaasupäästölähteet (päästökauppasektori, taakanjakosektori, maankäyttösektori) ja nielut (maankäyttösektori). Strategiassa tarkastellaan energia- ja ilmastopolitiikkaa EU:n energiaunionin viiden ulottuvuuden mukaisesti: vähähiilisyys, energiatehokkuus, energiamarkkinat, energiaturvallisuus sekä tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoimet. Lisäksi se sisältää ilmastomuutokseen sopeutumisen linjaukset, ajantasaiset energia- ja kasvihuonekaasutaseet sekä kattavat vaikutusarviot politiikkatoimista – mukaan lukien ympäristö-, kansantalous-, valtiontalous-, sukupuolten tasa-arvo- sekä sosiaaliset ja alueelliset vaikutukset. Strategian keskeisiä painopisteitä ovat puhtaan siirtymän vauhdittaminen, vetytalouden ja uuden energiainfrastruktuurin kehittäminen, energiajärjestelmän sähköistyminen sekä energiaomavaraisuuden ja huoltovarmuuden vahvistaminen tilanteessa, jossa Suomi on irtautunut lähes kaikesta venäläisestä energiasta. Suomi on ilmoittanut kansalliseksi tavoitteekseen nostaa uusiutuvan energian osuuden 62 %:iin energian loppukulutuksesta vuoteen 2030, mikä täyttää EU:n RED III-direktiivin velvoitteet.
Ilmastolaki 423/2022	Laissa säädetään ilmastopolitiikan suunnitelmista. Vuonna 2022 laki laajeni koskemaan maankäytön, metsätalouden ja maatalouden päästöjä, ja ensimmäistä kertaa lakiin on kirjattu hiilinielujen vahvistamistavoite. Uudistetussa ilmastolaissa on asetettu päästövähennystavoitteet vuosille 2030, 2040 ja 2050. Lisäksi lakiin on kirjattu, että Suomen on oltava hiili-neutraali viimeistään vuonna 2035.
KAISU 3 – Suomen keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma	Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ilmastolain mukaisesti, ja se sisältää toimenpideohjelman taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi. Suomen veloitteena on vähentää taakanjakosektorin päästöjä 50 % vuoteen 2030 mennessä vuoden 2005 tasoon verrattuna, ja suunnitelma esittää toimenpiteet tämän saavuttamiseksi. Suunnitelma on laadittu vastaamaan sekä vuoden 2030 kiristyvää EU-velvoitetta että Suomen ilmastolain mukaista tavoitetta saavuttaa hiilineutraalisuus vuoteen 2035 mennessä ja siirtyä sen jälkeen hiilinegatiiviseksi. Sekä energia- ja ilmastostrategia että KAISU annettiin eduskunnalle 4.12.2025 selontekoina.
Suomen pitkän aikavälin strategia kasvihuonekaasujen vähentämiseksi	Pitkän aikavälin strategiassa kuvataan päästövähennyskenaarioita ja niihin liittyviä vaikutusarvioita vuoteen 2050 asti. Laadittujen skenaarioiden lähtökohtana on pyrkimys saavuttaa hiilineutraalisuus vuonna 2035. Kansallisen pitkän aikavälin strategian laadinta perustuu asetukseen energiaunionin ja ilmastotoimien hallinnosta. Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma on valmisteilla ja sen arvioitu valmistumisaika on keväällä 2026.

Kansainväliset energia- ja ilmastotavoitteet	
Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumis suunnitelma 2030 (KISS2030)	KISS2030 on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Lisäksi 2021 voimaan tullut EU:n ilmastolaki edellyttää jäsenmaita laatimaan kattavia kansallisia sopeutumisstrategioita. Suunnitelma kattaa vuoteen 2030 asti keskeiset tavoitteet ja toimet, joilla varaudutaan ja sopeudutaan muuttuvan ilmaston vaikutuksiin.
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)	Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman päämääränä on kestävä kehityksen tavoitteiden mukaisesti edistää maankäytön, metsätalouden ja maatalouden päästöjen vähentämistä, nielujen aikaansaamien poistumien vahvistamista sekä sopeutumista ilmastomuutokseen. Maankäyttösektorilla toteutettavien lisätoimien tavoiteltu vuosittainen nettovaikutus on vähintään kolme miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia vuoteen 2035 mennessä.

3.2 Lähialueen muut hankkeet

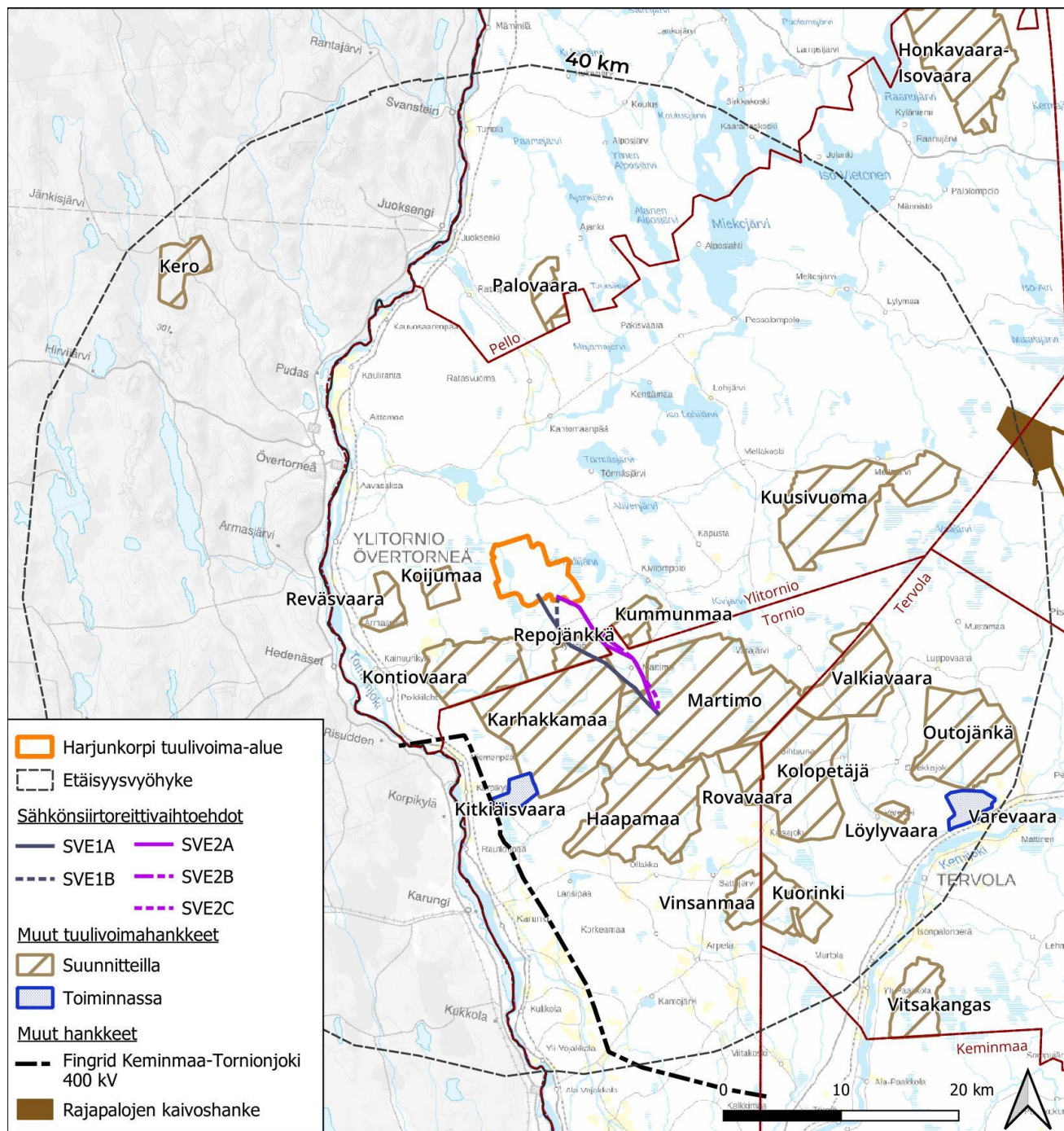
Harjunkorven hankealueen läheisyydessä sijaitsee useita tuulivoimahankkeita, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa (**Virhe. Viitteen lähde ei löytnyt.**) ja kartassa (**Virhe. Viitteen lähde ei löytnyt.**). 40 km etäisyydellä tuulivoima-alueen rajasta sijaitsee 16 muuta tiedossa olevaa suunnitteilla olevaa ja kaksi toiminnassa olevaa tuulivoimahanketta. Lähialueen suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden toteutumisesta ei ole tämän YVA-selostuksen laatimishetkellä varmuutta.

Lähimmät muut tuulivoimahankkeet sijaitsevat noin 3 kilometrin etäisyydellä Harjunkorven tuulivoima-alueesta. Harjunkorven tuulivoima-alueen lounaispuolelle oli suunnitteilla Fortumin Pietinvaaran tuulivoimahanke, mutta Fortum lopetti hankkeen kehittämisen.

Alle 5 km etäisyydellä Harjunkorven tuulivoima-alueen rajasta sijaitsee länsipuolella oleva Koijumaan tuulivoimahanke, lounaispuolella oleva Kontiovaaran tuulivoimahanke sekä kaakkoispuolella oleva Kummunmaan ja Repojätkän tuulivoimahankkeet. Lisäksi alle 10 km etäisyydellä tuulivoima-alueen rajasta sijaitsee länsipuolella oleva Reväsvaaran tuulivoimahanke, eteläpuolella sijaitseva Karhakkamaan tuulivoimahanke sekä kaakkoispuolella sijaitseva Martimon tuulivoimahanke. Ruotsin puolella lähin tuulivoimahanke on noin 33 km etäisyydellä tuulivoima-alueen rajasta sijaitseva Norrvidin Keron tuulivoimahanke. Noin 38 km etäisyydelle hankealueen itäpuolelle sijoittuu Rajapalojen kaivoshanke. Sitä varten valmistellaan maa-kuntakaavan muutosta.

Harjunkorven tuulivoimahankkeen sähköverkkoon liittymistä suunnitellaan yhteistyössä muiden lähialueiden hankkeiden kanssa. Harjunkorven hankkeen kannalta oleellisia sähkönsiirtoon liittyviä hankkeita on esitetty kartalla (Kuva 3.2). Harjunkorven YVA-menettelyssä tarkasteltavat sähkönsiirtovaihtoehdot liittyvät Martimon tuulivoimahankkeeseen, jossa on tarkasteltu sähköverkkoon liittymistä Keminmaan sähköaseman kautta. Martimon tuulivoimahankkeesta on annettu perusteltu päätelmä 7.4.2025 (Kuva 2.6). Martimon tuulivoimahankkeen kaavaehdotus on nähtävillä 18.-20.3.2026.

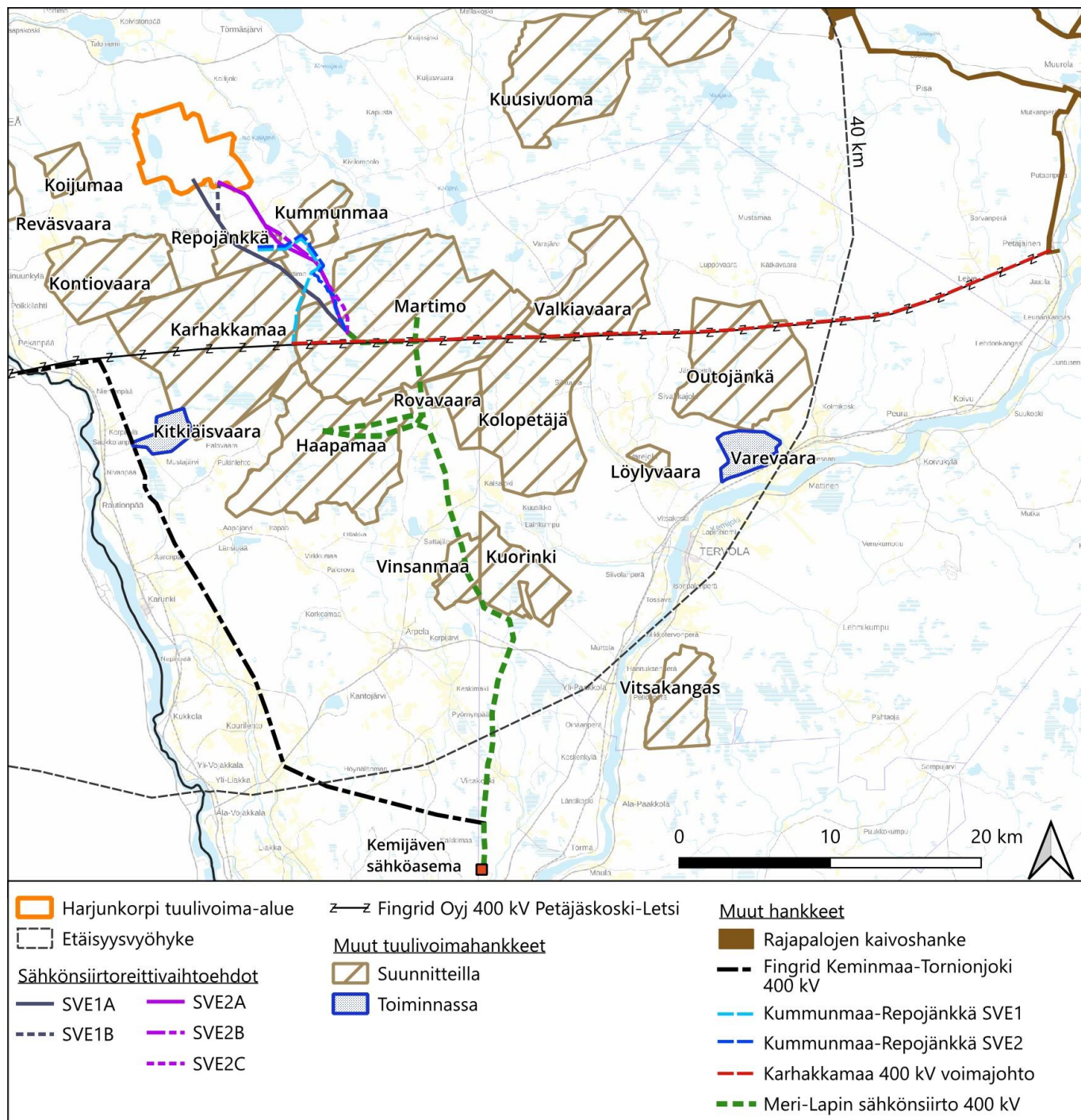
Fingridillä on käynnistynyt uusi Suomen ja Ruotsin välinen sähkönsiirtoyhteys, Aurora Line, jonka rakennustyöt on aloitettu 2022. Harjunkorven hankealueen läheisyydessä, noin 12 km etäisyydellä, uusi 400 kV voimajohto (Keminmaa-Tornionjoki) sijoittuu Aurora Linen Keminmaa-Kolari 110 kV voimajohtolinjan rinnalle.



Tulostettu 12/03/2026, EK.

Taustakartta: Suomi © Maanmittauslaitos, Ruotsi © Lantmäteriet

Kuva 3.1 Harjuncorven tuulivoimahankkeen läheisyydessä sijaitsevat muut hankkeet.



Tulostettu 07/05/2026, EK.
Taustakartta: Suomi © Maanmittauslaitos

Kuva 3.2 Harjuncorven tuulivoimahankkeen läheisyydessä sijaitsevat muut hankkeet ja oleelliset sähkönsiirtoreittisuunnitelmat

Taulukko 3.2 Harjuncorven tuulivoimahankkeen läheisyydessä sijaitsevat muut tuulivoimahankkeet.

Hanke	Voimailoien määrä (maks.)	Toimija/ omistaja	Kehitysvaihe	Etäisyys	Ilmansuunta
Ylitornio, Koijunmaa	8	Winda Energy	YVA-menettely ja kaavoitus käynnissä	3,7 km	länsi
Ylitornio, Kontiovaara	30	Myrsky Energia Oy	YVA-menettely ja kaavoitus käynnissä	3,0 km	lounas
Ylitornio, Kummunmaa ja Repojätkä	20	Winda Energy Oy	YVA-menettely ja kaavoitus käynnissä	3,0 km	kaakko
Tornio, Karhakka-maa	48	Tornio Karhakkamaa GP Oy	YVA-menettely ja kaavoitus käynnissä	6,0 km	etelä
Tornio, Martimo	45	Myrsky Energia Oy / Martimon Tuulivoima Oy	YVA-menettely päätty-nyt, kaavoitus käynnissä	7,9 km	kaakko
Ylitornio, Reväs-vaara	12	Energiequelle Oy	YVA-menettely ja kaavoitus käynnissä	8,3 km	länsi
Tornio, Haapamaa	56	Myrsky Energia Oy	YVA-menettely ja kaavoitus käynnissä	12 km	kaakko
Tornio, Kitkäisvaara	8	Exilion Tuuli Ky	Tuotannossa	14 km	etelä
Tornio, Rovavaara	12	Tornion Tuulivoima Oy / Smart Windpower Oy	YVA-menettely ja kaavoitus käynnissä	17 km	kaakko
Pello, Palovaara	17	wpd Suomi Oy	Luvitettu	17 km	pohjoinen
Ylitornio, Kuusi-voima	46	Taaleri Energia Oy	YVA-menettely ja kaavoitus käynnissä	18 km	itä
Tervola, Kolopetäjä	60	Tervolan Tuulivoima Oy / Smart Windpower Oy	YVA-menettely ja kaavoitus käynnissä	20 km	kaakko
Tornio/Tervola, Val-kiavaara	45	Energiequelle Oy	YVA-menettely ja kaavoitus käynnissä	22 km	kaakko
Tornio/Tervola, Kuorinki-Vinsanmaa	26	ABO Energy Suomi Oy / Ålandsbanken Tuulivoima Erikoissi-joitusrahasto	YVA-menettely päätty-nyt, kaavoitus käynnissä	26 km	kaakko
Tervola, Outojänkä	36	VSB Uusiutuva Ener-gia Suomi Oy	YVA-menettely ja kaavoitus käynnissä	30 km	kaakko
Tervola, Löylyvaara	3	Exilion Tuulihankkeet Ky	Kaavoitettu. Hanke ei aktiivinen.	31 km	kaakko

Hanke	Voimailoien määrä (maks.)	Toimija/ omistaja	Kehitysvaihe	Etäisyys	Ilmansuunta
Ruotsin Övertorneå, Norrvind (Kero)	23 (Kero)	Njodr AB	YVA-menettely ja kaavoitus käynnissä	33 km	luode

4. Hankkeen tekninen kuvaus

4.1 Tuulivoimahankkeeseen liittyvät rakenteet ja maankäyttötarve

Tuulivoimaloiden maa-alueet sijoittuvat sekä yksityisten että valtion omistamille maille. Hankkeesta vastaava tekee vuokrasopimukset tuulivoima-alueiden maanomistajien kanssa. Kaavoitettavan alueen pinta-ala on enintään 2 830 ha, josta vain pienelle osalle kohdistuu rakentamistoimenpiteitä. Muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus-, kokoamis- ja nostoalueista, voimaloita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä rakennettavan sähköaseman ja akkuvaraston alueesta.

Tuulivoimaloiden kokoamiseen tarvitaan kokoamis- ja nostoalue jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Tuulivoimalan kokoamisalueen tarvitsema maa-ala on noin 60 x 70 metriä ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija riippuu tuulivoimalan koosta ja perustamistavasta ollen noin 22–30 metriä. Kokonaisuudessaan tarvittava maa-ala on noin 1,5–2 ha yhtä voimalaa kohti. Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatko-suunnittelussa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön tuulivoima-alueen valmistuttua.

Liikenne tuulivoima-alueelle tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoima-alueen sisällä ja olemassa olevia tiepohjia hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan. Huoltoteiden leveys on noin 6 m ja puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko keskimäärin noin 10–18 m leveä.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan sähköasema, jonne johdetaan maakaapelit tuulivoimaloilta. Sähköasemalla muunnetaan tuulivoimaloilta tuleva keskijännitteinen sähkö kantaverkon jännitetasolle, 400kV. Sähköaseman koko on noin 5 000 m².

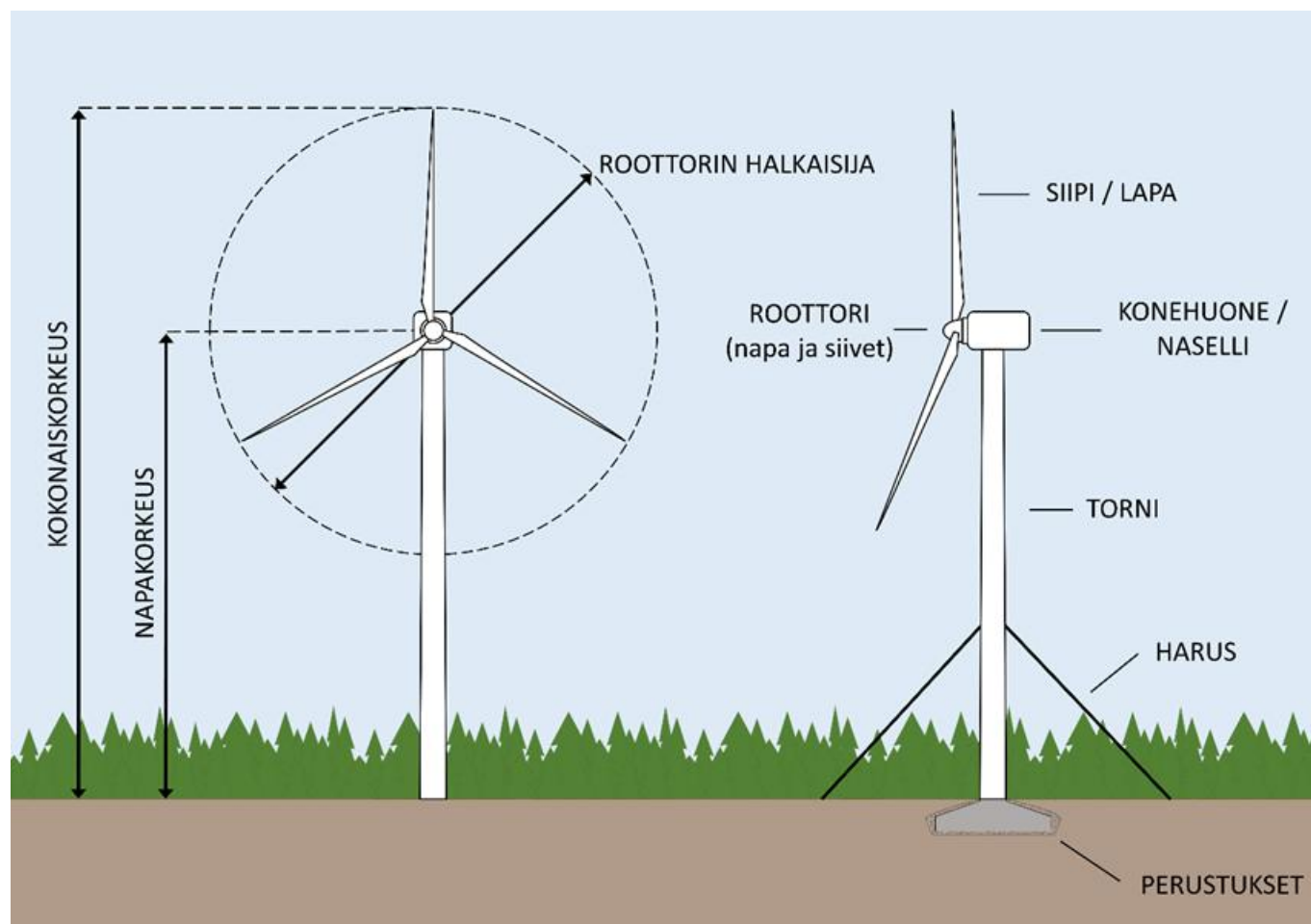
4.2 Tuulivoima-alue

4.2.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimalat koostuvat roottorista, konehuoneesta, tornista sekä perustuksista. Roottori koostuu navasta sekä kolmesta lavasta. Harjunkorven hankkeessa suunniteltavissa voimaloissa roottorin halkaisija on enintään 200 m, voimalatornien korkeus eli voimalan napakorkeus on korkeintaan 200 m ja voimaloiden kokonaiskorkeus eli pyyhkäisykorkeus on näin ollen korkeintaan 300 m. Tuulivoimalan osat on havainnollistettu alla (Kuva 4.1).

Tuulivoimaloiden lavat on valmistettu säätä kestävästä muovikomposiittimateriaaleista. Lavat sisältävät sekoituksen polymeerejä sekä balsapuuta, metallia, lasi- ja hiilikuituja. Lieriörakenteinen torni voidaan valmistaa teräksestä, betonista tai näiden yhdistelmänä ja tarvittaessa sitä voidaan tukea myös haruksilla. Haruksia tarvitaan voimalan tukemiseksi, jos tuulivoimala rakennetaan korkealle tai erityisen

voimakastuuliselle alueelle. Harukset sijoitetaan roottorien pyörimiskehän ulkopuolelle ja ne vaativat rakentamisvaiheessa puuston kaatamisen laajemmalta alueelta. Tässä hankkeessa rakennettaviin voimaloihin ei todennäköisesti tarvita haruksia.



Kuva 4.1 Havainnekuva tuulivoimalasta.

4.2.2 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

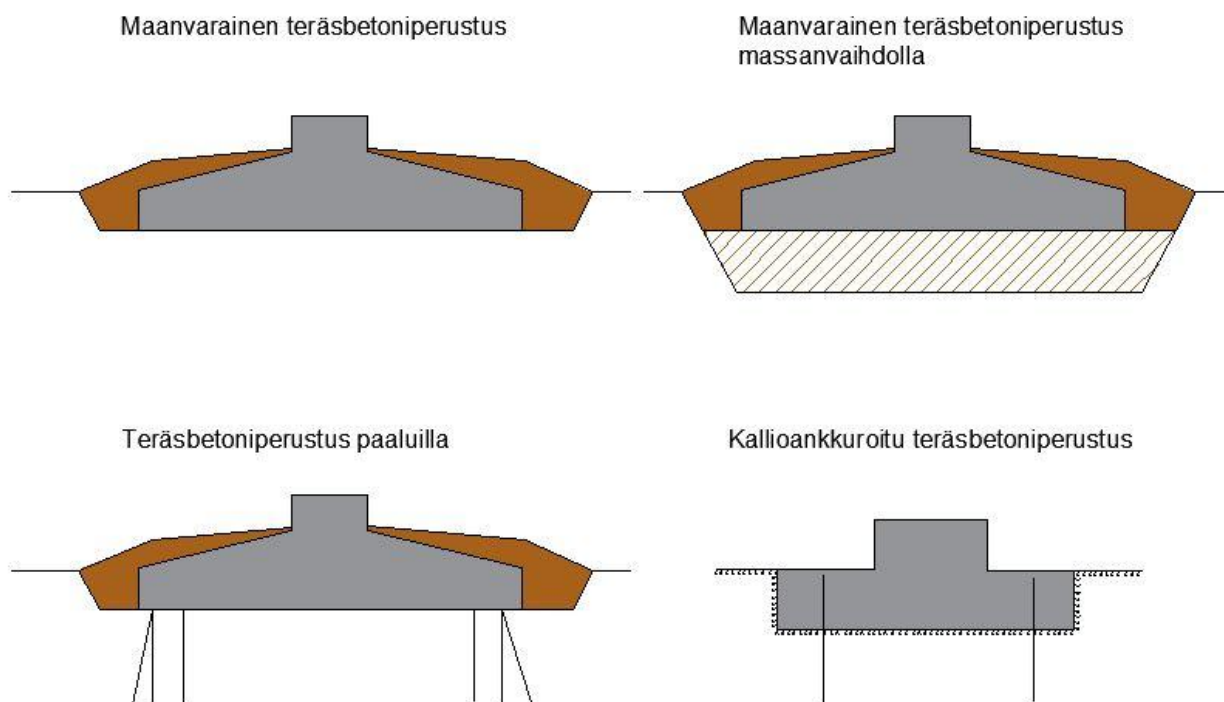
Perustamistekniikka määräytyy kunkin tuulivoimalan paikan olosuhteiden, pohjatutkimusten tulosten sekä lopullisen voimalamallin mukaan. Myöhemmässä suunnitteluvaiheessa kullekin voimalalle valitaan sopivin perustamistapa maaperätutkimusten perusteella. Kaikissa perustustavoissa poistettava maa-aines pyritään käyttämään hankealueella esimerkiksi maisemointiin. Rakenteisiin hyödynnetään kaikki soveltuva käyttökelpoinen maa-aines. Rakenteisiin soveltumattomia maa-aineksia voidaan hyödyntää esimerkiksi tie- ja nostoalueiden maisemoinneissa. Perustamistekniikoita on havainnollistettu alla olevassa kuvassa (Kuva 4.2).

Maanvarainen teräsbetoniperustus vaatii riittävän kantavan maaperän, jotta voimalan paino ja siihen kohdistuvat voimat eivät aiheuta painumia. Perustustavassa orgaanista maa-ainesta sekä pintamaata poistetaan tyypillisesti metrin syvyydeltä. Tämän jälkeen ympyränmuotoinen teräsbetonilaatta valetaan paikalleen ohuen murske- tai vastaavan täytön päälle. Voimalamallista ja olosuhteista riippuen perustuksen halkaisija on noin 20–30 m, mutta suurin osa siitä ei jää näkyviin, sillä perustus katetaan maa-aineksella.

Teräsbetoniperustus massanvaihhdolla on vaihtoehto, mikäli alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Tällöin perustuksen alta poistetaan rakenteeseen soveltumatonta maa-ainesta, joka korvataan murskeella tai vastaavalla painumattomalla materiaalilla ja tarvittaessa tiivistetään kantavuuden varmistamiseksi. Teräsbetoniperustus valetaan täytön päälle vastaavasti kuin maavaraisessa perustuksessa.

Paalujen varaan tehty teräsbetoniperustus on vaihtoehto silloin, kun massanvaihto ei ole enää kustannustehokasta kantamattomien kerrosten syvyyden vuoksi. Pintamaata poistetaan tarvittava määrä, jonka jälkeen tehdään paalutus ja teräsbetoniperustus valetaan paalujen päälle.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus on vaihtoehto silloin, kun kalliopinta on näkyvässä tai pintamaata on vain ohuesti sen päällä. Mahdollinen pintamaakerros poistetaan ja kallio tasataan louhimalla perustuksen valamista varten. Ennen perustusten valamista kallioon porataan reiät, jonka jälkeen teräsbetoniperustus valetaan. valun jälkeen perustus ankkuroidaan kallioon teräksisillä kallioankkureilla. Kallioankkuriperustuksen halkaisija on noin 10–15 m. Kallioankkurointi mahdollistaa tyypillisesti muita perustamistapoja pienemmän valun.



Kuva 4.2 Havainnekuva tuulivoimalan perustamistekniikoista.

4.2.3 Konehuone

Konehuone eli naselli sijaitsee tuulivoimalan tornin päällä. Sen sisällä sijaitsee erilaisia teknisiä järjestelmiä, kuten generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalan roottori voidaan suunnata tuulta kohti pyörittämällä konehuonetta tuulivoimalan tornin akselin ympäri tähän tarkoitetuilla moottoreilla. Myös lapoja voidaan pyörittää niiden akselin ympäri tuulen ja lapojen kohtauskulman säätämiseksi.

Voimalassa käytettävät hydraulikkaöljyt sijaitsevat konehuoneessa ja vaihteistolla varustetussa voimalassa öljyjä voi olla noin 300–1 500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydraulikkaöljyä tarvitaan tyyppillisesti muutamia kymmeniä litroja. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyyppistä riippuen noin 100–600 litraa. Suoravetoinen turbiini voi myös olla kokonaan ilmajäähdytteinen. Laakereissa ja muissa liukupinnoissa käytetään lisäksi jonkin verran voitelurasvaa. Voimalatyyppi päätetään myöhemmässä suunnittelussa.

Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan reaaliaikaisella etävalvonnalla. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala menee hälytystilaan ja pysäyttää itsensä välittömästi. Tällä tavalla voidaan hallita mahdollisen öljyvuodon seuraukset. Hälytystilassa voimala pysäyttää jarrumekanismeilla roottorin kääntömekanismeineen, sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu vuotoja varten siten, etteivät mahdolliset nestevuodot pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on suunniteltu tiiviiksi, joten mahdollisen vuoto pysyy konehuoneessa.

Konehuoneen öljy tarkistetaan vuosittain ja vaihdetaan arviolta noin kerran viidessä vuodessa. Öljyn vaihdon tekee voimalatoimittajan valitsema urakoitsija, jolla on työn vaatima koulutus.

4.2.4 Lentoestemerkinnot

Tuulivoimaloihin on niiden korkeuden vuoksi lisättävä lentoestemääräysten mukaiset lentoestemerkinnot sekä -valot. Tarvittavat merkinnot ja valot määritellään lentoesteluvassa tai -lausunnossa. Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin antaman ohjeen (2020) mukaan konehuoneen päälle tulevan valon tulee päivisin ja hämärällä olla vilkkuva valkoinen valo. Öisin valo voi myös olla vilkkuva punainen tai kiinteä punainen. Konehuoneen lisäksi lentoestevalot sijoitetaan tasaisin välein torniin niin, että alimmat valot jäävät puuston yläpuolelle. Lentoestevaloja on myös mahdollista tuulivoima-alueen tasolla ryhmitellä niin, että alueen sisemmissä voimaloissa käytetään pienempitehoisia valoja kuin alueen uloimmissa voimaloissa (Traficom 2020).

4.2.5 Tieverkosto ja nostokenttäalueet

Tuulivoimaloiden rakentamista ja huoltotöitä varten tarvitaan huoltotieverkosto, joka mahdollistaa tarvittavien osien kuljettamisen. Tiet ovat leveydeltään noin kuusi metriä, mutta mutkissa ja kaarteissa voidaan tarvita jopa kaksi kertaa leveämpää ajoväylää, sillä esimerkiksi roottorien lapojen erikoispitkät kuljetukset vaativat kaarteissa paljon tilaa. Tarvittaessa puustoa kaadetaan teiden ympäriltä niin, että kuljetukset ja työkonet pääsevät esteettä liikkumaan teitä pitkin. Lisäksi tuulivoima-alueen sisäisiä maakaapeleita pyritään sijoittamaan huoltoteiden yhteyteen rakennettaviin kaapeliojiin.

Huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon olemassa olevaa tiestöä. Raskaan kaluston kuljetukset voivat vaatia merkittäviä parannuksia olemassa olevaan tieverkkoon kantavuuden varmistamiseksi. Nykyisen tiestön kunnostamisen lisäksi on myös rakennettava täysin uusia teitä tuulivoima-alueelle. Teiden rakentamisessa irrotettu maa- ja kiviaines pyritään hyödyntämään alueella rakentamiseen ja maisemointiin. Tuulivoimaloiden käyttövaiheessa tieverkostoa käytetään erilaisiin kunnossapito- ja huoltotoimenpiteisiin.

Tieyhteyden lisäksi jokaiselle voimalapaikalle rakennetaan työskentely- ja nostoalueet voimalan kokoa- mista ja nostamista varten. Lisäksi voimalapaikan yhteyteen rakennetaan varastointialueet tuulivoimaloi- den osien väliaikaista varastointia varten. Yhtä voimalaa kohti noin 1,5–2 ha kokoinen alue raivataan kas- villisuudesta, tasoitetaan ja vahvistetaan tarvittavin osin. Voimalan perustusten viereen rakennettavan

nostoalueen koko on noin 4 500 m². Nostoalue vahvistetaan kantavaksi, jotta se kestää nosturin ja nostettavien osien painon.

4.2.6 Tuulivoima-alueen pintavesien hallinta

Tuulivoima-alueen eri toiminnot sijoitellaan ja suunnitellaan siten, että alueen pintavesien virtauksiin ei aiheudu merkittäviä muutoksia, eikä vesieliöille aiheudu tarpeettomia liikkumisesteitä. Virtavesien sekä virtaavien purojen ja merkittävimpien ojien ylitykset suunnitellaan ja toteutetaan sellaisella tekniikalla ja korkeustasolla, että ne eivät aiheuta virtauksen vähenemistä kullakin kohdalla. Käytännössä tämä tarkoittaa mm. riittävän suurten ojarumpujen käyttöä ja oikean korkeustason varmistamista. Ylitysten suunnittelussa noudatetaan Metsähallituksen ohjetta Rummun asentaminen vesistöön (2020) soveltuvien osin. Rakentamisvaiheessa virtavesien sekä virtaavien purojen kohdalle tehdään tarvittaessa väliaikainen työmaasilta ojien ylityksiä varten.

Hulevesien (sade- ja sulamisvedet) virtausta voidaan tarpeen mukaan ohjata myös olemassa olevien tai uusien ojien avulla siten, että hulevedet ohjautuvat kultakin osa-alueelta hankkeen toteuttamisen jälkeenkin samaan suuntaan kuin nykytilanteessa.

Rakennusvaiheessa kiinnitetään huomiota samentuman hallintaan. Työmaavaiheessa huolehditaan siitä, että kiintoainetta kuten irrallisia maa-aineksia ei joudu pintavesiin. Tarvittaessa työmaavaiheessa voidaan käyttää suojaustoimia kuten ylimääräisen kiintoaineen laskeuttamista ennen vesien päätymistä virtavesiin.

Mikäli maanrakentamistoimenpiteitä tehdään alle 100 metrin etäisyydellä purosta, valtaojasta tai muusta uomassa, jossa saattaa olla virtausta, tarkistetaan uoman status ja todellinen virtaama ja suunnitellaan toimenpiteet kiintoainekuormitusta hallintaan. Toimenpiteenä voi olla esimerkiksi suotopato, väliaikainen laskeutusallas tai muu vastaava menetelmä. Hallintatoimenpiteiden suunnittelussa huomioidaan myös mahdolliset kevättulvat.

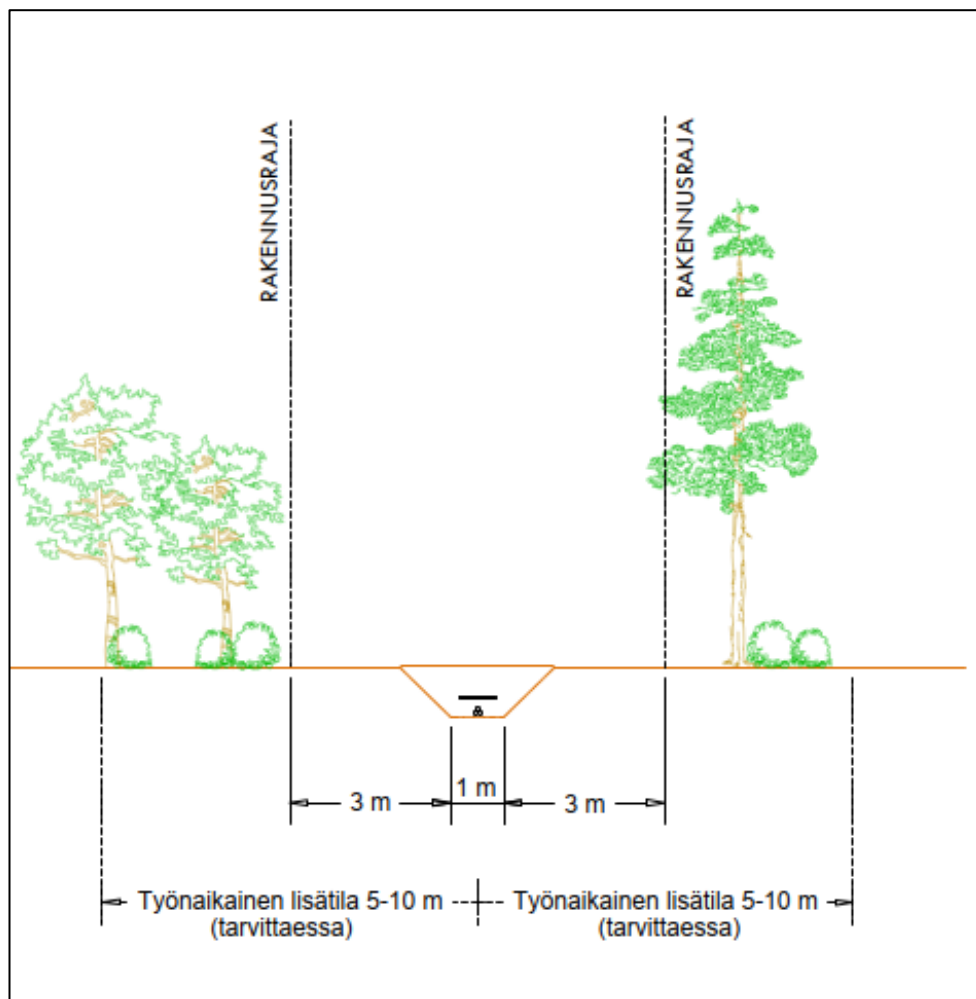
4.3 Sähkönsiirto

4.3.1 Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto

Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla, jotka asennetaan kaapeliojiin. Maakaapelit pyritään sijoittamaan huoltoteiden yhteyteen. Tarvittaessa maakaapelit asennetaan suojaputkissa. Kaapelioja on noin 0,8–1 m syvä kaivanto, joka on noin 1 m leveä. Rakennettaessa kaivannon reunat luiskataan, jolloin tilantarve on noin 3 m kaivannon kummallekin puolelle. Maakaapelialueen kokonaisleveydeksi muodostuu näin ollen noin 7 m. Rakentamisaikana puustoa voidaan joutua karsia rakentamisen tieltä noin 5–10 m etäisyydeltä kaivannosta (Kuva 4.3). Tuulivoima-alueen sisällä maakaapelit pyritään sijoittamaan tien pientareen rakenteeseen, jolloin tien leveys ei kasva eikä puustoa tarvitse poistaa leveämmältä alueelta. Tuulivoimalat yhdistetään maakaapeleilla toisiinsa sekä alueelle sijoitettavaan sähköasemaan.

Tuulivoimaloiden tuottama sähkö johdetaan sähköasemalle, jossa tehomuuntajat muuttavat maakaapelilla tulevan keskijännitetaso kantaverkon jännitetasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyyppistä riippuen voimalan tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa. Voimalakohtaisilla muuntajilla voimalan tuottama jännite muutetaan suuremmaksi ja johdetaan kaapeleilla tuulivoima-alueen sähköasemalle.

Sähköaseman alueelle sijoitetaan tarvittavat muuntajat, kytkinkentät sekä mahdollisesti toteutettava akku-energiavarasto. Sähköaseman alue aidataan.



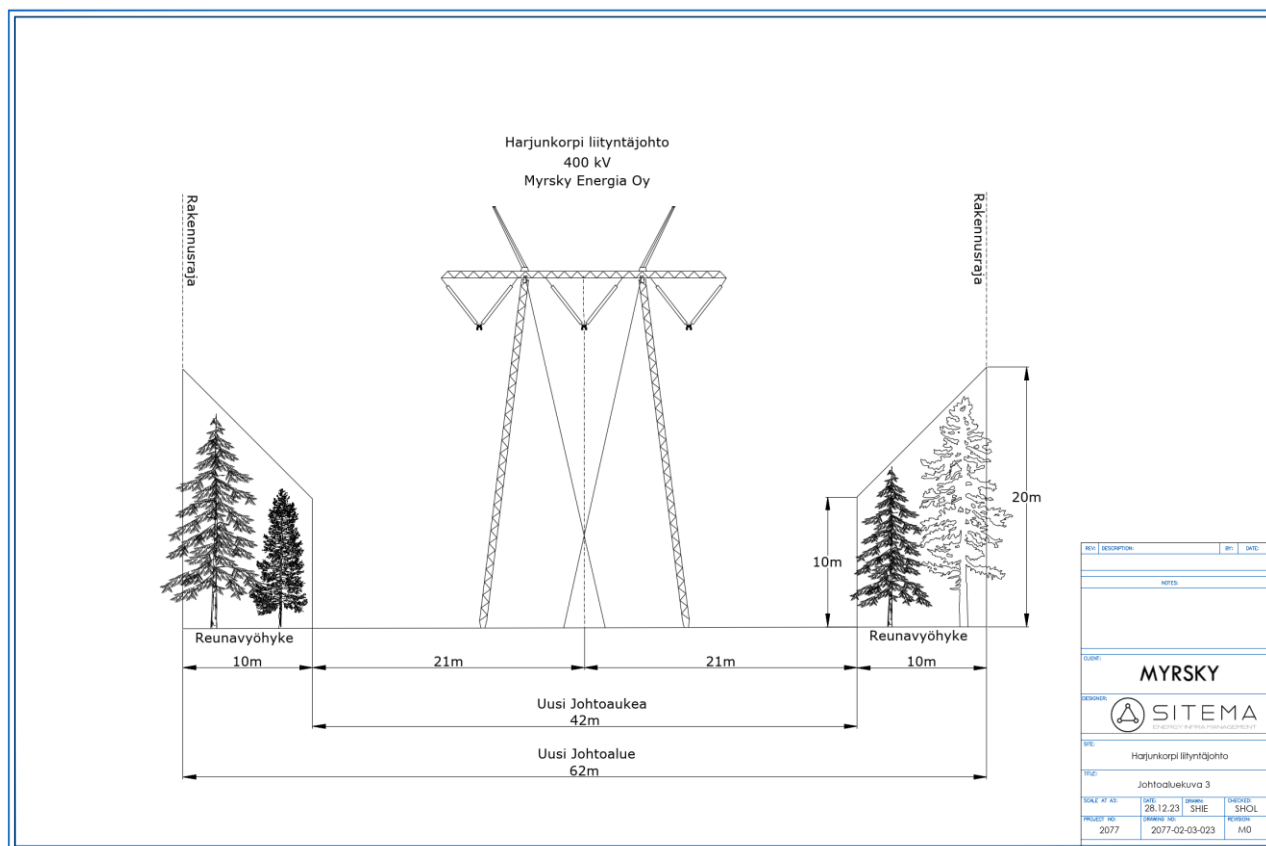
Kuva 4.3 Maakaapelin alustava tilantarve.

4.3.2 Tuulivoima-alueen ulkoinen sähkönsiirto

Harjunkorven tuulivoima-alueen sähköasemalta sähkönsiirto toteutetaan uudessa johtokäytävässä 400 kV voimajohtolla Martimon tuulivoimahankkeen sähköasemalle.

Martimon tuulivoimahankkeelta on suunniteltu yhteinen 400 kV ilmajohto muiden Meri-Lapin alueelle sijoittuvien tuulivoimahankkeiden kanssa. Tämä voimajohto liittyy Fingridin Keminmaan sähköasemalle (Kuva 2.6). Martimolta lähtevä voimajohto sisältyy muiden Meri-Lapin tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyihin, eikä sitä käsitellä tässä YVAssa. Tässä YVA-menettelyssä mukana olevat sähkönsiirron vaihtoehdot on esitetty kappaleessa 2.5.

400 kV:n ilmajohto vaatii noin 36–42 m leveän johtoauekan. Lisäksi puuston kasvu on pidettävä rajoitettuna 10 m reunavyöhykkeellä johtoauekan molemmiin puolin, jotta varmistetaan sähkönsiirron turvallisuus ja estetään puiden kaatumisesta tai oksien ulottumisesta aiheutuvat riskit. Johtoalueen kokonaisleveydeksi muodostuu näin ollen noin 56–62 m (Kuva 4.4).



Kuva 4.4 Harjunkorven 400 kV voimajohdon tilantarve ja pylväsrakenne periaatekuvassa (Sitema).

4.3.3 Akkuvarasto

Tuulivoima-alueelle, sähköaseman läheisyyteen rakennetaan mahdollisesti sähkön varastointiin tarkoitettu akkuvarasto. Akkuvaraston (Battery Energy Storage System, BESS) avulla voidaan varastoida energiaa esimerkiksi ylituotannon aikana ja purkaa sitä käyttöön myöhemmin tarpeen mukaan.

Akkuenergiavarasto sijoitetaan joko lisäalueena sähköaseman kanssa samalle aidatulle alueelle tai erillisenä aidattuna alueena sen välittömään läheisyyteen. Aluevaraus akustoa varten on korkeintaan kaksi hehtaaria, lopullinen pinta-ala riippuu käytettävästä teknologiasta ja varastoitavasta energiamäärästä. Akkuvarasto koostuu litiumakuista ja inverttereistä sekä ohjausohjelmistoista. Akkuvarasto voi koostua useista eri moduuleista, jotka asennetaan kontteihin. Konteissa on ohjelmoitu turvalogiikka suojaamassa komponentteja epäsuotuisalta käytöltä. Muuntajat varustetaan valuma-altailla mahdollisten öljyvuotojen varalta. Akkuvarasto liitetään sähköasemaan maakaapelilla.

4.3.4 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

Harustettu teräspylvä on yleisin pylväsrakenteen tyyppi 400 kV ilmajohdoilla. Se koostuu ristikko- tai portaalirakenteesta ja vaatii haruksia eli tukivaijereita vakauden varmistamiseksi. Harukset ulottuvat maahan noin 10–15 m päähän pylvästä, ja ne ankkuroidaan erillisiin betonilaattoihin tai paaluihin. Vaihtoehtoisesti pylväsrakenteena voidaan käyttää joko vapaasti seisovaa ristikkopylvästä esimerkiksi kulmapylväänä tai

peltopylvästä, jos voimajohdon pylvään alle pitää päästä maatalouskoneilla. Harjunkorven voimajohto toteutetaan ensisijaisesti harustetuilla portaalipylväillä, koska uusi maastokäytävä mahdollistaa harusten asianmukaisen sijoittamisen ja ankkuroinnin. Peltojen ylityksiä ei ole suunniteltu. Lähtökohtaisesti pylväiden sijoittamista pelloille tai esim. suoalueille pyritään välttämään.

Pylväät perustetaan betoniperustuksilla, jotka valetaan pylväspaikoille maahan roudattomaan syvyyteen. Pylvään perustuksessa käytetään tyypillisesti valmiita perustuselementtejä. Perustustapa riippuu maaperän kantavuudesta. Kalliolla käytetään porapaaluja tai kallioon ankkuroituja perustuksia. Pehmeällä maaperällä voidaan tarvittaessa käyttää paalutusta tai laajempia anturoita.

Pylväiden korkeus vaihtelee, mutta tyypillisesti ristikko- tai portaalipylväät ovat noin 31–35 m korkeita. Tyypillinen pylväsväli 400 kV johdoilla on 200–400 m, mutta se voi vaihdella maaston profiilin ja linjauksen mukaan. Harjunkorven sähkönsiirtoreiteillä pylväitä on alustavasti noin 200–250 m välein. Tarkempi pylvässiijoittelu ja suunnittelu tehdään hankkeen jatkosuunnittelussa.

4.4 Tuulivoimahankkeen rakentaminen

4.4.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueen rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella. Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoima-alueen sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille. Lisäksi voimalapaikoille rakennetaan työskentely-, nosto- ja varastointialueet sekä valetaan maaperään soveltuvat perustukset. Tämän jälkeen tuulivoimalan osat sekä niiden pystytykseen tarvittava kalusto kuljetetaan paikalle. Tuulivoimalan torni kuljetetaan monessa osassa ja pystytys alkaa tornin kasaamisella pala kerrallaan. Tornin päälle nostetaan konehuone, jonka jälkeen roottorin napa ja lavat kiinnitetään konehuoneeseen. Voimalatyyppin mukaan lavat voidaan kiinnittää napaan joko maassa tai nostaa yksi kerrallaan voimalan huipulle. Asennustyöt toteuttavat kokeneet ammattilaiset turvallisuusmääräyksiä ja valmistajan ohjeita noudattaen. Pystytys vaatii erikoiskalustoa, kuten nostureita, sekä huolellista työvaiheiden ja sääolosuhteiden koordinoitua.

Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamis- ja nostamisalueelta raivataan kasvillisuus. Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.

Voimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30–40 vuotta ja kaapelien vähintään 30–40 vuotta. Perustukset mitoitetaan tyypillisesti 50 vuoden käyttöiälle. Tuulivoimaloiden käyttöikää on mahdollista pidentää uudemalla niiden koneistoja ja komponentteja, mikäli perustusten ja tornin kunto sen sallivat. Elinkaarensa päähän tultuaan voimalat puretaan ja alue ennallistetaan tarpeen ja ajantasaisen lainsäädännön mukaisesti.

4.4.2 Voimajohto

Voimajohdon rakentaminen jakautuu kolmeen päävaiheeseen; perustustyövaihe, pylväskasaus ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Työt alkavat uuden voimajohdon tapauksessa puuston poistamisella johdaukean alueelta. Lisäksi puustoa voidaan lyhentää tai tarvittaessa poistaa reunavyöhykkeen alueelta. Tämän jälkeen pylväille tehdään perustukset, pylväät kuljetetaan paikalle ja pystytetään. Lopuksi johdin asennetaan, maadoitetaan ja pylväspaikat siivotaan.

Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan roudattomaan syvyyteen.

Pystytystä varten teräsrakenteiset pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan pulttaamalla. Harustetut pylväät pystytetään autonosturilla tai huonoissa maasto-olosuhteissa telatraktorilla vetämällä. Johtimet tuodaan paikalle keloissa. Johtimien liittäminen tehdään räjäytysliitoksien.

Voimajohtojen tekninen käyttöikä on huomattavasti pidempi kuin tuulivoimaloilla, jopa 60–80 vuotta, ja käyttöikä on myös perusparannuksien mahdollista pidentää noin 20–30 vuotta.

4.4.3 Hankkeen rakentamisen aikainen liikenne

Suurin osuus tuulivoima-alueen rakentamisen liikennetuotoksesta syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista. Tuulivoimaloiden osia, torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan hankealueelle erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti hankealueen lähimmästä satamasta, joka sijaitsee Kemissä. Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on 150–180 kuljetusta riippuen valittavasta voimalatyypistä.

4.5 Huolto ja ylläpito

4.5.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalatyypin huolto-ohjelmien mukaisesti. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja tarpeen mukaan aurattuna myös talvisin.

Voimaloilla tehdään vuosittain huolto, joka kestää 3–4 vuorokautta voimalaa kohti. Tämän lisäksi voidaan olettaa muutamia ennakoimattomia huoltokäyntejä voimalaa kohti vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä keskimäärin 3–4 käyntiä vuodessa. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot pyritään suorittamaan ajankohtana, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat.

Huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Raskaammat välineet ja komponentit nostetaan konehuoneeseen voimalan omalla huoltonosturilla. Erikoistapauksissa voidaan tarvita myös autonosturia, ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa mahdollisesti suurempaa, asennukseen soveltuvaa nosturia, joka voi olla ajoneuvo- tai tela-alustainen.

4.5.2 Voimajohto

Voimajohtojen kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotoita. Tarkastukset tehdään noin 1–3 vuoden välein. Tarkastukset tehdään johtoalueella liikkuen tai helikopterilla lentäen. Voimajohtoalueen reunapuuston korkeutta voidaan tarkastella myös laserkeilausaineiston avulla.

Merkittävimmät voimajohtoihin liittyvät kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden ja reunavyöhykkeiden puuston raivaamiseen. Johtoaukeiden puusto raivataan 5–8 vuoden välein koneellisesti tai raivaussahalla. Reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein. Ylipitkät puut joko kaadetaan tai puuston latvustoa lyhennetään niin, ettei puuston korkeus ylitä sallittua korkeutta. (Fingrid 2025a)

4.6 Toiminnan päättymisen

4.6.1 Tuulivoimaloiden käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30–40 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimaloiden käyttöikää mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti.

Tuulivoima-alueen käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa, mutta käytöstä poisto kestää merkittävästi lyhyemmän ajan. Tuulivoimalan osat sisältävät muun muassa terästä, alumiinia ja kuparia, ja osat ovat pääosin kierrätettävissä.

Hankkeen elinkaaren päättyessä voimaloiden omistaja vastaa purkamisesta aiheutuvista kustannuksista. Purkamista koskevat vastuut määräytyvät ja täsmentyvät kulloinkin voimassa olevan lainsäädännön, lupapäätösten sekä sopimusten perusteella.

Voimalatorni, roottori, konehuone ja naselli

Tuulivoimalan osat ovat pääsääntöisesti kierrätettävissä. Voimalat sisältävät enimmäkseen kierrätettävissä olevia metalleja, kuten terästä, kuparia ja alumiinia, joille Suomessa on jo toimivat jatkomarkkinat.

Purkaminen tapahtuu samankaltaisella kalustolla kuin pystyttäminen, mutta käänteisessä järjestyksessä. Tuulivoimalan komponentit irrotetaan ja lasketaan nosturilla maahan. Mikäli tuulivoimaloiden torni on toteutettu betoni- tai hybridirakenteisena, betoniosat voidaan murskata tai räjäyttää ja raudoitukset erotellaan. Betoni ja raudoitus kierrätetään. Tarvittaessa ja soveltuvin osin tuulivoimalan osat puretaan pienempiin osiin kuljetusta ja kierrättämistä varten. Esimerkiksi roottorin lavat paloitellaan pienemmiksi kappaleiksi, jolloin niiden pois kuljettaminen ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetusta kuin paikalle kuljettaminen. Naselli voidaan purkaa osiin (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään.

Tuulivoimalan lavat

Tuulivoimaloiden lavat ovat polymeereistä (kuten epoksista ja polyestereistä), balsapuusta, metallista ja lasi- sekä hiilikuiduista koostuvaa komposiittimateriaalia. Komposiittimateriaalin kierrättämisen haaste on materiaalien erottaminen toisistaan. Kierrättämistä on viime vuosina tutkittu ja pilotoitu paljon. Vuonna 2023 Vestas ilmoitti uudesta ratkaisustaan, joka tekee epoksipohjaisista tuuliturbiinien lavoista kierrätettäviä ilman tarvetta muuttaa lavan rakennetta tai materiaalin koostumusta. Tämän innovaation ansiosta jo käytössä olevien tuuliturbiinien lavat voidaan kierrättää, ja tulevaisuudessa lavat voivat koostua jopa sata prosenttisesti kierrätysmateriaaleista (Uusiutuvat lehti 2024).

Vuonna 2026 Euroopan komissio esittelee kiertotalouslain vahvistaakseen kestäviä jätehuoltokäytäntöjä. Tässä yhteydessä Euroopan tuulivoimateollisuus vaatii uusia jättekoodistoja. Euroopan tuulivoimateollisuus on sitoutunut kaatopaikkakieltoon tuulivoimaloiden lavoille 1.1.2026 alkaen (Wind Europe 2025).

Perustukset

Perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa joko osittain tai kokonaan. Purkaminen on tehokkainta räjäyttämällä. Vaihtoehtona on perustusten lohkominen ja raudoituksen leikkaaminen, mikä on työläämpää ja hitaampaa.

Perustuksista tai tornin betonirakenteista saatu betoni ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään. Betonimateriaali voidaan hyödyntää esimerkiksi maarakentamisessa Valtioneuvoston asetuksen 843/2017 (ns.

MARA-asetus) mukaisesti, mikäli asetuksen edellytykset täyttyvät. Muussa tapauksessa betoni käsitellään jätteenä ja toimitetaan asianmukaiseen vastaanottopaikkaan.

Perustusten kokonaan poistaminen edellyttää lisäksi maisemointiin tarvittavia maa-aineksia, joiden määrä vaihtelee poistosityvyyden ja maaperäolosuhteiden mukaan. Eri purkuvaihtoehdoilla on vaikutuksia maa-ainesten tarpeeseen, kuljetuksiin sekä purkamisesta aiheutuviin ympäristövaikutuksiin. Näitä vaihtoehtoja tarkennetaan ja vertaillaan purkamisen yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä hankkeen edessä.

Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Tuulivoima-alueen sisäinen sähköasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja sähköaseman elektroniikka kierrätetään erikseen. Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka voidaan kierrättää. Kaapelimäärä riippuu voimalatyypistä.

Vaarallinen jäte

Voimaloissa on myös pieni määrä vaaralliseksi jätteeksi luokiteltavaa jätettä, joka lajitellaan erikseen ja kierrätetään asianmukaisesti. Vaarallista jätettä ovat esimerkiksi erilaiset voiteluöljyt, akut ja jäähdytysnestet.

Voimalapaikat

Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä. Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla.

Tuulivoima-alueen toiminnan lopettamisessa, purkutöissä ja materiaalien kierrättämisessä noudatetaan sen hetkistä lainsäädäntöä. Noin 90 % tuulivoimalan materiaalista voidaan tällä hetkellä kierrättää.

4.6.2 Voimajohdon käytöstä poisto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Voimajohtoa voidaan tämän jälkeen kunnostaa, mikä lisää sen käyttöikää noin 20–30 vuotta. Voimajohdon käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän, se puretaan. Suurin osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan myös maanalaiset perustuspilarit pelloilta ja pihoilta. Ne osat, mitä ei voida kierrättää materiaalina, hyödynnetään energiana.

4.7 Turvaetäisyydet

Tuulivoima-aluetta tai yksittäisiä voimaloita ei ole tarpeen aidata. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoima-alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan kuitenkin turvallisuussyistä rajoittamaan aktiivisten työvaiheiden välittömässä läheisyydessä. Tuulivoima-alueen toiminta-aikana huoltotieverkosto on maanomistajien vapaasti käytettävissä eikä tuulivoima-alueella liikkumista rajoiteta.

Viranomaiset ovat antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Liikenneviraston (nykyään Väylävirasto) (2012) tuulivoimalaohjeen mukaan voimalan ja yleisen tien välisen turvaetäisyyden tulee olla vähintään voimalan kokonaiskorkeus plus maantien suoja-alue, joka on yleensä 20–30 m keskivii-vasta.

Voimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajoh-tojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympä-ristöministeriö 2016b).

5. Hankkeen toteuttamisen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja muut menettelyt

Tuulivoima-alueen perustaminen edellyttää useiden lupien hakemista. Tarvittavat luvat ja menettelyt on kuvattu alla olevassa taulukossa. Tämä YVA-selostus sekä siitä annettava yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä tullaan liittämään lupahakemuksiin.

Taulukko 5.1 Tuulivoimahankkeen tarvittavat luvat ja menettelyt.

Keskeiset säädökset, tarvittavat luvat ja muut menettelyt	
Kaavoitus	Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavaa, joka laaditaan alueidenkäyttölain (132/1999) 77a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Uuden alueidenkäyttölain on tarkoitus tulla voimaan vuonna 2026. Osayleiskaavaa voidaan käyttää tuulivoimaloiden rakentamisluvan myöntämisen perusteena. Edellytyksenä on, että yleiskaavalla voidaan riittävällä tavalla ohjata alueen yleistä maankäyttöä mm. alueen ympäristöarvot ja maisemakuva huomioivalla tavalla. Harjunkorven tuulivoimahankkeessa osayleiskaavan laadinta ja YVA-menettely etenevät samanaikaisesti. YVA-menettelyn yhteydessä tehtävät selvitykset, ja vaikutusten arvioinnit toimivat myös kaavoituksen selvitysaineistona. Myös kaavoitusprosessissa esiin tulleet mielipiteet ja tiedot huomioidaan YVA-menettelyssä. Hankkeesta vastaava on toimittanut Harjunkorven tuulivoimahankkeen kaavoitusaloitteen Ylitornion kunnalle, joka hyväksyi kaavoitusaloitteen 24.6.2024.
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset	Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat sekä yksityisten että valtion omistamille maille. Hankkeesta vastaava sopii maankäytöstä ja vuokrauksesta alueiden omistajien kanssa.
Rakentamislupa	Tuulivoimaloiden rakentaminen vaatii rakentamislain (751/2023) mukaisen rakentamisluvan. Lupaa haetaan Ylitornion kunnan rakennusvalvonnasta. Lupaa voidaan hakea, kun tuulivoimaosayleiskaava on hyväksytty ja hankkeen YVA-menettely on päättynyt. Rakentamislupa voidaan myöntää myös ehdollisena ennen kaavan lainvoimaisuutta. Rakentamisluvan saaminen edellyttää myös, että Ilmailuviranomaiselta on saatu lausunto lentoturvallisuuden varmistamiseksi sekä Puolustusvoimilta on saatu lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä. Puolustusvoimien viimeisin myönteinen lausunto on saatu 14.3.2024 Harjunkorven tuulivoimaloille.
Voimajohtoalueen tutkimuslupa ja lunastuslupa	Voimajohtoreittien maastotutkimusta varten tarvitaan lunastuslain (Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta, 603/1977) 84 §: n mukainen voimajohtoalueen tutkimuslupa. Luvan tutkimuksen suorittamiseen antaa Maanmittauslaitos. Tutkimusluvan ehdoissa on määritelty tutkimusaikaisten vahinkojen korvausmenettely.

Keskeiset säädökset, tarvittavat luvat ja muut menettelyt	
	Maa-alueiden lunastus voimajohdon rakentamista varten edellyttää lunastuslain (LunL 603/1977) mukaista lunastuslupaa voimajohdon johtoalueen lunastamiseksi ja voimajohdon tarvitseman käyttöoikeuden supistuksen sekä lunastuskorvausten määräämiseksi. Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto. Hankkeessa sovelletaan myös lakia (768/2004), jonka mukaan hanketta ei saa toteuttaa ilman lunastuslupaa. Lain (768/2004) mukaan hanke, jossa on tarkoitus rakentaa maanpäällinen, vähintään 220 kV ja 15 km sähköjohto ja/tai sovelletaan YVA menettelyä, kuuluu lunastuslupan piiriin. Lunastuslupan tarkoituksena on ehkäistä sähköjohtojen rakentamisesta ympäristölle aiheutuvia haittoja.
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Koska sähkönsiirron turvaamiseksi on tarpeellista rakentaa vähintään 110 kilovoltin voimajohto, rakentamiseen on pyydetty Energiavirastolta sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen.
Erikoiskuljetuslupa	Tuulivoimalakuljetukset hankkeen rakennusaikana vaativat aina erikoiskuljetuslupan. Erikoiskuljetusluvuissa lupaviranomaisena toimii Sisä-Suomen elinvoimakeskus. Mikäli suurikokoisten osien kuljetusten vuoksi täytyy tehdä yleisiä teitä koskevia muita toimenpiteitä (esim. liikennemerkkien siirto tai liittymän avartaminen) asiasta sovitaan sen alueen elinvoimakeskuksen liikennevastuualueen kanssa, jossa toimenpiteitä tehdään. Mikäli hankkeen kuljetukset lisäävät merkittävästi jonkin hankkeen tasoristeyksen käyttöä, voi olla tarpeen hakea käytön muutokseen Väyläviraston lupaa. Näiden lupien tarve selviää rakentamissuunnitteluvaiheessa.
Natura-arviointi	Luonnonsuojelulain (LSL 9/2023) 35 § edellyttää, että hankkeiden ja suunnitelmien vaikutukset Natura 2000-suojeluverkostoon on arvioitava. Mikäli hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää Natura 2000-verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla. Hankkeelle ei saa myöntää lupaa ilman poikkeusmenettelyä, mikäli siitä aiheutuu tai voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteille. Harjunkorven YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu Natura-arviointi Heinivuoma-Pietinvuoman, Ahvenjärven-Lehdönjärven sekä Kainuunkylän saarten Natura-alueille. Natura-arvioinnit on esitetty liitteinä 11, 12 ja 13.
Puolustusvoimien hyväksyntä	Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle kaikille tuulivoimahankkeille, jotka ovat kokonaiskorkeudeltaan yli 50 metriä korkeita. Hankkeen suunnittelun aikana selvitetään puolustusvoimilta tuulivoimarakentamisen vaikutukset sotilasilmailuun sekä puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn ja muihin joukkojen ja alueiden käyttöön vaikuttaviin seikkoihin. Pääesikunta antaa lausunnon tuulivoima-alueiden lopullisesta hyväksyttävyydestä. Puolustusvoimien myönteinen lausunto on saatu 14.3.2024 Harjunkorven hankkeelle. Puolustusvoimilta pyydetään lausunto uudesta voimalasijoittelusta hankkeen myöhemmässä vaiheessa.

Keskeiset säädökset, tarvittavat luvat ja muut menettelyt	
Lupa kaapelin, putken, sähköjohdon tai muun vastaavan rakenteen sijoittumisesta tiealueelle ja rautatiealueelle	Kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamiseen (tiensuuntaisesti tai poikkisuuntaisesti) maantien tiealueelle tarvitaan aina elinvoimakeskuksen kanssa tehtävä sijoitussopimus. Tiealueelle sijoitettujen johtojen, kaapeleiden ja putkien rakentamiseen ja kunnossapitoon liittyvien töiden tekemiseen haetaan työ lupa elinvoimakeskukselta. Rakennettaessa voimajohtoa maanteiden yhteyteen noudatetaan Väyläviraston "Sähkö- ja telejohdot ja maantiet" -ohjetta (Liikenneviraston ohjeita 3/2018) sekä lisäksi Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (LI-VI/44/06.04.01/2018). Mikäli hanke edellyttää voimajohtoa tai kaapelin sijoittamista maantien tiealueen ulkopuolelle suoja- tai näkemäalueelle on rakentamisesta haettava laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) 47 §:n mukainen poikkeamislupa Sisä-Suomen elinvoimakeskukselta.
Sähköverkkoon liittyminen	Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä verkkoa hallinnoivan yhtiön kanssa. Tarkemmat suunnitellut verkkoliitännästä sekä verkkoliityntäsopimus tehdään hankkeen edetessä.
Muut mahdollisesti tarvittavat luvat	
Ympäristölupa	Tuulivoimalat saattavat edellyttää ympäristönsuojelulain (YSL 527/2014) mukaista ympäristölupaa, mikäli tuulivoimalan toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelain (NaapL 26/1920) mukaista kohtuutonta rasitusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia rasitusta aiheuttavia vaikutuksia voivat olla esimerkiksi melu sekä lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon syntyminen (välke). Ympäristönsuojelulain mukaisen (YSL 527/2014) ympäristöluvan tarpeesta päättää kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, jolta ympäristölupaa myös haetaan tarvittaessa YVA-menettelyn jälkeen. Ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella oletetaan, että Harjunkorven hankkeen tuulivoimaloille ei tarvita ympäristölupaa. Lisäksi, mikäli alueella tullaan louhimaan ja murskaamaan kallio- kiviaineita, tulee toiminnalle olla ympäristölupa tai tulee tehdä YSL: n 118 §:n mukainen kertaluontoisen toiminnan ilmoitusmenettely (melua ja tärinää aiheuttava tilapäinen toiminta).
Vesilain mukaisen luvan tarve	Maa-alueelle sijoittuva tuulivoimahanke voi edellyttää vesilain (VL 587/2011) mukaista lupaa (vesilupa), mikäli sen rakentamisella on vesistövaikutuksia. Lupaa on haettava, mikäli hanke aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista taikka vesistön tai pohjavesiesiintymän tilan huononemista. Vesilupaa haetaan tarvittaessa Pohjois-Suomen aluehallintovirastolta. Saatavilla olevien tietojen perusteella ei ole nähtävissä vesilain mukaista luvantarvetta.
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Joissain tuulivoima-alueen rakentamiseen liittyvissä tapauksissa (kuten lupa erityisesti suojeltavien lajien esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeamiseen) on tarpeen hakea poikkeamislupaa luonnonsuojelulain mukaisiin määräyksiin. Mikäli tarvetta poikkeamiseen hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä ilmenee, haetaan tarvittavia poikkeuslupia toimivaltaisilta lupaviranomaisilta. Nykyisten tietojen perusteella luonnonsuojelulain mukaista poikkeamislupaa ei todennäköisesti tarvita.

Keskeiset säädökset, tarvittavat luvat ja muut menettelyt	
Muinaisjäännökseen kajoamiseen liittyvä lupamenettely	Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (MML 295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain 11 §: n nojalla kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää lupa (kajoamislupa), jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Mikäli hankkeessa nousee tarve kajoa kiinteään muinaisjäännökseen, tulee kajoaminen ratkaista kaavaprosessin aikana muinaismuistolain 13 §: n mukaisella neuvottelumenettelyllä. Kajoamislupa voidaan myöntää, jos hankkeen vaikutus muinaisjäännökseen on selvitetty. Kajoamisluvan myöntää Museovirasto. Nykyisten tietojen perusteella muinaisjäännökseen kajoamisen lupaa ei todennäköisesti tarvita.
Lentoestelupa	Tuulivoimalat voivat muodostaa lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja –turvallisuuteen tulee selvittää. Ilmailulain mukaan lentoeste ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä, eikä sitä voida asettaa niin, että sitä voisi erehdyksissä pitää lentoliikennettä palvelevana laitteena tai merkinä. Ilmailulain 158 § edellyttää, että ilmailulle mahdollisesti vaaraa aiheuttavan laitteen, rakennuksen, rakennelman ja merkin asettamiseen tarvitaan lentoestelupa. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 m korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 m korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa vaativat lentoesteluvan hakemista Liikenne- ja viestintävirastolta (Traficom). Ilmailulaki 864/2014 158 § on muuttunut 1.10.2023 lentoestelupaprosessin osalta. Lentoestelupaprosessiin ei tarvitse enää liittää ilmaliikennepalvelujen tarjoajan lausuntoa aiotusta lentoesteestä. Liikenne- ja viestintävirasto Traficom selvittää lentoesteen vaikutukset lentoliikenteen sujuvuudelle ja lentopaikan pitäjille ja pyytää tarvittavat lausunnot lupahakemukset saatuaan. Lentoestelupahakemus haetaan rakennuslupavaiheessa tai sen jälkeen, kun voimaloiden tekniset tiedot ovat lopulliset. Harjunkorven hankealue ei sijoitu lentorajoitusalueelle.
Liittymälupa maantiehen	Maantielain (LjMTL 2005/503) 37 §:n mukaan liittymälupa tarvitaan, mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden liittymien rakentamista maanteille tai nykyisten yksityistieliittymien siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista. Liittymä ei sijaintinsa puolesta saa vaarantaa maantien turvallisuutta. Lupaa haetaan elinvoimakeskuksesta.
Maa-aineslupa	Mikäli tuulivoimahankkeessa tarvittavia maa-aineksia otetaan muualta kuin jo luvan omaavalta maa-aineksenotto paikalta, tarvitaan maa-aineksen ottamiseen maa-aineslain (MAL 555/1981) mukainen lupa. Maa-aineslain mukaista lupaa haetaan kunnalta. Ottotoimintaan liittyvät toiminnot, esimerkiksi kalliokiviaineksen murskaus, voi edellyttää myös ympäristölupaa (kts. edellä). Maa-aineslaki (MAL 555/1981) velvoittaa hyödyntämään maa-ainesesiintymät säästeliäästi ja taloudellisesti (MAL § 3.4). Jos vuosittainen kiven, soran ja hiekanotto on vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa tai louhintat- tai kaivualueen pinta-ala on yli 25 hehtaaria, tulee kyseeseen myös YVA-menettely YVA-lain (YVAL 252/2017) hankeluettelon liitteen 1 mukaisesti.
Maa-ainesten läjittäminen	Mikäli hankealueella tehdään massanvaihtoa ja maa-aineksia on tarve läjittää maa-ainesten ottoalueelle, tulee läjittämislle hakea lupa ympäristönsuojeluviranomaiselta. Ylijäämämaita voidaan

Keskeiset säädökset, tarvittavat luvat ja muut menettelyt	
	käyttää maarakentamisessa ilmoituksella ympäristönsuojeluviranomaiselle.

6. Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja osallistuminen

6.1 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen

Arviointimenettely perustuu lakiin ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017, YVA-laki). YVA-menettelyn tarkoituksena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja eri tahojen osallistumista suunnitteluun ja päätöksentekoon lisäten kansalaisten ja muiden tahojen tiedonsaantia ja vaikutusmahdollisuuksia hankkeen suunnitteluvaiheessa. YVA-menettelyn avulla pyritään ehkäisemään haitallisten ympäristövaikutusten syntyminen sekä sovittamaan yhteen eri näkökulmia ja tavoitteita.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole päätöksenteko- tai lupamenettely, joten arvioinnin aikana ei tehdä päätöstä hankkeen toteuttamisesta.

YVA-menettely toteutetaan YVA-lain (252/2017) ja valtioneuvoston asetuksen (277/2017) mukaisesti. YVA-lain 3 §:n 1. momentin mukaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla todennäköisesti on merkittäviä ympäristövaikutuksia. YVA-laissa on säädetty arviointimenettelystä, sen osapuolista, asiakirjoista sekä vaiheista. Laki edellyttää, että hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiselle tai tehdä siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin loppuun saattamista.

YVA-lain (252/2017) liitteen 1 mukaan tälle hankkeelle on suoritettava YVA-menettely hankeluettelon kohdan 7e) mukaisesti: tuulivoimalahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 5 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia. Lisäksi liitteen 1 kohdassa 8b) mukaisesti YVA-menettely on suoritettava vähintään 220 kilovoltin maanpäälliselle voimajohdolle, jonka pituus on yli 15 kilometriä.

6.2 YVA-menettelyn osapuolet

6.2.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava toiminnanharjoittaja on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteutuksesta. YVA-lain mukaisesti hankkeesta vastaavan on selvitettävä hankkeen todennäköiset merkittävät ympäristövaikutukset, ja toimitettava ne toimivaltaiselle viranomaiselle. Hankkeesta vastaava on tässä arvioinnissa Myrsky Energia Oy. Hankkeesta vastaavan edustajana toimii hankekehityspäällikkö Eevis Metsola.

Myrsky Energia Oy on vuonna 2020 perustettu suomalainen yhtiö, joka on erikoistunut uusiutuvaan energiaan. Myrsky Energia Oy:n tavoitteena on kasvaa merkittäväksi energiayhtiöksi Suomessa suunnitelmalla ja kehittämällä tuuli- ja aurinkovoimahankkeita rakennusvalmiuteen ja lopulta rakentaa ja olla sähkön tuottaja. Yhtiön tämän hetken toiminnan painopiste on tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden sekä niiden yhteydessä akkujen suunnittelussa ja kehittämisessä. Yhtiö on käynnistänyt kaavoitukseen yli 20 tuulivoimahankkeita, jotka ovat kapasiteetiltaan yhteensä yli 2 000 megawattia. Yhtiö työllistää noin 20 työntekijää ympäri Suomen.

6.2.2 Hankkeen yhteysviranomainen

Harjunkorven YVA-menettelyn yhteysviranomaisena toimii Lupa- ja valvontavirasto. Yhteysviranomainen huolehtii siitä, että ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään. Yhteysviranomainen kuuluttaa ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja -selostuksen sekä kerää hankkeesta annetut lausunnot ja mielipiteet. Yhteysviranomainen antaa lausunnon arviointiohjelmasta sekä perustellun päätelmän arviointiselostuksesta.

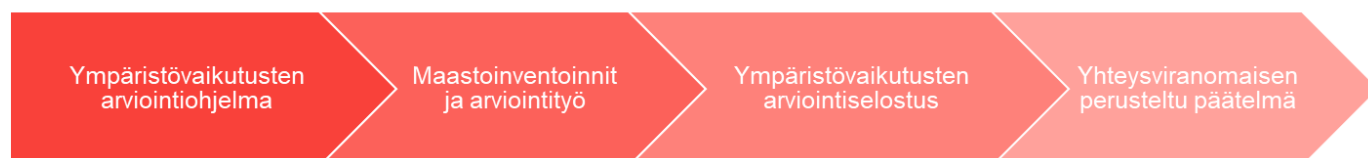
6.2.3 YVA-työryhmä

Vastuualue	Henkilö	Kokemusvuodet
Projektipäällikkö; projektin johto, yhteydet tilaajaan, viranomaisiin ja sidosryhmiin, YVA-selostuksen laadinta	DI (ympäristötekniikka) Anu Haanela 5.11.2025 saakka	11
	Ins. AMK (ympäristötekniikka) Minja Viksten 1.12.2025 alkaen	5
YVA-selostuksen laadunvarmistus	DI (ympäristötekniikka) Janna Riikonen	20+
Projektikoordinaattori, YVA-selostuksen laadinta	FM (geologia) Senja Meronen	6
Paikkatietoanalyysit ja visuaaliset karttaesitykset	FM (maantiede) Emmi Korhonen	3
Arkeologisten vaikutusten arviointi	DI (ympäristötekniikka) Anu Haanela	11
Elinkeino- ja matkailuvaikutusten arviointi	Restonomi YAMK (palveluliiketoiminta) Petra Niskanen	20
Sosiaalisten vaikutusten arviointi	KTM (vastuullinen liiketoiminta) Sonja Kuokkanen	6
	Insinööri AMK (ympäristötekniikka) Rose Laaksonen	2
	Restonomi YAMK (palveluliiketoiminta) Petra Niskanen	20
Ilmasto- ja ilmanlaatuvaikutusten arviointi	DI (vesi- ympäristötekniikka) Julia Lehtimäki	6
Maankäytön ja kaavoituksen vaikutusten	Insinööri AMK (energia- ja ympäristötekniikka) Janika Nyberg	5
Maa- ja kallioperävaikutusten arviointi	FM (geologia) Janne Niinikoski	13
Pinta- ja pohjavesivaikutusten arviointi	FM (geologia) Joel Silvennoinen	4
Linnustovaikutusten arviointi	FT (biologia) Kalle Meller	21
Kasvillisuus- ja luontotyytit, eläimistö, luonnonsuojelu, vaikutusten arviointi	FM (ympäristötiede) Matti Leinonen	3
	FM (biologia) Anni-Elina Tietäväinen	5
Maisemavaikutusten arviointi	Maisema-arkkitehti Tuulikki Peltomäki	10

Vastuualue	Henkilö	Kokemusvuodet
	Maisema-arkkitehti Vera Rantalainen	4
Luonnonvaravaikutusten arviointi	YAMK Ins. (biotalous), AMK Ins. (ympäristö-bioteknologia) Heli Hiltunen	12
	FM (geologia) Senja Meronen	6
Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arviointi	AMK Ins. (energia- ja ympäristötekniikka) Veera Lehmusoksa	3
Liikennevaikutusten arviointi	DI (tuotantotalous, liikennetuotanto ja logistiikka) Hannele Kemppi	17
	HM (aluetiede) Kirsi Venho	5
Melumallinnus ja meluvaikutusten arviointi	FM Ilkka Niskanen	35+
	Ins. AMK (ympäristötekniikka) Ville-Veikko Kyllönen	3
Välkemallinnus ja välkevaikutusten arviointi	DI (sähkö- ja tietoliikennetekniikka) Julia Turku	17
Osayleiskaavan laadinta	ONE Architects, arkkitehti Tuomas Seppänen	20+
	ONE Architects, arkkitehti Anni Reinikainen	20+
Muinaisjäännösselvitys	Hum. Kand. Timo Jussila, Mikroliitti Oy	40+
Linnustoselvitykset	MMM (maatalous- ja metsätieteet), Lassi Kangasmäki, Luontopalvelut Flava Oy	8
	Luonto-ohjaaja Niklas Paulaniemi	5
	Kand. (lääketiede) Valtteri Rosenberg	9

6.3 YVA-menettelyn vaiheet

YVA-menettelyssä on kaksi päävaihetta, joista ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma ja toisessa kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostus. YVA-menettelyn vaiheet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 6.1).



Kuva 6.1 YVA-menettelyn vaiheet.

6.3.1 Ennakkoneuvottelu

Ennen ympäristövaikutusten arviointiohjelman toimittamista tai arviointimenettelyn kuluessa yhteysviranomainen voi omasta aloitteestaan taikka toisen asiaa käsittelevän viranomaisen tai hankkeesta vastaavan

pyynnöstä järjestää ennakkoneuvottelun yhteistyössä hankkeesta vastaavan ja keskeisten viranomaisten kanssa.

Ennakkoneuvottelun tavoitteena on edistää hankkeen eri arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuudenhallintaa ja hankkeesta vastaavan ja eri viranomaisten välistä tiedonvaihtoa, parantaa asiakirjojen ja selvitysten laatua sekä sujuvoittaa arviointimenettelyä.

Harjunkorven hankkeesta on järjestetty ennakkoneuvottelu 10.10.2024 hankkeesta vastaavan Myrsky Energian Oy:n pyynnöstä. Neuvottelussa käytiin läpi hankesuunnitelma ja hankealue sekä keskusteltiin YVA-menettelyssä tehtävistä selvityksistä sekä merkittävistä ympäristövaikutuksista ja niiden arviointimenetelmistä. Neuvotteluun osallistuivat hankkeesta vastaavan ja konsultin edustajat, Lapin ELY-keskuksesta hankkeen yhteysviranomaisen edustajat sekä edustajat seuraavilta tahoilta: Ylitornion kunnan terveydensuojeluviranomainen, Ylitornion kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, Lapin liitto, Museovirasto, Tornionlaakson museo, Paliskuntain yhdistys, Metsähallitus sekä Suomen ympäristökeskus.

6.3.2 YVA-selostus

Arviointiselostus on laadittu arviointiohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta. Arviointiselostuksessa on esitetty YVA-asetuksen 4 § mukaisesti muun muassa arviointiohjelman tiedot tarkennettuna, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon, arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista, vaihtoehtojen vertailu, esitys haitallisten vaikutusten lieventämiseksi sekä yleistajuinen tiivistelmä arviointiselostuksen sisällöstä.

Yhteysviranomainen kuuluttaa ja asettaa YVA-selostuksen nähtäville samalla tavoin kuin arviointiohjelman. Hankkeen YVA-menettelyä varten on avattu oma verkkosivu ympäristöhallinnon verkkopalveluun: ymparisto.fi/harjunkorven-tuulivoimahanke-YVA. Sivustolla olevat hankkeessa valmistellut julkiset aineistot ovat vapaasti kaikkien saatavilla.

Nähtävillä olosta tiedotetaan myös sanomalehdissä. Kunnat julkaisevat tiedon kuulutuksesta. Kuulutuksessa kerrotaan, missä YVA-selostus on nähtävillä sekä mihin mennessä YVA-selostusta koskevat lausunnot ja mielipiteet tulee toimittaa Lupa- ja valvontavirastolle.

YVA-selostus on nähtävillä kahden kuukauden ajan seuraavissa paikoissa ao. virastojen normaaleina aukioloaikoina: 23.9.-20.11.2026.

Kun yhteysviranomainen on kuuluttanut YVA-selostuksen, järjestetään ympäristövaikutusten arvioinnista kaikille avoin yleisötilaisuus. Tilaisuus järjestetään 1.10.2026 klo 18 Ylitornion kunnanvirastolla.

6.3.3 YVA-ohjelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettely tulee vireille yhteysviranomaiselle toimitettavalla arviointiohjelmalla, jossa kuvataan muun muassa hankkeen toteuttamisvaihtoehdot, sekä miten ja mitä vaikutuksia suunnittelun aikana tullaan selvittämään. Lisäksi kuvataan miten arviointi ja siihen liittyvä tiedottaminen ja vaikutusalueella asuvien osallistuminen arviointiin järjestetään.

Yhteysviranomainen asettaa YVA-ohjelman nähtäville ja pyytää siitä mielipiteet ja lausunnot. Lausuntoja pyydetään asiaan liittyviltä viranomaisilta ja tarpeen mukaan muilta tahoilta. Mielipiteitä YVA-ohjelmasta voivat antaa kaikki ne tahot, joihin hanke saattaa vaikuttaa. Yhteysviranomainen antaa oman lausuntonsa annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta.

Tämän hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma toimitettiin yhteysviranomaisena toimivalle silloiselle Lapin ELY-keskukselle tammikuussa 2025. Yhteysviranomainen tiedotti arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olost sekä mielipiteiden ja lausuntojen esittämisen mahdollisuudesta julkisella kuulutuksella 29.1.2025. Arviointiohjelman vireilläolosta, kuulutuksesta sekä mahdollisuudesta mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen on lisäksi tiedotettu Lapin Kansa, Lounais-Lappi ja Meän Tornionlaako -lehdissä julkaistuilla ilmoituksilla 29.1.2025.

Arviointiohjelma oli nähtävillä 29.1-28.3.2025 ympäristöhallinnon verkkosivuilla ja paperiversiona Lapin ELY-keskuksessa, Ylitornion kunnanvirastossa sekä Tornion kaupungintalolla. Hanketta, YVA-menettelyä ja sen kanssa samanaikaisesti alkanutta tuulivoima-alueen osayleiskaavoitusta koskeva esittely- ja yleisötilaisuus pidettiin Ylitornionlaakossa 20.3.2025. Tilaisuuksiin pystyi osallistumaan myös etäyhteydellä. Yhteysviranomainen pyysi lausunnot arviointiohjelmasta hankkeen vaikutusalueen kunnilta ja muilta viranomaisilta, joita asia todennäköisesti koskee. Kaikilla oli mahdollisuus esittää mielipiteensä YVA-ohjelmasta. Arviointiohjelmasta annettiin yhteysviranomaiselle Suomesta 24 lausuntoa viranomaisilta ja yhdistyksiltä sekä 9 mielipidettä yksityishenkilöiltä. Arviointiohjelmasta Ruotsista annettiin 8 lausuntoa ja 4 mielipidettä. Hankkeesta järjestetään kansainvälinen kuuleminen, katso kappale 6.4.

Yhteysviranomainen antoi arviointiohjelmasta oman lausuntonsa 28.4.2025, huomioiden arviointiohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet. Lausunnossa kerrotaan mihin arvioinnin osa-alueisiin on erityisesti kiinnitettävä huomiota ympäristövaikutusten arviota tehdessä. Yhteysviranomaisen lausunto on esitetty liitteessä 1 ja lausunnon huomioiminen ympäristövaikutusten arvioinnissa liitteessä 2.

6.3.4 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä

Tarkistettuaan arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun, yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perustellussa päätelmässä yhteysviranomainen huomioi myös YVA-selostuksesta annetut lausunnot ja mielipiteet. Perusteltu päätelmä ja YVA-selostus on otettava huomioon hanketta koskevissa lupamenettelyissä.

6.3.5 YVA:n huomioon ottaminen suunnitelmissa ja päätöksenteossa

Harjunkorven tuulivoimahanketta koskeviin lupahakemuksiin on YVA-lain (252/2017) 25 §:n mukaan liitettävä ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. 26 §:n mukaan lupapäätöksistä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä on otettu huomioon.

6.4 Kansainvälinen kuuleminen

Harjunkorven tuulivoima-alue sijaitsee noin 14 km päässä valtakunnan rajasta ja hanke toteutuessaan voi aiheuttaa maisemavaikutuksia myös Ruotsin puolelle. Hankkeesta järjestetään kansainvälinen kuuleminen.

YVA-lain (252/2017) 28 §:n mukaisesti Suomen ympäristökeskuksen on varattava Suomea velvoittavan kansainvälisen sopimuksen (ns. Espoon sopimus) osapuolena olevan toisen valtion viranomaisille sekä niille, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, yhteisöille ja säätiöille tilaisuus osallistua ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn, jos hankkeella on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia kyseisen valtion alueella.

YVA-ohjelmasta laadittiin tiivistelmä, jossa kuvattiin hanke ja ennakoidut Ruotsin puolelle aiheutuvat vaikutukset ja vaikutusten arviointimenetelmät. Suomen ympäristökeskus toimitti YVA-ohjelman tiivistelmän ruotsinkielisen käännöksen Ruotsin viranomaisille. YVA-ohjelman asiakirjat kuulutettiin ja asetettiin nähtäville samaan aikaan Suomessa ja Ruotsissa. Ruotsissa mielipiteiden keräämisestä vastaa Naturvårdsverket (Ruotsin ympäristönsuojeluvirasto), joka on verkkosivuillaan (www.naturvardsverket.se/Esbo) kuulluttanut mielipiteiden ja lausuntojen esittämisen mahdollisuudesta 3.2-4.4.2025.

Ruotsin ympäristöviranomainen Naturvårdsverket ilmoitti vastauksessaan Ruotsin osallistuvan hankkeen YVA-menettelyyn. YVA-selostuksesta on laadittu ruotsinkielinen tiivistelmä, jossa on kerrottu erityisesti Ruotsin puolelle kohdistuvista vaikutuksista. Suomen ympäristökeskus toimittaa ruotsinkielisen käännöksen Ruotsin viranomaisille. Kansainvälinen kuuleminen järjestetään yhtä aikaa Suomen kuulemisen kanssa vastaavasti kuin YVA-ohjelmavaiheessa.

6.5 Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus

YVA-menettelyyn tai osayleiskaavoitukseen osallistuminen ja vuorovaikutus tapahtuu osallistumalla yleisötilaisuuksiin, ottamalla yhteyttä hankkeesta vastaavaan tai kaavoituksen osalta kuntaan tai toimittamalla kannanoton virallisen nähtävillä olon aikana.

Osana YVA-menettelyä järjestettiin hanketta koskeva asukaskysely 13.8.2025-21.9.2025.

Kysely toteutettiin sekä posti- että nettikyselynä ja siitä tiedotettiin Meän Tornionlaakson -lehdessä ja Ylitornion kunnan nettisivulla. Kysely lähetettiin postitse yhteensä 130:lle lähialueen (alle 7 km säteellä hankealueesta) vakituiseen tai vapaa-ajan asunnon omistajalle. Vastauksia kyselyyn tuli yhteensä 71 kappaletta. Nettikyselyyn vastasi 70 vastaajaa, ja kirjastossa paperilomakkeella yksi vastaaja. Kyselyyn vastaaminen tapahtui anonyymisti. Kyselyn tuloksia on esitelty kappaleessa 23.

YVA-menettelyn tueksi hankkeelle on koottu seurantaryhmä, johon kutsuttiin viranomaistahojen lisäksi hankealueella ja sen ympäristössä toimivien yhdistysten, seurojen ja muiden sidosryhmien edustajia. Seurantaryhmän tehtävänä on tuoda esille hankealueen ympäristön ominaispiirteitä ja alueen eri toimijoiden intressejä, edistää tiedonvälitystä ja osaltaan varmistaa arvioinnin asianmukaisuus, kattavuus ja laadukkuus. Harjunkorven tuulivoimahankkeen ensimmäinen seurantaryhmän kokous järjestettiin arviointiohjelman luonnosvaiheessa syksyllä 2024. Toinen seurantaryhmän kokous pidettiin YVA-selostuksen luonnosvaiheessa 8.4.2026.

Seurantaryhmään kutsuttiin seuraavat tahot:

Viranomaistahot:

- Lupa- ja valvontavirasto
- Ylitornion kunta
- Tornion kaupunki
- Lapin liitto
- Tornionlaakson maakuntamuseo
- Museovirasto
- Metsähallitus, Lapin luontopalvelut
- Luonnonvarakeskus
- Suomen metsäkeskus
- Paliskuntain yhdistys

Informoitavat tahot:

- Fingrid Oyj
- Puolustusvoimat, 3. logistiikkarykmentti
- Traficom
- Ilmatieteenlaitos
- Lapin pelastuslaitos
- Fintraffic Lennonvarmistus Oy
- Digita Oy
- Elisa Oyj

Muut tahot:

- Kantomaanpään kyläyhdistys ry
- Etelä-Portimojärven kyläyhdistys ry
- Lappilaiset kylät ry
- Lohijärven kyläyhdistys ry
- Mellakairan kyläyhdistys ry
- Övertorneå hembygdsförening
- Pekanpään jahti
- Vuennon erä ry
- Ylitornion Riistanhoitoyhdistys ry
- Suomen Riistakeskus Lappi
- Maa- ja metsätaloustuottajain keskusliitto MTK, MTK Ylitornio ry
- MTK Lappi ry
- Metsänhoitoyhdistys Lappi
- Ylitornion yrittäjät
- Tornionlaakson Matkailuyhdistys ry
- Väylänvarren matkailuyhdistys ry
- Lapin lintutieteellinen yhdistys ry (LLY)
- Meri-Lapin Lintutieteellinen Yhdistys Xenus ry
- Suomen luonnonsuojeluliiton Lapin piiri ry
- Ylitornion-Pellon Luonto ry
- Pro Tornionjokilaakso

Seurantaryhmän ensimmäisessä kokouksessa esiteltiin hankealueen nykytilaa ja arvioitavia vaikutuksia sekä hankkeessa tehtäviä selvityksiä. Seurantaryhmän kokouksessa esille nousi erityisesti esille huoli tuulivoima-alueen läheisyydessä sijaitsevasta pohjavesialueesta. Pohjavesialuetta ei ole luokiteltu, mutta alueelta otetaan talousvettä yksityiskäyttöön. Keskustelun ja YVA-ohjelmaan saadun palautteen pohjalta päädyttiin tekemään selostusta varten pohjavesiselvitys (liite 6). Kokouksessa keskusteltiin lisäksi läheisten hankkeiden yhteisvaikutusten arvioinnista, linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinneista sekä lähialueen asukkaiden sekä mökkilaisten huomioimisesta.

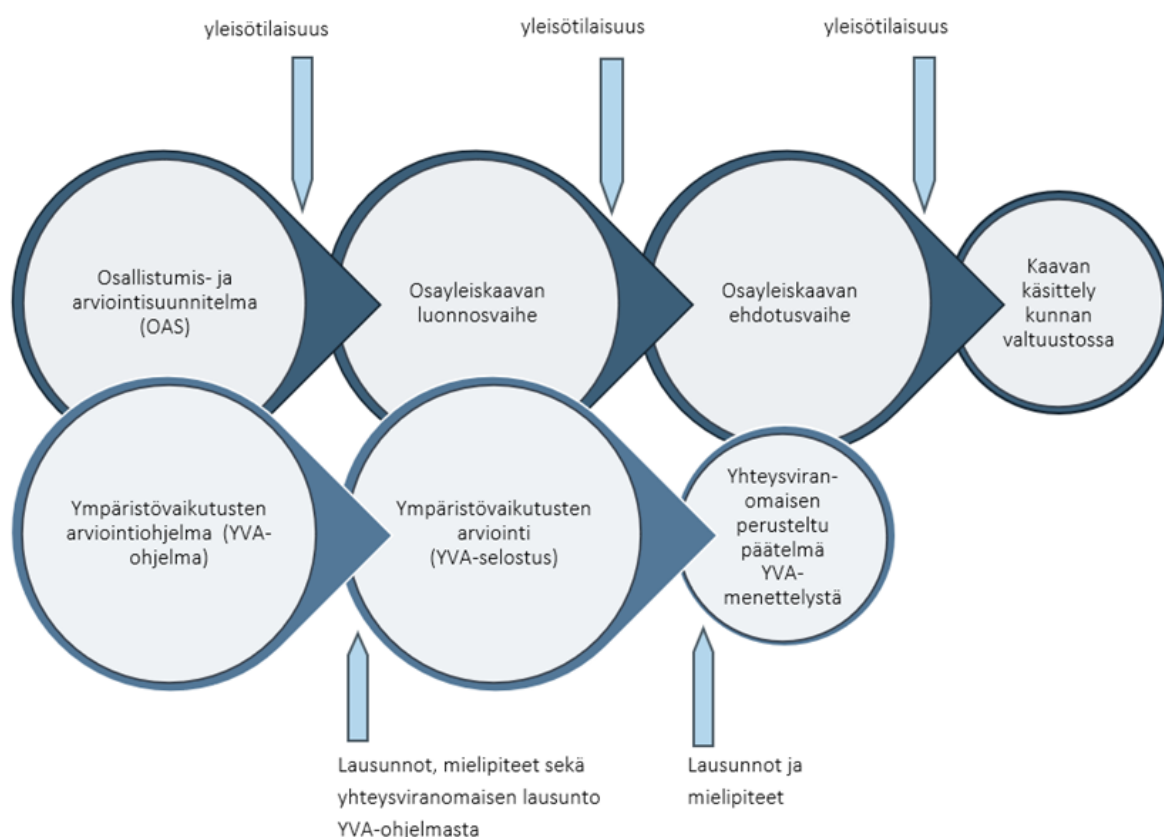
YVA-selostusvaiheen seurantaryhmän kokouksessa esiteltiin YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen selvitysten ja vaikutusten arviointien tuloksia. Seurantaryhmän kokouksessa keskusteltiin Struven ketjun mitauspisteiden ja näkymälinjojen huomioimisesta sekä niiden vaikutuksesta voimaloiden sijaintiin, tiedottamisen parantamisesta mökkiläisille, Matalajärven rannalla sijaitsevan rakennuksen käyttötavasta, tuulivoima-alueen suunnitelluista tuloteistä sekä YVA-selostuksen ja kaavaluonnoksen kaava-alueen rajauksista ja niiden eroista.

Hankkeeseen liittyvästä tiedottamisesta ja muuhun YVA-menettelyyn liittyvästä osallistamisesta ja vuorovaikuttamisesta huolehtii hankkeesta vastaava yhdessä konsultin kanssa.

6.6 YVA-menettelyn ja kaavoituksen yhteensovittaminen

Tuulivoimahankkeen rakennusluvan myöntäminen edellyttää YVA-menettelyn lisäksi alueidenkäyttölain 77 a §:n mukaisen kaavan laatimista. YVA-menettely ja tuulivoimaosayleiskaavan laadinta toteutetaan erillisinä menettelyinä, mutta mahdollisimman samanaikaisesti ja toisiaan tukien. Osayleiskaavoituksen selvitystarpeet huomioidaan YVA:ssa, jolloin kaavan voi laatia pääosin YVA:n selvitysten ja ympäristövaikutusten arviointien pohjalta. Tarvittaessa kaavoitusta varten tarvittavia selvityksiä täydennetään, kun yhteysviranomainen on antanut perustellun päätelmän.

YVA- ja kaavoitusprosessien vaiheet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 6.2).



Kuva 6.2 YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen vaiheet.

Harjunkorven tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn ja tuulivoimaosayleiskaavan laadinnan aikataulu on esitelty taulukossa. Tuulivoimaosayleiskaavan hyväksyminen Ylitornion kunnassa tapahtuu kunnan aikataulujen mukaisesti. Kaavoituksen selvitystarpeet on huomioitu YVA-menettelyssä, jolloin kaavan voi laatia pääosin YVA:n selvitysten pohjalta. Alustavana tavoitteena on, että kaava voitaisiin hyväksyä vuoden 2027 alkupuolella. Alustavan arvion mukaan tuulivoima-alueen rakentaminen voisi alkaa vuonna 2028 ja tuotanto aikaisintaan vuonna 2030.

Alla olevassa kuvassa on esitetty Harjunkorven tuulivoimahankkeen alustava aikataulu, joka tarkentuu vielä hankkeen edetessä.

AIKATAULU	2025												2026												2027		
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
2 YVA-SELOSTUS																											
Selostuksen laadinta																											
Seurantaryhmän kokoontuminen																											
Kuulutus ja nähtävilläolo																											
Yleisötilaisuus																											
Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä																											
3 KAAVOITUS																											
Kaavan valmisteluaineisto (kaavaluonnos)																											
Kuulutus ja nähtävilläolo																											
Yleisötilaisuus																											
Kaavan ehdotusvaihe																											
Kuulutus ja nähtävilläolo																											
Yleisötilaisuus																											
Kaavakäsittelyt ja hyväksyminen 2027 aikana																											

Kuva 6.3 Harjunkorven tuulivoimahankkeen alustava aikataulu YVAn ja kaavoituksen osalta.

6.7 Yhteysviranomaisen YVA-ohjelmaa koskevan lausunnon huomioon ottaminen

Yhteysviranomaiselle annettiin YVA-ohjelman kuulemisaikana Suomesta 24 lausuntoa viranomaisilta ja yhdistyksiltä sekä 9 mielipidettä yksityishenkilöiltä. Ruotsissa annettiin 8 lausuntoa ja 4 mielipidettä. Yhteysviranomaisen antoi lausuntonsa YVA-ohjelmasta 28.4.2025. Yhteysviranomaisen totesi lausunnonaan, että arviointiohjelma täyttää YVA-laissa ja -asetuksessa ympäristövaikutusten arviointiohjelmalle asetetut sisältövaatimukset. Arviointiohjelman perusteella hankkeesta vastaavalla on käytössään riittävä asiantuntemus arviointien suorittamiseen.

Yhteysviranomaisen YVA-ohjelmaa koskevassa lausunnossa keskeisimmät esille tuodut asiat sekä niiden huomioiminen hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa ja tehdyssä arviointiselostuksessa on esitetty liitteessä 2.

7. Arviointityön kuvaus

7.1 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

Tuulivoimahankkeen keskeisimpiä ympäristövaikutuksia ovat tyypillisesti maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset. Sijoituspaikasta riippuen vaikutuksia voivat aiheuttaa myös tuulivoimaloiden käyntiäänitään sekä roottorin pyörimisestä johtuva auringonvalon vilkkuminen eli välke. Luonnonympäristöön kohdistuvista vaikutuksista tuulivoimaloiden osalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat linnustoon.

Tuulivoima-alueen elinkaaren aikaiset vaikutukset jakaantuvat kolmeen vaiheeseen; rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, käytön aikaisiin vaikutuksiin ja käytöstä poistamisen aikaisiin vaikutuksiin. Lisäksi YVA-menettelyssä tarkastellaan myös hankkeen toteuttamiseen tarvittavien raaka-aineiden käyttöä sekä niiden ilmastovaikutuksia. Arviointi keskittyy raaka-aineiden käyttöön, eikä ulotu niiden alkuperään tai vaikutuksiin hankealueen ulkopuolella. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääasiassa tiestön, tuulivoimaloiden ja ilmajohtojen rakentamisen vaatimista kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä. Tuulivoima-alueen käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemaan ja linnustoon. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

Sähkönsiirron tyypillisiä ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset maankäyttöön, sähkönsiirtoreitin luontoarvoihin, maisemaan tai elinkeinoihin. Vaikutukset ovat erilaisia ilmajohtoilla toteutettavissa sähkönsiirtohankeissa ja maakaapeleilla toteutettavissa sähkönsiirtohankeissa. Maakaapeleilla toteutettavassa hankkeessa vaikutuksia aiheutuu lähinnä kaapelin asennusvaiheessa. Ilmajohdon ympäristövaikutukset käytön aikana kohdistuvat lähinnä maisemaan ja voimajohtoalueen rakentamisrajoitusten kautta maankäyttöön. Tässä hankkeessa sähkönsiirto tuulivoima-alueelta valtakunnanverkkoon on tarkoitus toteuttaa ilmajohtoin ja tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto maakaapeleilla.

7.2 Arvioitavat ympäristövaikutukset

Tämän YVA-menettelyn tarkoituksena on arvioida Harjunkorven tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirtolinjan aiheuttamia ympäristövaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-menettely on kuvattu luvussa 6.

Ympäristövaikutuksella tarkoitetaan YVA-lain mukaan hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välittömiä tai välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat:

- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
- yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön

- luonnonvarojen hyödyntämiseen
- yllä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetään hankevaihtoehtojen vaikutukset hankkeen koko elinkaaren ajalta. Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon sekä suorat että välilliset vaikutukset. Vaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä.

Suorat vaikutukset syntyvät hankkeen toimenpiteiden ja vaikutusalueen ympäristön suorasta vuorovaikutuksesta. Välilliset vaikutukset ovat suorista vaikutuksista johtuvia muutoksia alueen ympäristöolosuhteissa. Välillinen vaikutus voi olla esimerkiksi hankealueen ympäristön virkistyskäyttömahdollisuuksien heikkeneminen.

Tämän hankkeen ympäristövaikutusten kannalta keskeiset vaiheet ovat rakennusvaihe sekä tuotantovaihe. Lisäksi hankkeen elinkaareen kuuluu toiminnan lopettaminen.

Harjunkorven tuulivoimahankkeessa erityisesti tarkasteltaviksi vaikutuksiksi arvioitiin:

- poronhoitoon kohdistuvat vaikutukset
- melu- ja välkevaikutukset
- vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön
- vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja linnustoon
- vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Tämän ympäristövaikutusten arviointiselostuksen aineistona on käytetty:

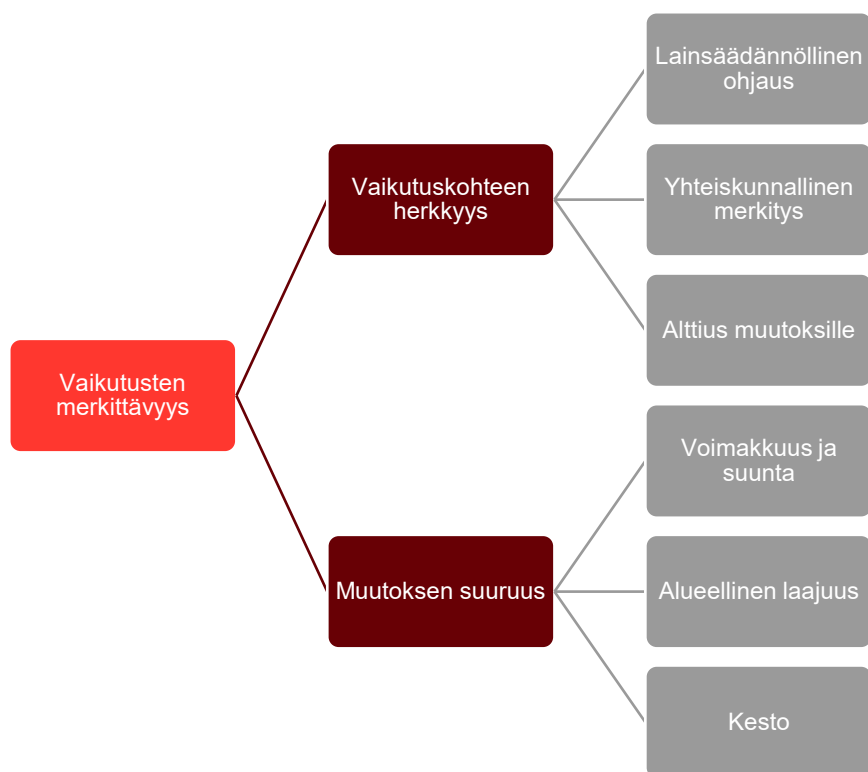
- hanketta koskevia olemassa olevia suunnitelmia
- olemassa olevia tietoja ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana tehtyjä selvityksiä alueen ympäristön nykytilasta ja toiminnoista
- vastaavista hankkeista saatuja kokemuksia
- YVA-ohjelmasta saatuja lausuntoja ja mielipiteitä
- kirjallisuustietoja
- Lohijärven paliskunnan kanssa käytyä vuoropuhelua sekä poronhoitolain mukaisia neuvotteluja (PHL 53 §)

7.3 Arviointimenetelmät

Harjunkorven tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä arvioidaan tuulivoima-alueen sekä siihen liittyvän sähkönsiirron vaikutukset. Vaikutusten merkittävyyden arviointi toteutetaan IMPERIA-hankkeessa esitetyjä menetelmiä hyödyntäen (ks. <http://imperia.jyu.fi>) (Marttunen ym. 2015). Kunkin vaikutustyyppin osalta käytettyjä arviointimenetelmiä on kuvattu kyseistä vaikutusta käsittelevässä luvussa.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään IMPERIA-hankkeessa kehitettyä ARVI-lähestymistapaa, jossa arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyks nykytilassa ja hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus. Arvio vaikutuksen merkittävyydestä tehdään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden

pohjalta. ARVI-lähestymistapa on esitetty kuvassa (Kuva 7.1). Herkkyyttä ja muutoksen suuruutta tarkastellaan erilaisten osa-alueiden avulla, jolloin saadaan vaikutuksen merkittävyydestä arvio. Herkkyyttä tarkasteltiin arvioimalla kohteen lainsäädännöllistä ohjausta, yhteiskunnallista merkitystä tai ominaisuuksien alttiutta muutoksille. Muutos voi olla positiivinen tai negatiivinen sen aiheuttamien muutoksen ominaispiirteiden mukaisesti. Muutoksen suuruutta arvioidaan sen voimakkuuden ja suunnan, alueellisen laajuuden ja keston avulla. Kutakin vaikutustyyppiä koskevassa luvussa on esitetty herkkyyden ja vaikutusten suuruuden arvioinnin kriteerit kyseisille vaikutuksille.



Kuva 7.1 Vaikutusten merkittävyyden arviointiin käytettävä ARVI-lähestymistapa.

Vaikutusten merkittävyys arvioidaan taulukossa (Taulukko 7.1) esitetyillä kriteereillä. Arvioinnin tulosten perusteella yhteysviranomaisen arvioi hankkeen toteutettavuuden ympäristövaikutusten näkökulmasta.

Taulukko 7.1 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytettävät kriteerit.

Vaikutusten merkittävyys	
Erittäin suuri ++++	Selvästi havaittava myönteinen ja pysyvä muutos, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Suuri +++	Selvästi havaittava myönteinen ja pitkäaikainen muutos, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Kohtalainen ++	Selvästi havaittava myönteinen muutos, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.

Vaikutusten merkittävyys	
Vähäinen +	Myönteinen muutos on havaittavissa, mutta ei aiheuta juurikaan muutosta ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Ei vaikutusta	Muutos ei ole käytännössä havaittavissa, eikä se aiheuta haittaa tai hyötyä.
Vähäinen -	Kielteinen muutos on havaittavissa, mutta se ei aiheuta juurikaan muutosta ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Kohtalainen - -	Selvästi havaittava kielteinen muutos, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Suuri - - -	Selvästi havaittava kielteinen ja pitkäaikainen muutos, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Erittäin suuri - - - -	Selvästi havaittava kielteinen ja pysyvä muutos, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään ja ympäröivään luontoon.

7.4 Vaikutusalueen ja arvioinnin raja

Vaikutusalueiden raja on tehty kunkin arvioitavan ympäristövaikutuksen ominaisuuksien perusteella. Vaikutusalueet on kuvattu tarkemmin kunkin vaikutusarvioinnin yhteydessä.

Tarkasteltava vaikutusalue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella.

7.5 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi

Vaihtoehtojen vertailumenetelmänä käytetään ns. erittelevää menetelmää, jossa korostetaan eri arvolähtökohdista lähtevää päätöksentekoa. Vaihtoehtojen sisäisiä, erityyppisten vaikutusten keskinäisiä merkittävyyssvertailuja ei tehdä, koska kunkin vaikutustyyppin painoarvo muuhun vaikutustyyppiin on useissa tapauksissa niin selvästi arvoperusteinen, ettei objektiivista yhtä painoarvoa ole mahdollista määrittää. Tällöin esimerkiksi meluhaittaa ja sen merkittävyyttä ei tulla vertailemaan maisemahaittaan.

Menetelmällä voidaan ottaa kantaa vaihtoehtojen ympäristölliseen toteuttamiskelpoisuuteen, mutta menetelmällä ei voida ratkaista parasta vaihtoehtoa. Päätöksen parhaasta vaihtoehdosta tekevät ko. hankkeen päätöksentekijät. Arvioidut vaikutukset ja erot vaihtoehtojen välillä kootaan taulukoksi vaihtoehtojen keskinäisen vertailun helpottamiseksi.

7.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Suunnittelun lähtökohtana on ympäristöllisesti parhaiden käytäntöjen periaatteen soveltaminen. Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana on etsitty mahdollisuuksia vähentää hankkeesta aiheutuvia merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Tällaiset vaikutukset voivat liittyä esimerkiksi tuulivoimaloiden sijoitteluun tai niissä käytettävään tekniikkaan sekä sähkönsiirron linjauksiin. Mahdolliset haittojen vähentämis- ja lieventämistoimet esitetään arviointiselostuksessa jokaisessa vaikutusten arviointiluvussa erikseen. Yksityiskohtaisemmat tekniset ratkaisut on selvitetty ympäristövaikutusten arvioinnin aikana, ja ne tarkentuvat edelleen jatkosuunnittelussa.

7.7 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia. Saatavilla olevien tai muodostettavien lähtötietojen tarkkuus vaihtelee.

Hankkeen toteuttamiseen ja suunnitelmien etenemiseen liittyy epävarmuuksia. Arvioinnissa käytetyt ja tehdyt oletukset sekä epävarmuustekijöiden olemassaolo ja niiden vaikutus arvioinnin lopputulokseen tuodaan esille ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa jokaisessa vaikutusten arviointiluvussa erikseen sekä erillisselvitysraporteissa.

7.8 Vaikutusten seuranta

Arviointiselostukseen laaditaan yleispiirteinen suunnitelmaehdotus hankkeen vaikutusten seuraamiseksi. Seurantaohjelma tehdään arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella. Seurannan avulla tuotetaan tietoa hankkeen vaikutuksista ja se auttaa havaitsemaan mahdolliset ennakoimattomat, merkittävät haitalliset seuraukset, minkä perusteella voidaan käynnistää toimenpiteet tilanteen korjaamiseksi.

Ehdotus vaikutusten seurantaohjelmaksi on esitetty kappaleessa 31.

8. Kaavoitus, yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

8.1 Nykytila

Tornionjokilaakso kuuluu Lapin maakuntaan ja kattaa maantieteellisenä alueena Tornion- ja Muonionjoen varrella sijaitsevia kuntia sekä Suomen että Ruotsin puolella. Rajaseutu, yhteinen meänkieli ja joen molemmin puolin sijaitsevat kaksoiskaupungit vaikuttavat myös maankäyttöön. Jokilaakson tärkeimmät elinkeinot ovat maa- ja metsätalous, kaivosteollisuus sekä matkailu.

Hankealue on tällä hetkellä pääosin rakentamatonta maa- ja metsätalouskäytössä olevaa maata.

8.1.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvosto on tehnyt 14.12.2017 päätöksen uudistetuista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Päätös tuli voimaan 1.4.2018. Alueidenkäyttötavoitteet ovat osa alueidenkäyttölainmukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Niillä varmistetaan, että valtakunnallisesti merkittävät seikat ja tavoitteet huomioidaan kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Alueidenkäyttötavoitteiden avulla taitetaan yhdyskuntien ja liikenteen päästöjä, turvataan luonnon monimuotoisuutta ja kulttuuriympäristön arvoja sekä parannetaan elinkeinojen uudistumismahdollisuuksia. Niillä myös sopeudutaan ilmastomuutoksen seurauksiin ja sään ääri-ilmiöihin (Ympäristöministeriö, 2023).

Tavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen:

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

Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahanke liittyy erityisesti seuraaviin valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin:

Tavoite: 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 sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotutannolle.

Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.

Tavoitteiden toteutuminen Harjunkorven tuulivoimahankkeessa: Tuulivoimatuotannon mahdollistaminen on keskeistä vähähiilisten yhdyskuntien luomiselle. Hanke tuo alueelle tuloja sekä maanomistajille että kaupungille kiinteistöverojen muodossa. Lisääntynyt taloudellinen toimeliaisuus edistää osaltaan alueen elinvoimaisuutta.

Tavoite: Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin. Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.

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

Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja raja-valvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.

Tavoitteiden toteutuminen Harjunkorven tuulivoimahankkeessa: Hankkeessa tuulivoimalat sijoitetaan varoetäisyyksiä noudattaen niin, että asuin- tai lomarakennuksille ei aiheudu meluhaittaa tai muita terveyshaittoja. Tuulivoimaloista ei aiheudu käytön aikana päästöjä. Puolustusvoimien hankehyväksyntä takaa, että hanke ei aiheuta haittaa maanpuolustukselle tai rajavalvonnalle.

Tavoite: Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta. Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä. Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.

Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.

Tavoitteiden toteutuminen Harjunkorven tuulivoimahankkeessa: Hankkeen suunnittelussa varmistetaan, että kulttuuri- ja luonnonperinnön keskeisiä arvoja ei vaaranneta. Luonnonvarojen kestävä käyttö edellyttää uusiutuvan energian tehokasta hyödyntämistä. Suomen oloissa tuulivoima on tässä erityisen tärkeässä asemassa.

Tavoite: Uusiutumiskykyinen energiahuolto

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

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

Tavoitteiden toteutuminen Harjunkorvessa: Energiahuolto on uudistumassa nopeaa tahtia. Tuulivoima-hankkeilla on tässä keskeinen rooli. Hankkeessa keskitetään alueelle useita voimalayksiköitä ja sähkönsiirto toteutetaan yhdessä toisten lähettyvillä sijaitsevien tuulivoimahankkeiden kanssa.

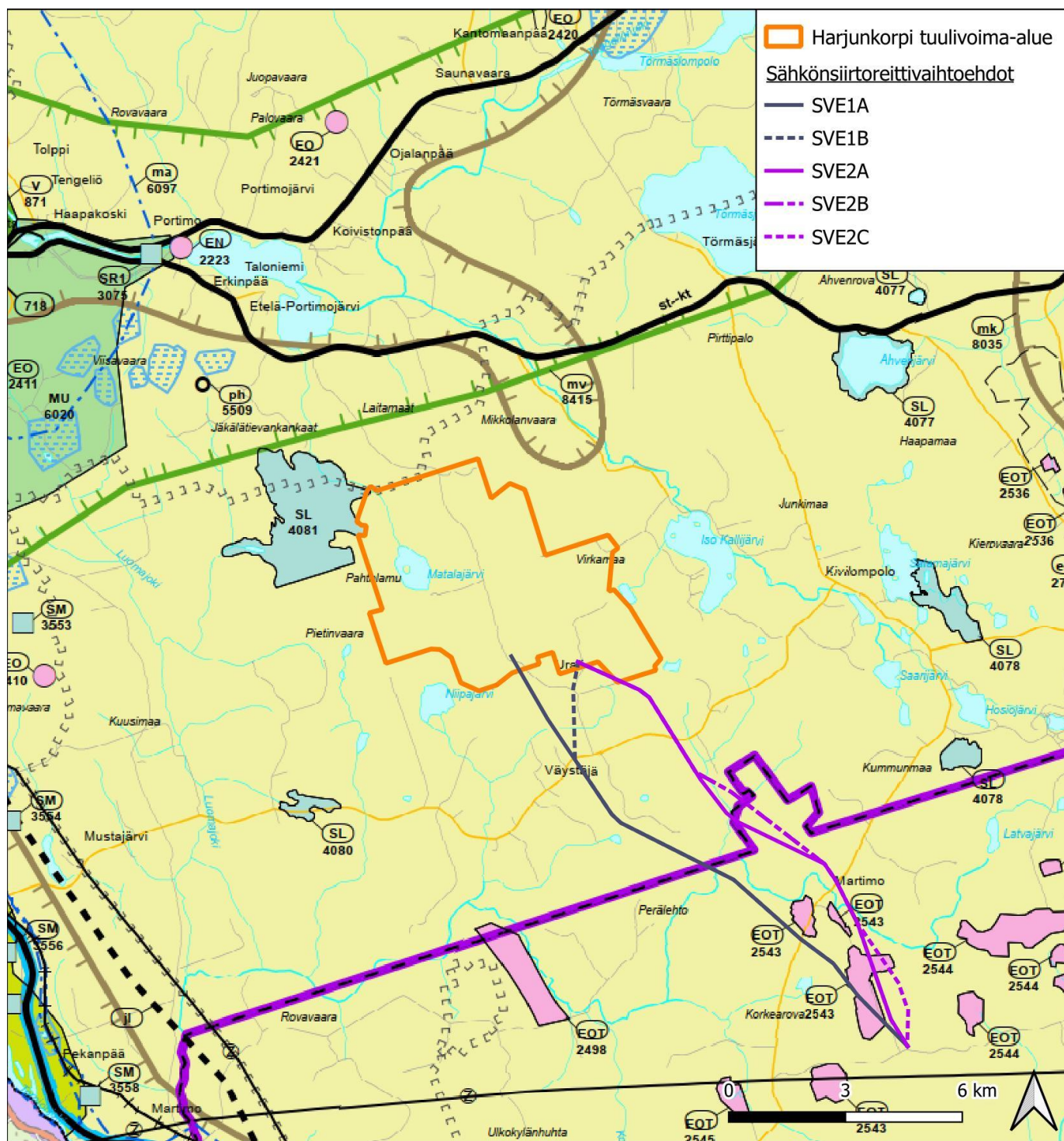
8.1.2 Maakuntakaava

Harjunkorven hankealue sijaitsee Lapin maakunnan alueella, jossa on tällä hetkellä voimassa 4 maakuntakaavaa ja 5 vaihemaakuntakaavaa. Lapin maakunnan alueella voimassa olevat maakuntakaavat on koottu yhdistelmäkaavaksi kaavakarttojen, merkintöjen ja määräysten sekä paikkatietoaineistojen osalta.

Harjunkorven hankealueella on voimassa Länsi-Lapin maakuntakaava, joka on vahvistettu ympäristöministeriön toimesta 11.9.2013 ja saanut lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 11.9.2015. Länsi-Lapin maakuntakaava on Kemi–Tornion ja Tornionlaakson seutukunnat käsittävä kokonaismaakuntakaava. Kaava-alueeseen kuuluvat Kemin ja Tornion kaupungit sekä Keminmaan, Simon, Tervolan, Pellon ja Ylitornion kunnat. Länsi-Lapin maakuntakaava on ohjeena kuntakaavoitusta ja muuta alueiden käytön suunnittelua tehtäessä. Länsi-Lapin maakuntakaavassa on osoitettu tuulivoima-alueita ja annettu tuulivoiman sijoittamista koskevia määräyksiä koko kaava-alueella, jotka on lueteltu jäljempänä. Länsi-Lapin maakuntakaavasta on jäänyt vahvistamatta maa-alueilla tuulivoimaloiden alueet mm. Ylitorniolla ja Pellossa Aavasaksan valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen välittömässä läheisyydessä. (Lapin liitto, 2016). Aavasaksan valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sijoittuu noin 9 km päähän Harjunkorven tuulivoima-alueen luoteispuolelle.

Lapin liiton hallitus päätti 2.12.2024 käynnistää Lapin turvallisuus- ja liikennevaihemaakuntakaavan 2050 laatimisen. Lapin turvallisuus- ja liikennevaihemaakuntakaava 2050 on ensimmäinen vaihemaakuntakaava ja se kuulutettiin vireille 24.1.2025. Vaihemaakuntakaavan tavoitteena on päivittää geopoliittisen tilanteen vuoksi voimassa olevia maakuntakaavoja ja vastata maankäytön suunnittelun osalta toimintaympäristön muutoksiin erityisesti liikennejärjestelmän ja turvallisuuden osalta. Keskeisenä tavoitteena on myös yhtenäistää seudullisten maakuntakaavojen suunnittelumääräyksiä. Tavoitteena vaihemaakuntakaavassa on osoittaa Lapin liikennestrategian 2050 mukaisesti liikennejärjestelmää koskevat kehittämissuunnitelmat sekä huomioida puolustusvoimien maankäytölliset tarpeet. (Lapin liitto, 2025.)

Hankealueen sijoittuminen Länsi-Lapin maakuntakaavassa on esitetty alla olevassa kartassa (Kuva 8.1) sekä hankkeen kannalta oleellimmat merkinnät ovat esitettyinä alla olevassa taulukossa (Taulukko 8.1).



Tulostettu 20/08/2025, EK.
Lähteet: Länsi-Lapin maakuntakaava: Lapin liitto
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 8.1. Ote Länsi-Lapin maakuntakaavasta sekä tuulivoima-alue ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdot.

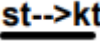
Maakuntakaavassa Harjunkerpin hankealue on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaisena alueena, jota voidaan käyttää pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös muihin tarkoituksiin. Tuulivoima-alueen länsirajalla sijaitsee luonnonsuojelualue (SL 4081 Heinivuoma-Pietinvuoma) ja tuulivoima-alueen pohjoisrajalla kulkee moottorikelkkareitin ohjeellinen sijainti. Kaikki

sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ylittävät Lapin poronhoitoalueen rajan sekä Laukkuvuoman turpeenottoalueen, jonka toiminta on jo päättynyt. Hankealue sijaitsee sekä maaseudun kehittämisen että matkailun ja virkistystyksen kehittämisen kohdealueilla. Hankkeen tarkastelualueen luoteisrajalla sijaitsevat myös tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue sekä poronhoidon kannalta erityisen tärkeä alue/kohde (ph 5509 Kivivaaran erotuspaikka).

Taulukko 8.1. Länsi-Lapin maakuntakaavan merkinnät ja suunnittelumääräykset hankealueella tai sen ympäristössä

KAAVA-MERKINTÄ	MERKINNÄN SELITYS
	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE, (kohdenumero M 4506) Suunnittelumääräys: Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätaloustalouteen tarkoitettuja alueita, joita voidaan käyttää pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös muihin tarkoituksiin.
	TURPEENOTTOALUE (kohdenumero: 2543 Laukkuvuoma) Suunnittelumääräys: Turvetuotantoalueen jälkikäyttöä suunniteltaessa poronhoitoalueella tulee pyrkiä turvaamaan alueen poronhoidon edellytykset. Kehittämisperiaate EOT 2543: Otetaan huomioon alueen luonto- ja maisema-arvot. Haitallisia vaikutuksia pyritään lieventämään.
	LUONNONSUOJELUALUE / -KOHDE (kohdenumero 4080 Pitkäjänkä-Rytijänkä; 4081 Heinivuoma-Pietinvuoma) Suunnittelumääräys: Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita tai kohteita. Kehittämisperiaate SL 4080 ja SL 4081: Säilytetään luontoarvot.
	PORONHOIDON KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE/KOHDE (kohdenumero 5509 Kivivaaran erotuspaikka) Merkinnällä osoitetaan poronhoidon kannalta erityisen tärkeitä alueita tai kohteita.

KAAVA-MERKINTÄ	MERKINNÄN SELITYS
	Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa on turvattavat poronhoidolle merkittävien rakenteiden/alueiden säilyminen. Kehittämisperiaate ph 5509: Turvataan poronhoidon rakenteiden säilyminen ja otetaan huomioon erotuspaikalle johtavat porojen kuljetusreitit.
	VOIMAJOHTO
	TÄRKEÄ TAI VEDENHANKINTAAN SOVELTUVA POHJAVESIALUE Huom. Aiheuttaa Maankäyttö- ja rakennuslain 33§:n mukaisen ehdollisen rakentamisrajoituksen. Suunnittelumääräys: Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että pohjaveden laatu ja määrä eivät niiden vaikutuksesta heikkene.
	MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE (kohdenumero 8042 Aavasaksa-Kantomanpää-Turtola) Suunnittelumääräys: Merkinnällä osoitetaan maaseutuvyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista. Alueella tulee säilyttää ja kehittää monipuolisesti maaseudun elinkeinoja, palveluja, asutusta ja kulttuuriympäristöä. Pysyvän asutuksen sijoittumista tulee edistää olemassa olevaa rakennetta täydentäen. Kehittämisperiaate mk 8042: Seudullisesti merkittävä maatalousalue. Alueella säilytetään ja kehitetään monipuolisesti maaseudun elinkeinoja, palveluja, asutusta ja kulttuuriympäristöä. Loma-asutuksella tuetaan maaseudun pysymistä asuttuna sekä edistetään matkailu- ja ohjelmapalveluiden kehittämistä.
	MATKAILUN VETOVOIMA-ALUE, MATKAILUN JA VIRKISTYKSEN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE (kohdenumero 8415 Ylitornio - Pello järviolueet)

KAAVA-MERKINTÄ	MERKINNÄN SELITYS
	Suunnittelumääräys: Merkinnällä osoitetaan matkailun ja virkistys- ja vapaa-aikatoiminnan vyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäyttöllisiä kehittämistarpeita ja niidenyhteensovittamista. Kehittämisperiaate mv 8415: Seudullisesti merkittävä matkailualue. Kehitetään kokonaisuuden matkailullista vetovoimaa. Kehitetään matkailu- ja ohjelmapalveluita kuntakeskuksiin, kyliin sekä Aavasaksalle ja Ritavaaraan. Kehitetään ylivaltakunnallista luonto-, kalastus-, metsästys- ja kulttuurimatkailun yhteistyötä Ruotsin kanssa.
	MOOTTORIKELKKAILUREITTI Maakuntakaavaan on merkitty moottorikelkkailun runkoreitistö, joka ohjaa maastoliikenneläin mukaisten virallisten moottorikelkkailureittien suunnittelua.
	Poronhoitoalueen raja Merkinnällä osoitetaan poronhoitoalueen rajan sijainti Lapissa.
	Tieluokan nosto Seututie nostetaan kantatieksi.

Koko Länsi-Lapin maakuntakaava-alueella koskee seuraavat yleismääräykset, jotka tulee huomioida Harjunkorven tuulivoimahankkeessa:

- Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin. Kunnan kaavoituksessa ja muussaa alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoiman rakentamisen vaikutukset maisemaan, asutukseen, loma-asutukseen, linnustoon ja muuhun elämistöön, luontoon ja kulttuuriperintöön sekä lievennettävä haitallisia vaikutuksia.
- Tuulivoimaloita ja muita korkeita rakenteita suunniteltaessa on otettava huomioon lentoesteiden korkeusrajoitukset.
- Kunnan kaavoituksessa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on selvitettävä ja otettava huomioon tuulivoimaloiden vaikutukset ilmapäivävalvontatutkiiin ja puolustusvoimien radioyhteyksiin sekä pyydetävä Puolustusvoimien lausunto asiasta.
- Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäyttölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Valtion maiden osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa (Poronhoitolaki 53 §)

Muut maankäyttöä ohjaavat selvitykset

Lapin tuulivoimaselvitys 2022

Lapin tuulivoimaselvitys on toteutettu maaliskuu-marraskuun aikana 2022, Ympäristöministeriön avustuksella ja Lapin liiton tilaamana. Tuulivoimaselvitys kattoi valtaosan Lapin maakunnan alueista, pois lukien Utsjoki, Enontekiö, Inari ja Sodankylän pohjoisosat. Selvityksen keskeisenä tavoitteena oli löytää tuulivoimatuotantoon potentiaalisia alueita maakuntakaavoituksen taustaksi sekä laatia maankäyttö- ja rakennuslain 9 §:n tarkoittama riittävä selvitys ja merkittävien vaikutusten arviointi mahdollisen maakuntakaavoituksen lähtötiedoiksi ja kuntakaavoituksen tueksi (Lapin liitto, 2022).

Selvityksen keskeisenä tavoitteena oli tunnistaa uudet potentiaaliset seudullisesti merkittävät yli 10 tuulivoimalan tuulivoima-alueet ja arvioida niihin kohdistuvat vaikutukset. Selvityksen mukaan tuulivoiman lisääntyminen aiheuttaa painetta sähköverkkojen kapasiteetille ja siirtolinjojen rakentamiselle. Liityntämahdollisuudet sähköverkkoon määrittelevät tuulivoima-alueiden toteutumismahdollisuuksia tietyillä alueilla.

Ylitornion kunnan alueelle sijoittuvat potentiaaliset tuulivoima-alueet nro 18 (Juopavuoma) ja 19 (Kontiovaara). Harjankorven hankealue ei ole mukana Lapin tuulivoimaselvityksessä.

Selvityksessä tunnistettiin yhteensä 46 potentiaalista tuulivoima-alueita. Potentiaalisten tuulivoima-alueiden kokoluokka vaihtelee 11–342 km² välillä. Tuulivoima-alueet mahdollistavat teoreettisen voimalamäärän noin 2 861 kpl, joista merialueelle sijoittuu noin 850 voimalaa. Varsinaisen hankesuunnittelun yhteydessä ja siihen liittyvässä voimalasijoittelussa huomioidaan tarkemmin alueittaiset erityispiirteet. Selvityksessä arvioitiin, että noin 2/3 tuulivoimaloista olisi toteutettavissa, eli yhteensä noin 1 907 tuulivoimalaa, josta merialueelle sijoittuu noin 570 voimalaa. Potentiaaliset alueet sijoittuvat suhteellisen tasaisesti selvitysalueelle.

Lapin aurinko- ja tuulivoimaselvitys 2023–2024

Lapin liiton tilaama Lapin aurinko- ja tuulivoimaselvitys 2023–2024 valmistui lokakuussa 2024. Selvityksen tarkoituksena oli luoda tietopohjaa ja työkaluja vihreän siirtymän toteuttamiseen Lapin kunnissa ja maakunnassa. Selvityksen keskeisenä tavoitteena oli löytää aurinko- ja tuulivoimatuotantoon potentiaalisia alueita maakuntakaavoituksen taustaksi sekä laatia maankäyttö- ja rakennuslain 9 §:n tarkoittama riittävä selvitys ja merkittävien vaikutusten arviointi mahdollisen maakuntakaavoituksen lähtötiedoiksi ja kuntakaavoituksen tueksi.

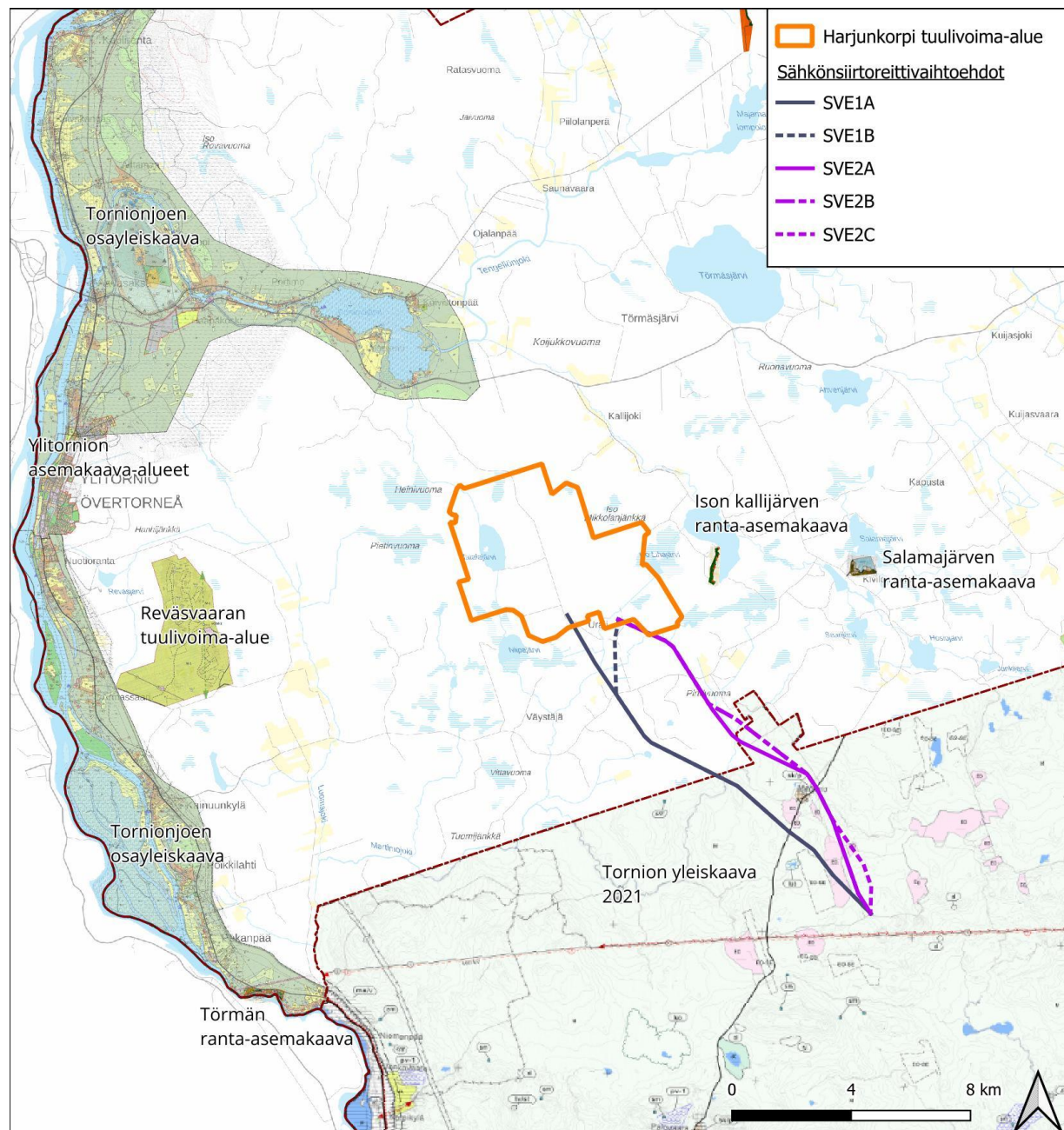
Lapin aurinko- ja tuulivoimaselvitys 2023–2024 täydentää aiemmin tehtyä Lapin tuulivoimaselvitystä 2022 ottamalla tarkasteluun myös aurinkovoimapotentialin sekä tutkimalla tarkemmin tuulivoiman sijoittumista eri valintaperustein. Työ sisälsi lisäksi saamelaisalueen tuulivoimapotentialin selvittämisen. Lapin aurinko- ja tuulivoimaselvityksessä 2023–2024 tunnistettiin yhteensä 48 potentiaalista tuulivoima-alueita ja 42 potentiaalista aurinkovoima-alueita. Uusia tuulivoima-alueita lisättiin edellisen selvityksen valmistumisen jälkeen saapuneiden kuntien ja toimijoiden esitysten perusteella. Selvityksessä tarkennettiin yhteisvaikutusten arviointia. Työssä selvitettiin myös Lapin mahdolliset laajat tuulivoima-alueet, joiden yhteyteen voisi kehittää uusiutuvan energian teollista toimintaa, esim. vedyn tai muun uusiutuvan polttoaineen tuotantoa ns. off-grid-alueina. (Lapin liitto, 2024)

Harjankorven hankealue ei ole mukana Lapin aurinko- ja tuulivoimaselvityksessä 2024. Ylitornion kunnan alueelle sijoittuu potentiaalisena tuulivoima-alueena nro 19 (Kontiovaara). Aiemmassa vuoden 2022 tuulivoimaselvityksessä ollut tuulivoima-alue nro 18 (Juopavuoma) on poistettu Ylitornion potentiaalisista

tuulivoima-alueista. Selvityksellä ei ole juridisesti sitovaa asemaa, eikä alueen puuttuminen selvityksen kohdeluettelosta estä hankkeen kaavoittamista.

8.1.3 Yleiskaava

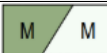
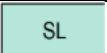
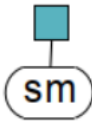
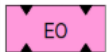
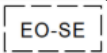
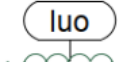
Tuulivoima-alueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Tornion kaupungin puolella kaikkien hankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen kohdalla on voimassa koko kaupungin kattava Tornion yleiskaava 2021, joka on tullut voimaan 14.12.2009. Kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehtot sijoittuvat Tornion yleiskaavassa 2021 maa- ja metsätalousalueelle sekä osin turvetuotantoalueelle (Kuva 8.2).

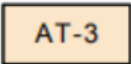


Tulostettu 11/09/2025, EK.
Lähteet: Ylitornion voimassa olevat kaavat: Ylitornion kunta, Sweco
karttapalvelu, Tornion yleiskaava: Tornion kaupunki
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 8.2. Harjunkorven hankealueen ympäristössä sijaitsevat yleis- ja asemakaava-alueet.

Taulukko 8.2 Tornion voimassa olevan yleiskaavan karttamerkinnot hankealueen lähiympäristössä.

KAAVAMERKINTÄ	KAAVAMÄÄRÄYS
	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE Alueita käytetään pääasiassa maa- ja metsätaloustuotantoon. Siksi määräämme, että alueella sallitaan maa- ja metsätalouteen liittyvä sekä haja-asutusluonteinen asuntorakentaminen. Rakennuspaikan tulee olla pinta-alaltaan vähintään hehtaari. Peltoalueelle on sallittua vain maatalouteen liittyvä rakentaminen. Uudisrakentaminen tulee sijoittaa aukeilla alueilla jo olevien tilakeskusten yhteyteen tai pellon vaihtumisvyöhykkeeseen.
	LUONNONSUOJELUALUE Luonnonsuojelulain nojalla perustettu tai perustettavaksi tarkoitettu luonnonsuojelualue. Siksi määräämme MRL 41.2 §:n nojalla, että alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja.
	SUOJELTAVA MUINAISJÄÄNNÖS Alueella sijaitsee muinaismuistolain (295/63) nojalla rauhoitettu kiinteä muinaisjäännöskohde tai alue. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista on neuvoteltava museoviraston kanssa. Kohteet on luetteloitu yleiskaavaselostuksen liitteessä.
	SUOJELTUVEN TAI SILMÄLLÄPIDETTÄVIEN KASVIEN TAI ELÄINTEN ESIINTYMISALUE Suojellun, uhanalaisen tai silmälläpidettävän lajin esiintymäalue. Määräämme MRL 41.2 §:n nojalla, että esiintymäalueen ympäristö on säilytettävä tai ylläpidettävä lajille suotuisana.
	MAA-AINESTENOTTOALUE turvetuotantoalueet, soranottoalueet
	SELVITYSALUE MAA-AINESTEN OTOLLE Alue, jota tutkitaan mahdollisena maa-ainesten ottoalueena. Muutokset ympäröivään maankäyttöön tutkitaan tarkempien selvitysten yhteydessä.
	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE Metsälain mukaiset, erityiset elinympäristöt tarkennusalueilla, linnuston kannalta arvokkaat alueet ja muut luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät alueet.

KAAVAMERKINTÄ	KAAVAMÄÄRÄYS
	Aluetta koskevat suunnitelmat ja toimet on toteutettava siten, etteivät ne haittaa näiden alueiden luontoarvoja kohtuuttomasti.
	PAIKALLISESTI ARVOKAS KULTTUURIYMPÄRISTÖ Kyläalueet: Martimo Alueen perinteinen rakenne ja rakentamisen mittakaava tulee säilyttää. Kyläalueilla tiestön linjaukset ja vanhat pihapiirit viljelyksineen on pyrittävä säilyttämään. Uusia rakennuspaikkoja suunniteltaessa tulee noudattaa perinteistä sijoittelutapaa ja pihapiirin muodostusta. Alueella olevia rakennuksia ei saa purkaa ilman MRL 127 §:ssä mainittua lupaa.
	KYLÄALUE Merkinnällä osoitetaan kyläalueet, jotka ovat vähintään 5 km etäisyydellä palvelukylistä. Haluamme, että vanhat, palveluista etäämpänä olevat kylät säilyvät asutuin. Siksi määräämme, että uuden rakennuspaikan tulee olla pinta-alaltaan vähintään 5000 m².

8.1.4 Asemakaava

Hankealueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja tai ranta-asemakaavoja. Lähin asemakaavoitettu alue on Ison Kallijärven ranta-asemakaava noin 1,5 km päässä tuulivoima-alueesta itään (Kuva 8.2 Kuva 8.2).

8.1.5 Vireillä olevat yleis- ja asemakaavat

Tuulivoima-alueella ei ole vireillä olevia yleis- tai asemakaavoja.

Hankkeen kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueella Tornion kaupungin puolella on vireillä Tornion yleiskaavan päivitys, Tornion Yleiskaava 2040, ja kaava on edennyt valmisteluvaiheeseen. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaan kaavan oli tarkoitus edetä hyväksymisvaiheeseen vuoden 2025 loppuun mennessä. Tornion Yleiskaavan 2040 kaavaluonnoksessa kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääosin alueelle, jolle ei kaavassa ole osoitettu käyttötarkoitusta. Sähköasema, jolta on suunniteltu liittyttävän sähköverkkoon, sijaitsee selvitteillä olevalla mahdollisella tuulivoima-alueella. Torniossa Martimon alueella on vireillä Martimon tuulivoimaosayleiskaava, joka on tällä hetkellä valmisteluvaiheessa. Martimon tuulivoimaosayleiskaavaluonnoksen mukaan kaikki Harjunkorven hankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat noin 2,5 kilometrin matkalta Martimon tuulivoimaosayleiskaavan alueelle.

8.1.6 Maa-alueiden ja kiinteistöjen omistus

Hankealueen maat ovat pääosin yksityisessä omistuksessa. Osa voimalapaikoista sijoittuu institutionaalisen kiinteistönomistajan palstalle. Metsähallituksen maat ja vedet -karttapalvelun mukaan Matalajärven

pohjoispuoleiselle alueelle sijoittuu Metsähallituksen ”monikäyttömetsäksi” merkitty alue (Metsähallitus 2025a). Puuntuotannon ohella monikäyttömetsiä käytetään virkistykseen sekä elinkeinotoiminnan harjoittamiseen esimerkiksi poronhoidon ja matkailupalvelujen parissa.

Myrsky Energia Oy tekee maanomistajien kanssa vuokrasopimukset.

8.1.7 Asutus, yhdyskuntarakenne ja maankäyttömuodot

Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alue on lähes täysin rakentamaton ja maat ovat suurelta osin talousmetsäkäytössä. Maasto on pääasiassa metsäistä ja soista ja topografialtaan vaihtelevaa. Tuulivoima-alueella on jonkin verran olemassa olevaa tiestöä. Tuulivoima-alueelle ei kohdistu voimassa olevia maa-ainestenottolupia eikä malminetsintävarauksia, -valtauksia tai -lupia. Iso Lihajärven itäpuolelle sijoittuu karensissa oleva varausilmoitus, jonka yksi kulma risteää tuulivoima-alueen rajauksen kanssa (tiedot tarkistettu 22.7.2025).

Tuulivoima-alueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Suomen ympäristökeskuksen Yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun 2023 perusteella tuulivoima-alue sijaitsee taajama-alue, kylä- ja pienkylät -vyöhykkeiden ulkopuolella (Kuva 8.3). Tuulivoima-alueen eteläraja sijoittuu osittain harvan maaseutuasutuksen vyöhykkeelle. Tuulivoima-alueen ympäristössä sijaitsevat lähimmät laajemmat asutusalueet sijaitsevat noin 5 km päässä tuulivoimaloista Portimojärven rannalla. Lähin taajama-alue on Ylitornion kuntakeskus noin 14 km päässä tuulivoima-alueelta länteen.

Tuulivoima-alueen läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten päiväkoteja, oppilaitoksia tai hoitolaitoksia, joiden käyttäjät tai asukkaat tulisi erityisesti huomioida. Lähimmät koulut ovat Ylitornion kuntakeskuksessa noin 14 km länteen.

Lipas liikuntapaikat -aineiston mukaan tuulivoima-alueelle ei sijoitu virkistyskäyttökohteita, kuten laavuja tai retkeilyreittejä (Jyväskylän yliopisto 2025). Maakuntakaavaan merkitty moottorikelkkareitti kulkee tuulivoima-alueen pohjoisrajalla. Tuulivoima-alueella ja sen ympäristössä voi jokaisenoikeuksien puitteissa liikkua ja käyttää alueita virkistykseen, kuten metsästyksen, marjastukseen, sienestykseen tai lintujen tarkkailuun. Ylitornion Portimojärvi alle 4 km päässä tuulivoima-alueen rajalta, on mainittu maakunnallisesti tärkeänä lintualueena Lapin lintutieteellisen yhdistyksen raportissa (Lapin lintutieteellinen yhdistys 2016).

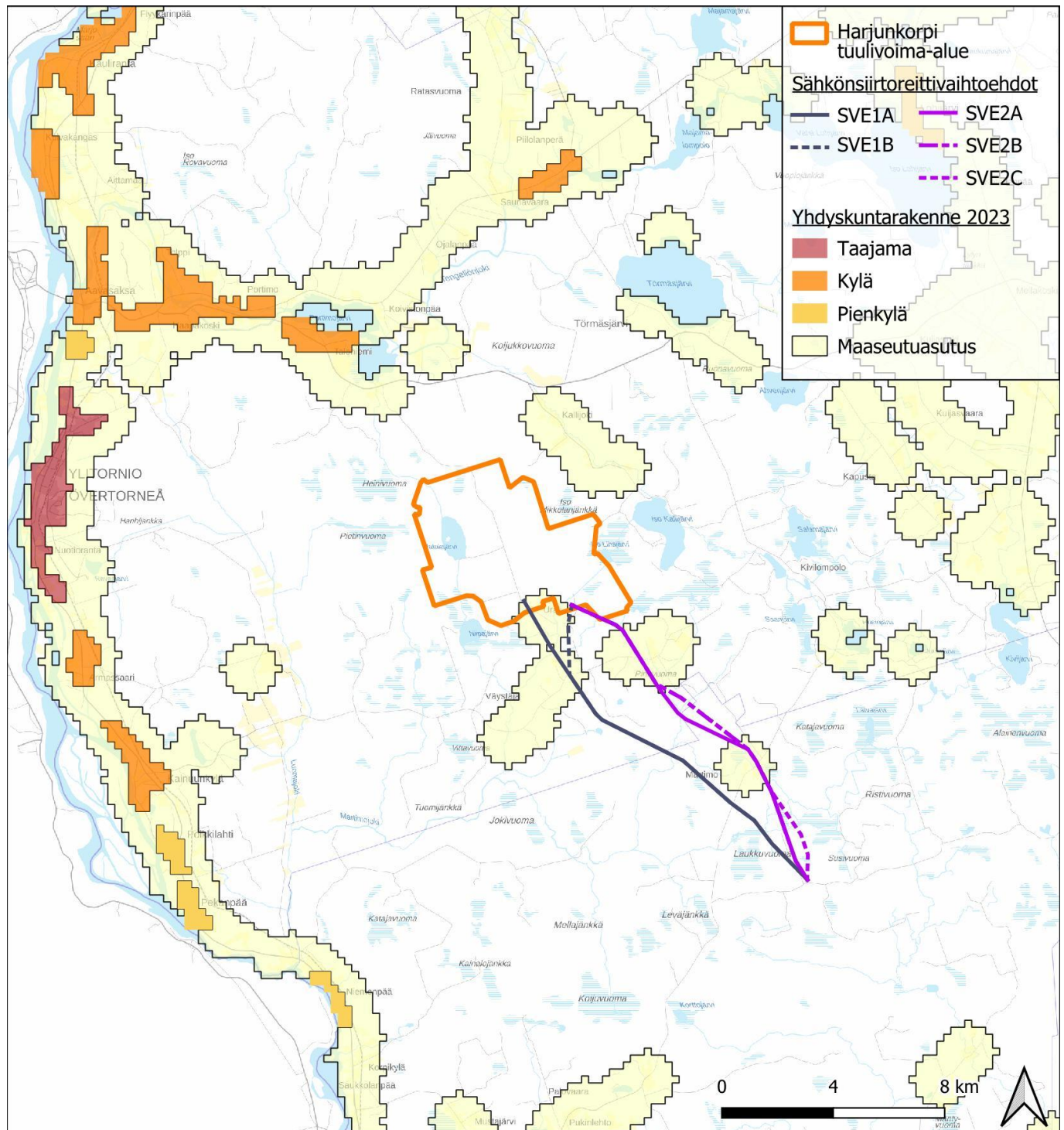
Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin ihmisen muokkaamaan ympäristöön, ylittäen talousmetsän lisäksi turvetuotantoalueita ja teitä. Sähkönsiirtoreiteille ei kohdistu voimassa olevia maa-ainestenottolupia eikä malminetsintävarauksia, -valtauksia tai -lupia (tiedot tarkistettu 22.7.2025).

Sähkönsiirtoreittien tarkastelualueelle sijoittuu yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia. Suomen ympäristökeskuksen Yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun 2023 perusteella kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääosin taajama-alue, kylä- ja pienkylät -vyöhykkeiden ulkopuolelle. SVE1A ja SVE1B ylittävät yhden harvan maaseutuasutuksen vyöhykkeen. Vaihtoehdon SVE2 kaikki alavaihtoehdot A-C ylittävät kaksi harvan maaseutuasutuksen vyöhykettä (Kuva 8.3), joista eteläisempi (Martimon kylä) on paikallisesti arvokas kulttuuriympäristö.

Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten päiväkoteja, oppilaitoksia tai hoitolaitoksia, joiden käyttäjät tai asukkaat tulisi erityisesti huomioida.

Luvussa 23. Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys on esitetty hankealueen läheisyydessä olevat asuin- ja lomarakennukset.



Tulostettu 20/08/2025, EK.
Lähteet: Yhdyskuntarakenteen aluejako 2023: SYKE
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 8.3 Yhdyskuntarakenteen aluejaot hankealueen lähialueella.

8.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arviota varten selvitettiin hankealueen ja sen lähiympäristön nykyinen maankäyttö, voimassa ja vireillä olevat kaavat, sekä muut maankäyttöä ohjaavat suunnitelmat. Arvioinnissa tarkasteltiin, onko Harjunkorven tuulivoimahanke maakuntakaavan mukainen ja kuinka hankkeen toteutuminen vaikuttaisi voimassa olevien kaavojen toteuttamiseen ja ympäröivien alueiden maankäyttömahdollisuuksiin tulevaisuudessa. Myös yleisötilaisuuksissa ja lausunnoissa saatu palaute huomioitiin. Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen liittyvät asutus, vapaa-ajan asutus, elinkeinot ja virkistyskäyttö sekä tieyhteydet on arvioitu tarkemmin erikseen tämän YVA-selostuksen luvuissa 23 Ihmisten elinolot, viihtyvyys, 24 Elinkeinot, aluetalous ja työllisyys ja 26 Liikenne.

Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa selvitettiin, miten tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen ja sen lähiympäristön nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön sekä maankäyttömuotojen seudulliseen arvoon. Vaikutuksia tarkasteltiin tuulivoima-alueella ja sen lähiympäristössä noin 5 km etäisyydelle. Sähkönsiirtoreitin vaikutuksia maankäyttöön tarkasteltiin noin 500 metrin etäisyydeltä voimajohdon keskilinjasta. Tarkastelualueissa huomioitiin lisäksi erityisesti läheiset kylät ja asutus. Alueellisen tarkastelutason lisäksi tarkasteltiin hankkeen yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta. Arviointi suoritettiin asiantuntijatyönä. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 8.3) on kuvattu hankkeessa käytettyjä herkkyyskriteerejä ja taulukossa (

Tuulivoima-alueen vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 alueen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. Tarkastelualue on metsätalouskäytössä olevaa aluetta, jolla on paikallisia arvoja virkistys- ja metsästyskäytössä. Tuulivoima-alue sijaitsee poronhoitoalueella ja hankkeen vaikutusten tarkastelualueella sijaitsee soidensuojelun perusohjelmaan kuuluva luonnonsuojelualue. Tuulivoima-alueella ei sijaitse asutusta, tarkastelualueella sijaitsee jonkin verran yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia. Tarkastelualueella on voimassa ainoastaan maakuntakaava, jossa alueelle ei ole osoitettu tuulivoima-aluetta. Hankkeen toteutus edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laatimista.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1A ja SVE1B sekä SVE2A ja SVE2B ja SVE2C on arvioitu herkkyydeltään kohtalaiseksi. Alue on suurelta osin rakentamatonta metsätalouskäytössä olevaa aluetta, jolla on paikallisia arvoja virkistys- ja metsästyskäytössä sekä Ylitornion alueella myös elinkeinokäytössä poronhoitoalueena. Alueella on jonkin verran asutusta ja Martimon kylän alue on paikallisesti arvokas kulttuuriympäristö.

Taulukko 8.4) esitetään vaikutusten suuruuden määrittely, joiden perusteella tehdään kokonaisarvio hankkeen aiheuttamien vaikutusten merkittävydestä.

Taulukko 8.3 Kaavoitus, yhdyskuntarakenne ja maankäyttö - Vaikutustyyppin herkkyyskriteerit (Ikäheimo 2015 mukaillen).

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Hankealueen kaavoitus on kokonaisuudessaan tai lähes kokonaisuudessaan suunnitellun hankkeen mukaista.	Hankealuetta ei ole kaavoitettu tai kaavoitus ei ole suunnitellun hankkeen mukaista, mutta muutokset ovat suhteellisen helposti tehtävissä kaavaan.	Vaikutusalue on kaavoitettu osittain vaatimaan maankäyttöön kuten asumiseen tai virkistyskäyttöön	Vaikutusalue on kaavoitettu kokonaisuudessaan vaatimaan maankäyttöön kuten asumiseen tai virkistyskäyttöön

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Tarvittavat muutokset kaavaan ovat melko pieniä tai vain vähän työläitä, jos uusia toimintoja halutaan tuoda kaavaan.	Tarvittavat muutokset kaavaan ovat kohtalaisen suuria tai kohtalaisen työläitä, jos uusia toimintoja halutaan tuoda kaavaan.	Tarvittavat muutokset kaavaan ovat suuria tai työläitä, jos uusia toimintoja halutaan tuoda kaavaan.	Tarvittavat muutokset kaavaan ovat hyvin suuria tai erittäin työläitä, jos uusia toimintoja halutaan tuoda kaavaan.
Alueella on vain vähän virkistyskäyttöä, luontokohteita tai häiriöille herkkiä toimintoja.	Alue, jolla on jonkin verran virkistyskohteita ja mahdollisesti maakunnallisesti tai paikallisesti tärkeä maisema-, kulttuuri- tai luontokohde, kuten luonnon-suojelualue.	Alue, jolla on maakunnallisesti tai valtakunnallisesti tärkeitä maisema-, kulttuuri- tai luontokohteita. Alueella on virkistys- tai matkailukohteita.	Alue, jolla on runsaasti, useita tai laajoja maakunnallisesti tai valtakunnallisesti tärkeitä maisema-, kulttuuri- tai luonto-kohteita. Alue, jolla sijaitsee runsaasti käytössä olevia virkistys- tai matkailukohteita.
Alueella on vain vähän asutusta.	Alueella on jonkin verran asutusta.	Alueella on paljon asutusta.	Alueella on hyvin runsaasti asutusta.
Alue, jolla ei sijaitse häiriintyviä toimintoja tai niitä on vain vähän. Esim. teollisuus-, turvetuotanto- tai metsätalouskäytössä oleva alue. Liikenne- ja teollisuusympäristöt tms. itse häiriötä aiheuttavien toimintojen alueet, joilla ei ole suuressa määrin asutusta, virkistyskäyttöä tai muuta häiriöille herkkiä toimintoja.	Ennestään rakentamaton alue, johon kohdistuu jonkin verran melu- tai muita häiriöitä. Ennestään rakennetut alueet, joiden asukasmäärä on vähäinen; ennestään rakentamattomat alueet, joilla on jonkin verran melu- tai muita häiriöitä; alueet, joilla virkistysalueita on runsaasti tai virkistysreitit helposti korvattavissa toisilla.	Asuinalueet, niiden välittömät lähiympäristöt, luontokohteet sekä lähivirkistysalueet ja muut vihervestoston kohteet, joiden riittävyys käyttäjämääriin suhteutettuna on heikko. Alueilla on käyttäjämääriin nähden niukasti virkistysalueita tai muutoin heikot mahdollisuudet osoittaa korvaavia virkistysreittejä ja -alueita.	Asuinalueet, niiden välittömät lähiympäristöt, luontokohteet sekä lähivirkistysalueet ja muut vihervestoston kohteet, joiden riittävyys käyttäjämääriin suhteutettuna on hyvin heikko. Alueilla on käyttäjämääriin nähden hyvin niukasti virkistysalueita tai muutoin erittäin heikot mahdollisuudet osoittaa korvaavia virkistysreittejä ja -alueita.

Tuulivoima-alueen vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 alueen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. Tarkastelualue on metsätalouskäytössä olevaa aluetta, jolla on paikallisia arvoja virkistys- ja metsästyskäytössä. Tuulivoima-alue sijaitsee poronhoitoalueella ja hankkeen vaikutusten tarkastelualueella sijaitsee soidensuojelun perusohjelmaan kuuluva luonnon-suojelualue. Tuulivoima-alueella ei sijaitse asutusta, tarkastelualueella sijaitsee jonkin verran yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia. Tarkastelualueella on voimassa ainoastaan maakuntakaava, jossa alueelle ei ole osoitettu tuulivoima-aluetta. Hankkeen toteutus edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laatimista.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1A ja SVE1B sekä SVE2A ja SVE2B ja SVE2C on arvioitu herkkydel-tään kohtalaiseksi. Alue on suurelta osin rakentamatonta metsätalouskäytössä olevaa aluetta, jolla on paikallisia arvoja virkistys- ja metsästyskäytössä sekä Ylitornion alueella myös elinkeinokäytössä poronhoitoalueena. Alueella on jonkin verran asutusta ja Martimon kylän alue on paikallisesti arvokas kulttuuriympäristö.

Taulukko 8.4 Kaavoitus, yhdyskuntarakenne ja maankäyttö - Vaikutustyyppin muutoksen suuruuden kriteerit (Ikäheimo 2015).

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Muutoksen tuoma toimintojen luonne on erittäin myönteistä. Hanke muuttaa nykyistä yhdyskuntarakennetta tai maankäyttöä erittäin paljon myönteiseen suuntaan. Maankäytön laatu paranee hyvin paljon. Hanke parantaa erittäin selvästi alueen kaavoitus-edellytyksiä.
Suuri +++	Muutoksen tuoma toimintojen luonne on myönteistä. Muutos muuttaa nykyistä yhdyskuntarakennetta tai maankäyttöä paljon myönteiseen suuntaan. Maankäytön laatu paranee paljon. Hanke parantaa selvästi alueen kaavoitus-edellytyksiä.
Kohtalainen ++	Muutoksen tuoma toimintojen luonne on melko myönteistä. Hankkeesta aiheutuu kohtalaista myönteisiä muutoksia alueen maankäytölle tai yhdyskuntarakenteelle. Maankäytön laatu paranee jossain määrin. Hanke parantaa jonkin verran alueen kaavoitus-edellytyksiä.
Pieni +	Toiminnan luonne on jossain määrin myönteistä. Hankkeesta aiheutuu vähäisiä myönteisiä muutoksia alueen maankäytölle tai yhdyskuntarakenteelle. Maankäytön laatu paranee vähäisissä määrin. Hanke parantaa vähän alueen kaavoitus-edellytyksiä.
Ei vaikutusta	Hanke ei ole vaikuta kaavoitukseen, yhdyskuntarakenteeseen tai maankäyttöön.
Pieni -	Muutoksen myötä alueen toiminnot eivät juuri muutu. Nykyisiä toimintoja täydennetään vastaavanlaisilla ja ne tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin. Muutos on vähäisessä määrin ristiriidassa olemassa olevan kaavan kanssa, ja voi vaatia pieniä kaavamuutoksia, joiden laatiminen ei herätä vastarintaa osallisissa. Toiminnan luonne on jossain määrin kielteistä. Maankäytön laatu heikentyy vain vähäisissä määrin.
Kohtalainen --	Muutos tuo alueelle uusia, nykyisestä käytöstä poikkeavia toimintoja tai toiminnot vaativat uuden infrastruktuurin rakentamista. Muutos edellyttää alueen kaavoitusta tai kaavamuutosta asema- tai yleiskaavatasolla. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on melko kielteistä. Hankkeesta aiheutuu kohtalaista muutosta alueen maankäytölle tai yhdyskuntarakenteelle tai maankäytön laatu heikentyy.
Suuri ---	Muutos estää suuren osan alueelle tai sen ympäristöön sijoittuneiden tai sinne aikaisemmin suunniteltujen toimintojen toteuttamisen. Muutos on ristiriidassa olemassa olevan kaavan kanssa, tai vaatii kaavamuutosta maakuntakaavatasolla. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on kielteistä. Muutos muuttaa nykyistä yhdyskuntarakennetta paljon.
Erittäin suuri ----	Muutos estää täysin alueelle tai sen ympäristöön sijoittuneiden tai sinne suunniteltujen toimintojen toteuttamisen. Muutos edellyttää uutta maakuntakaavaa. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on erittäin kielteistä. Hanke muuttaa nykyistä yhdyskuntarakennetta erittäin paljon.

8.3 Vaikutukset kaavoitukseen, yhdyskuntarakentamiseen ja maankäyttöön

8.3.1 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankevaihtoehdossa VE1 tuulivoima-alueelle rakennetaan 20 tuulivoimalaa. Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan 17 tuulivoimalaa. Yhden tuulivoimalan tilantarve on enintään 2 hehtaaria. Vaihtoehdossa VE1 poistuu metsätalouden käytössä olevaa maa-alaa enintään 40 ha ja vaihtoehdossa VE2 maa-alaa poistuu enintään 34 ha. Metsätalouden käytössä olevan maa-alan poistuma tuulivoima-alueelta on vaihtoehdossa VE1 2,9 % ja hankevaihtoehdossa VE2 2,5 % koko tuulivoima-alueen pinta-alasta (noin 2380 ha).

Tuulivoimaa varten parannetaan olemassa olevia teitä ja rakennetaan uusia huoltoteitä, jotka ovat myös maanomistajien käytössä ja parantavat alueen saavutettavuutta.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla metsätalousvaltainen alue muuttuu rakennetuksi alueeksi, mutta suurimmalla osalla tuulivoima-aluetta maankäyttö voi jatkua entisellään. Tuulivoimaloita rakennettaessa alueelle raivataan puustosta vapaita pystytys- ja huoltoalueita sekä huoltotieverkosto. Osa raivatusta alueesta palautuu metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen. Tuulivoima-alueen reuna-alueet ovat pääasiassa tavanomaisessa metsätalouskäytössä, mutta tuulivoima-aluetta käytetään myös ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun sekä metsästykseseen. Hankkeen rakentamisen aikana vapaata liikumista joudutaan turvallisuussyistä ajoittain rajoittamaan tuulivoima-alueella sekä huoltotiestöllä. Liikkumisen rajoittaminen koskee yleensä tiettyä hankealueen osaa kerrallaan ja on lyhytkestoista. Metsästyksen ajankohtana metsästysseurojen kanssa sovitaan alueella liikkumisesta erikseen. Rakentaminen sijoittuu poronhoitoalueelle. Vaikutuksia poronhoitoon on käsitelty tarkemmin luvussa 25 Poronhoito.

Tuulivoiman rakentaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laatimista. Alueesta käytetään tuulivoimarakentamiseen vain pieni osa. Muu osa tuulivoima-alueesta voi jäädä nykyiseen käyttöön tai alueelle voidaan suunnitella uutta maankäyttöä. Molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset sijoittuvat eniten voimaloiden ja tiestön rakennusalueelle.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maankäyttöön kohdistuvat tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset vaikutukset liittyvät ensisijaisesti rakentamattomien metsäalueiden muuttumiseen energiantuotannon alueiksi ja uusiksi teiksi. Osin vaikutukset liittyvät myös poronhoitoon sekä metsätalousalueille tyypilliseen virkistys- ja metsästyskäyttöön. Muiden metsätalousalueiden tavoin tuulivoima-aluetta käytetään todennäköisesti ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun sekä metsästykseseen. Nämä käyttömuodot voivat jatkua toiminnan aikana, mutta tuulivoimalat voivat heikentää alueen vetovoimaisuutta virkistysalueena. Hankkeen vaikutuksia elinkeinoihin, virkistykseen ja poronhoitoon on käsitelty tarkemmin luvuissa 23 Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys, 24 Elinkeinot, aluetalous ja työllisyys ja 25 Poronhoito.

Tuulivoima-alueen toteutuminen rajoittaa asuin- ja lomarakentamista siten, että mikäli melu ylittää mallinuksessa 40 dB:n ohjearvon, ei asuin- tai lomarakennusta voi rakentaa kyseiselle alueelle. Melua on käsitelty tarkemmin luvussa 19 Melu. Tuulivoima-alueella eikä sen läheisyydessä sijaitse Ison Kallijärven ranta-asemakaavaa lukuun ottamatta muita yleis- tai asemakaava-alueita. Tuulivoima-alueelle eikä sen

läheisyyteen ole myöskään vireillä kaavahankkeita. Tuulivoimahanke ei estä tai vaikeuta olemassa olevien kaavojen mukaista maankäyttöä tuulivoima-alueen ympäristössä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Elinkaarensa lopuksi tuulivoimalat puretaan. Perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa joko osittain tai kokonaan. Voimalapaikkojen lisäksi myös nostoalueet ja alueelle rakennetut tiet voidaan tarvittaessa maisemoida. Hankkeella ei ole toiminnan lopettamisen jälkeen vaikutuksia maankäyttöön, mikäli kaikki rakenteet poistetaan. Mikäli perustuslaatat jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Tuulivoima-alueen purkamisen jälkeen alue vapautuu takaisin muuhun maankäyttöön, kuten metsätalouden käyttöön. Tuulivoima-alueelle ei ole nykyisen maakunta- eikä kuntakaavoituksen tasolla muuta suunniteltua maankäyttöä tulevaisuudessa.

8.3.2 Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Uuden voimajohdon rakentaminen aiheuttaa lyhytaikaisia rakentamistoimenpiteistä aiheutuvia vaikutuksia. Rakentamisaikana liikkumista kulloinkin rakennettavana olevalla osuudella joudutaan rajoittamaan väliaikaisesti. Rajoitus poistuu heti rakentamisen päätyttyä. Rakentamisen aikaisista työvaiheista voi aiheutua vähäistä haittaa metsätaloudelle. Työkoneet voivat vaurioittaa maaperää, puustoa ja teitä. Ylitornion kunnan alueella rakentaminen sijoittuu poronhoitoalueelle. Vaikutuksia poronhoitoon on käsitelty tarkemmin luvussa 25 Poronhoito.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohto rajoittaa rakentamis- ja metsätaloustoimintaa johtokäytävällä. Johtoaukean kasvillisuus joudutaan pitämään toiminta-aikana matalana. Johtokäytävällä tai sen läheisyydessä ei saa harjoittaa sellaista toimintaa, josta saattaa koitua vaaraa voimajohdon käytölle ja kunnossa pysymiselle. Johtokäytävälle ja sen välittömään läheisyyteen ei saa ilman erityistä lupaa rakentaa rakennuksia eikä sijoittaa korkeita rakenteita tai laitteita. Metsästystä alueella voidaan jatkaa, mutta metsästäjien tulee huomioida voimajohtorakenteet ampumasuuntien ja -linjojen osalta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoima-alueen sisäisen sähkönsiirron maakaapelit voidaan jättää toiminnan lopettamisen jälkeen paikoilleen. Tarvittaessa ne on mahdollista kaivaa pois maaperästä. Myös ulkoisen voimajohdon rakenteet on mahdollista purkaa, mikäli niiden paikalleen jättämiselle ei toiminnan loppuessa ole tarvetta. Voimajohtojen purkamisen vaikutukset vastaavat rakentamisvaiheen vaikutuksia. Mikäli voimajohtojen rakenteet puretaan, vapautuu voimajohtoalueen maa-alue muuhun käyttöön ja vapautunut alue on mahdollista esimerkiksi metsittää uudelleen.

8.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimahanketta ei toteuteta, jolloin hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia kaavoitukseen, alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Hankealuetta tultaisiin jatkossakin käyttämään pääasiassa metsätalousalueena ja poronhoitoalueena eikä tiedossa ole tarpeita alueen kaavoittamiselle.

Vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 alueen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. Muutoksen suuruus molemmissa vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi, sillä muutos tuo alueelle uusia, nykyisestä käytöstä poikkeavia toimintoja ja toiminnot vaativat uuden infrastruktuurin rakentamista. Hankealue on kaavoitettu vain maakuntatasolla ja hanke edellyttää alueen kaavoitusta osayleiskaavatasolla. Tuulivoima-alueella ei ole vireillä muita kaavahankkeita eikä tuulivoima-alue ole lähimpien kylä- ja taajama-alueiden laajenemisaluetta. Vaihtoehto VE2 vaikuttaa maankäyttöön vähemmän kuin VE1, koska VE2:ssa voimaloita on vähemmän ja tuulivoimalat sijoittuvat pienemmälle alueelle sekä tuulivoima-alueen länsiosissa kauemmas tuulivoima-alueen ulkorajasta. Tuulivoima-alueen pinta-alaan verrattuna molemmat vaihtoehdot kuitenkin vievät vain pienen osan tuulivoima-alueen kokonaispinta-alasta ja molemmissa vaihtoehtoissa suurimmalla osalla alueesta maankäyttö voi jatkua nykykäytössä.

Molemmissa vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1A ja SVE1B sekä SVE2A ja SVE2B ja SVE2C on arvioitu herkkyydeltään kohtalaiseksi. Muutoksen suuruus on reittivaihtoehtoissa SVE1A ja SVE1B arvioitu pieneksi kielteiseksi. Muutos tuo alueelle uusia, nykyisestä käytöstä poikkeavia toimintoja, mutta voimajohtoon vaatima infrastruktuuri on melko tavanomaista rakentamista eikä sähkönsiirtoreittien pituus ole erityisen pitkä. Sähköverkkoon liittyminen Martimon sähköasemalta on suunniteltu yhdessä muiden Meri-Lapin alueelle sijoituvien tuulivoimahankkeiden kanssa eikä hanke estä vireillä olevan Tornion yleiskaavan 2040 tavoitteiden toteutumista. Sähkönsiirtoreitti vaikuttaa rakentamis- ja metsätaloustoimintaan haitallisesti tuulivoima-alueen rakentamis- ja toiminta-aikana.

Muutoksen suuruus reittivaihtoehtoissa SVE2A, SVE2B ja SVE2C on arvioitu pieneksi kielteiseksi. Muutos tuo alueelle uusia, nykyisestä käytöstä poikkeavia toimintoja ja voimajohto vaatii uuden infrastruktuurin rakentamista, kuten vaihtoehdot SVE1A ja SVE1B. Myös sähköverkkoon liittyminen Martimon sähköasemalta on suunniteltu yhdessä muiden Meri-Lapin alueelle sijoituvien tuulivoimahankkeiden kanssa eivätkä vaihtoehdot SVE2 A-C estä vireillä olevan Tornion yleiskaavan 2040 tavoitteiden toteutumista. Vaihtoehtojen SVE2A-C voimajohtokäytävä vaikuttaa vaihtoehtojen SVE1A ja SVE1B tavoin rakentamis- ja metsätaloustoimintaan haitallisesti tuulivoima-alueen rakentamis- ja toiminta-aikana. Vaihtoehdon SVE2 kaikki alavaihtoehdot A-C kulkevat paikallisesti arvokkaan Martimon kylän alueella. Vaihtoehdot SVE1A ja SVE1B sijoittuvat kauemmaksi Martimon kyläalueesta. Vaihtoehdon SVE2 kaikkien alavaihtoehtojen A-C on siten arvioitu vaikuttavan paikallisiin arvoihin enemmän kuin vaihtoehtojen SVE1A ja SVE1B.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1A ja SVE1B sekä SVE2A, SVE2B ja SVE2C vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Hankevaihtoehtojen sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on esitetty yhteenvetona alla olevassa taulukossa (Taulukko 8.5).

Taulukko 8.5 Vaihtoehtojen vaikutus kaavoitukseen, yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys					VE0				
Kohtalainen herkkyys			VE1, VE2	SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B, SVE2C					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

8.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeen suunnittelussa on huomioitu alueen läheisyydessä sijaitseviin rakennuksiin kohdistuvat melu-, välke- ja maisemavaikutukset. Rakentamisen ajoituksella voidaan vaikuttaa siihen, miten paljon rakentamisvaihe häiritsee esimerkiksi marjastusta tai metsästystä.

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat voidaan purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan. Perustusten ja kaapelien osalta vaihtoehdot ovat perustusten poistaminen tai paikoilleen jättäminen. Hankkeella ei ole poiston jälkeen vaikutuksia maankäyttöön, mikäli kaikki rakenteet poistetaan. Mikäli perustuslaatat jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Tuulivoima-alueen purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön.

Sähkönsiirtoreiteillä pylväiden sijoittelun suunnittelussa otetaan huomioon johtokäytävän alueelle sijoittuvat arvokkaat luontoalueet, rakennukset, pellot ja tiestö. Rakennustöiden ajoittaminen talviaikaan vähentää koneilla liikkumisesta aiheutuvia vaikutuksia maapohjaan ja vähentää häiriötä linnustoon.

8.6 Arvioinnin epävarmuus

Arvioinnissa käytetyt tuulivoimahankkeen sijoitussuunnitelmat voivat vielä suunnittelun edetessä tarkentua. Tarkennukset voivat koskea tuulivoimaloiden lukumäärää ja paikkaa, sähköaseman paikkaa tai kaapeleiden ja uusien huoltoteiden linjauksia. Muutokset eivät vaikuta merkittävästi arvioinnin tuloksiin.

9. Maisema ja kulttuuriympäristö

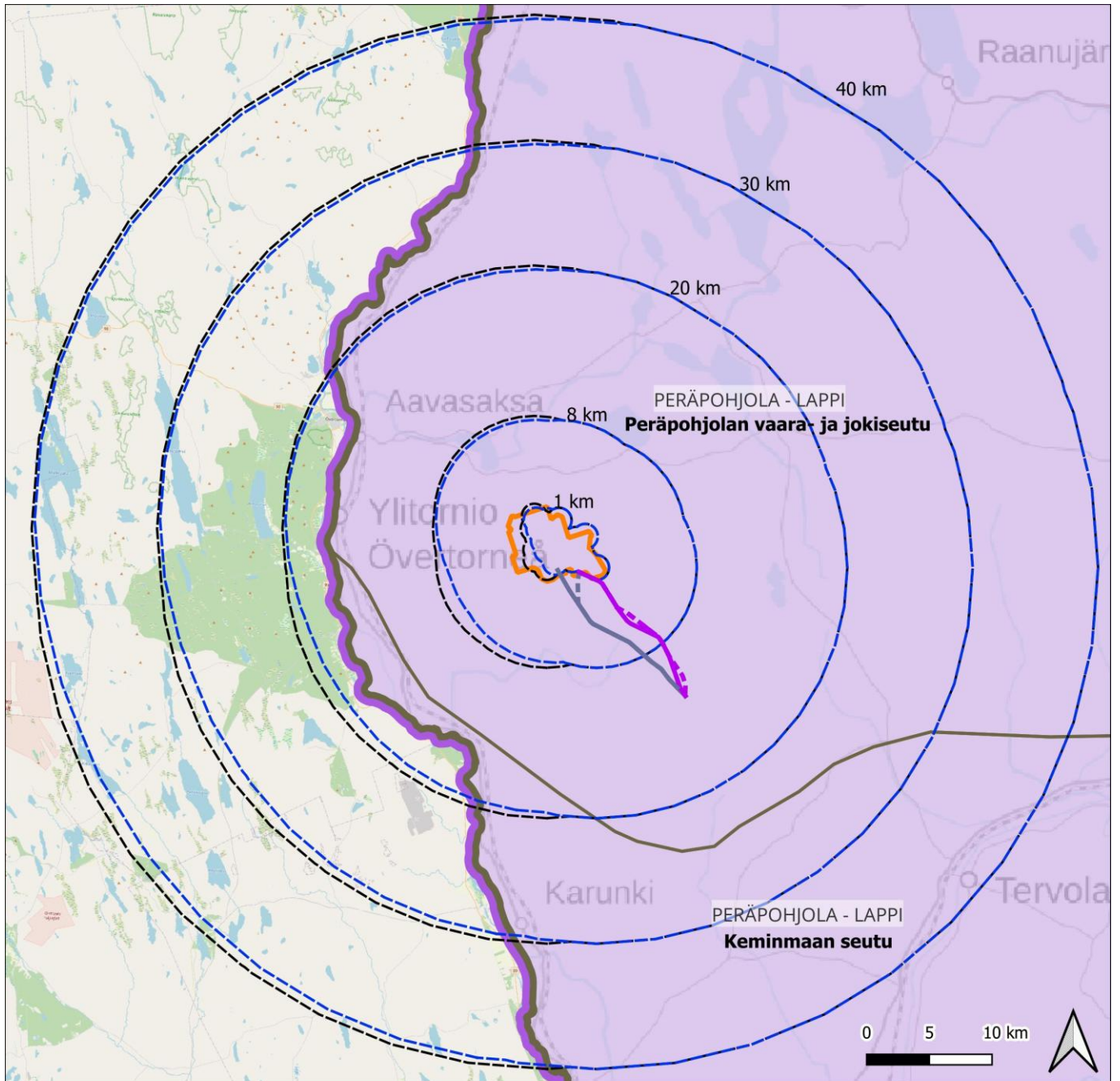
9.1 Nykytila

9.1.1 Maisemamaakunnat

Suomi on jaettu kymmeneen maisemamaakuntaan, joista osa jakautuu pienempiin maisemaseutuihin (Kuva 9.1). Maisema-maakuntajaon on laatinut ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmä vuonna 1993 (Maisema-alue-työryhmän mietintö Osa I, Maisemanhoito. Ympäristöministeriön mietintö 66/1992). Hankealue sijoittuu Peräpohjolan - Lapin maisemamaakuntaan, Peräpohjolan vaara- ja jokiseudun ja Keminmaan seudun maisemaseuduille. Tuulivoima-alue sijaitsee noin 14 km Ruotsin rajasta, ja maisemallisia vaikutuksia tulee muodostumaan myös Ruotsin puolelle.

Peräpohjolan maisemaa hallitsevat jyrkkäpiirteiset maastonmuodot, jokivarsien asumusmaisemat ja laajat vaara-alueet. Alueella on joitain tuntureita. Harjujaksot eivät ole kovin selkeästi havaittavissa maisemassa. Sen sijaan Kemijärven tienoilla sijaitsevat kumpareiset kumpumoreenialueet ja kames-maastot ovat huomattavia. Järvet ovat yleisiä, mutta pienikokoisia. Poikkeuksena ovat isokokoiset Simojärvi ja Miekojärvi - Vietokset - Raanujärvi -järviryhmä. Soiden määrä on kohtalainen, ja seutu on Pohjanmaan ja Peräpohjolan aapasoiden vaihettumisvyöhykettä. Metsät ovat yleensä karuja. Peltoalueet sijaitsevat yleensä rehevillä jokirannoilla, ja jonkin verran viljelymaata on raivattu myös järvien rannoille sekä kairojen paksuimmille suomaille. Alueella harjoitetaan karjanhoitoa ja poronhoitoa. Asutus keskittyy jokilaaksoihin nauhamaisiksi kyliksi, sekä järvien rannoille. (Ympäristöministeriö 1992)

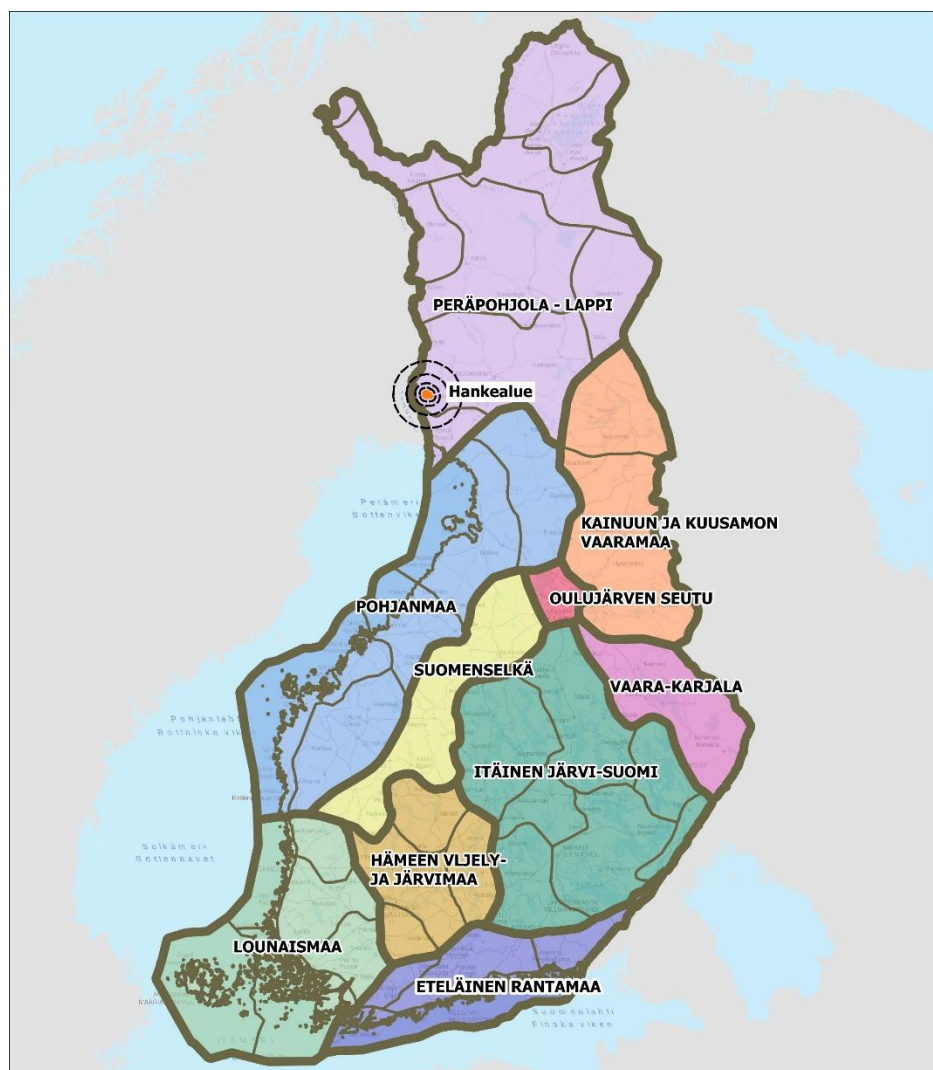
Keminmaan seutu, joka ulottuu Perämeren rannalle, poikkeaa melko selvästi muusta Peräpohjolan Lapin maisemamaakunnasta. Alueen etelärajana Pohjois-Pohjanmaata vasten on Kivalojen loivapiirteinen vaarajakso. Seutu on korkeussuhteiltaan muuta maakuntaa loivempaa, vaihtelevan kumpuilevaa maastoa. Kumpuilevuutta aiheuttavat muun muassa laajat drumliinikentät. Meren rannikko jokien suistomaiseen on alavaa. Saaristo on myös loivapiirteistä, ja saaret ovat moreenisia tai hiekkaisia. Kulttuurimaiseman kehitymiselle ovat tärkeimpiä olleet leveinä virtaavat Kemi- ja Tornionjoki sekä niiden laaksoihin kerääntyneet mittavat hiekkaiset jokikerrostumat. Jokilaaksojen ulkopuolella on yleensä vaihtelevan soista ja metsäistä maata. Viljelymaata on selvästi enemmän kuin muualla maisemamaakunnassa. Karjanhoito on alueella maatalouden harjoittamisen keskiössä. Jokien ranta-asutus on vanhaa, ja sen sijoittumisen ovat sanelleet hyvät kulkuyhteydet, kalastusmahdollisuudet, laajat tulvaniityt sekä viljava maaperä. (Ympäristöministeriö 1992)



- | | |
|--|-------------------------------|
| Harjuncorpi tuulivoima-alue | Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot |
| Valtioiden raja | — SVE1A |
| VE1 vyöhyke | — SVE2A |
| VE2 vyöhyke | --- SVE1B |
| | — SVE2B |
| | --- SVE2C |

Tulostettu 07/07/2025, VR.
Lähteet: SYKE
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos, Open street map

Kuva 9.1 Maisemamaakunnat hankealueen vaikutusalueella.



Tulostettu 09/09/2024, VR.
Lähteet: SYKE
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

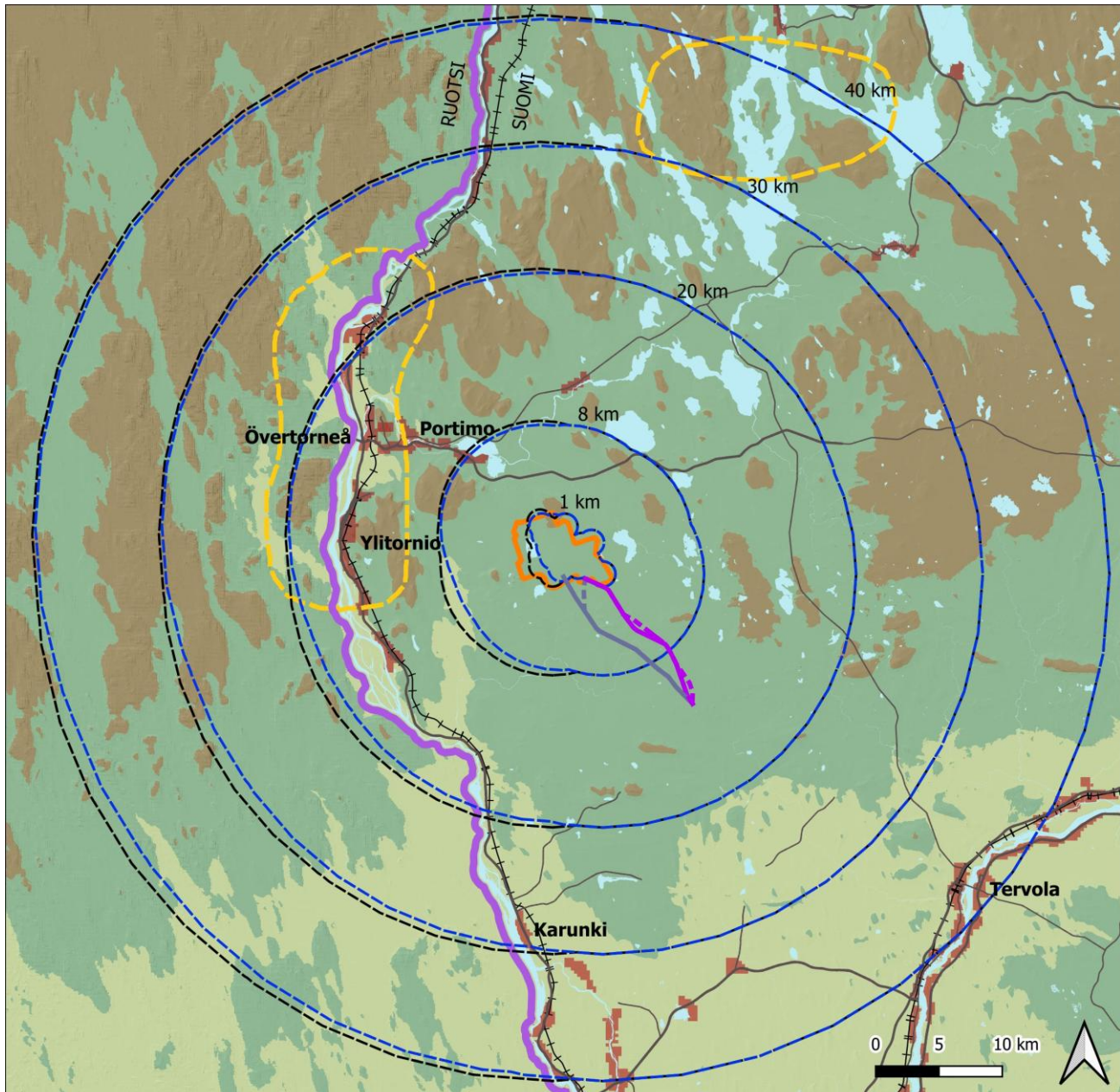
Kuva 9.2 Suomen maisemamaakuntajako ja Harjunkorven hankealueen sijainti. Maisemamaakunnat jakautuvat pienempiin maisemaseutuihin.

9.1.2 Maisemarakenne

Hankkeen vaikutusalueen (40 km etäisyys voimaloista, vaikutusalueen määrittely luvussa 9.2.4) maisemarakenne voi huomata selkeät vyöhykkeet. Maasto kohoaa kumpuileviksi selänteiksi kohti pohjoista, kun taas etelää kohti maasto laskeutuu laaksoiksi. Selänteet kasvavat itään sekä Ruotsin puolella pohjoiseen mentäessä laajoiksi yhtenäisiksi selännealueiksi.

Tornionjoen varsi on kapeaa laaksoa selänteiden ja metsäisten vaihtumisvyöhykkeiden välissä. Tornionjoen ympärille muodostuu maiseman solmukohta, jossa useampi maisemarakenteen elementti (selänne, laakso, vesistö) kohtaa. Pohjoista kohti mentäessä järviä on maastossa enemmän ja korkeiden selänteiden ja järvien vuorottelu muodostaa maisemaan solmukohdan.

Alueen taajamat ja kylät sijoittuvat pääasiassa jokien varsille. Hankealue ja sen lähiympäristö on metsäistä vaihtumisvyöhykettä, jossa maasto on hieman kumpuilevaa ja korkeammat selännealueet pieniä.



- | | | |
|--|---|---|
| Laakso | Harjunkerpi tuulivoima-alue | Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot |
| Vaihettumisvyöhyke | Valtioiden raja | SVE1A |
| Selänne | VE1 vyöhyke | SVE1B |
| Vesi | VE2 vyöhyke | SVE2A |
| Maiseman solmukohta | | SVE2B |
| Taajamat ja kylät | | SVE2C |
| Suurimmat tiet | | |
| Rautatie | | |

Tulostettu 17/11/2025, VR.
Lähteitä: MML, Syke, Lantmäteriet

Kuva 9.3 Maisemarakenne hankkeen vaikutusalueella.

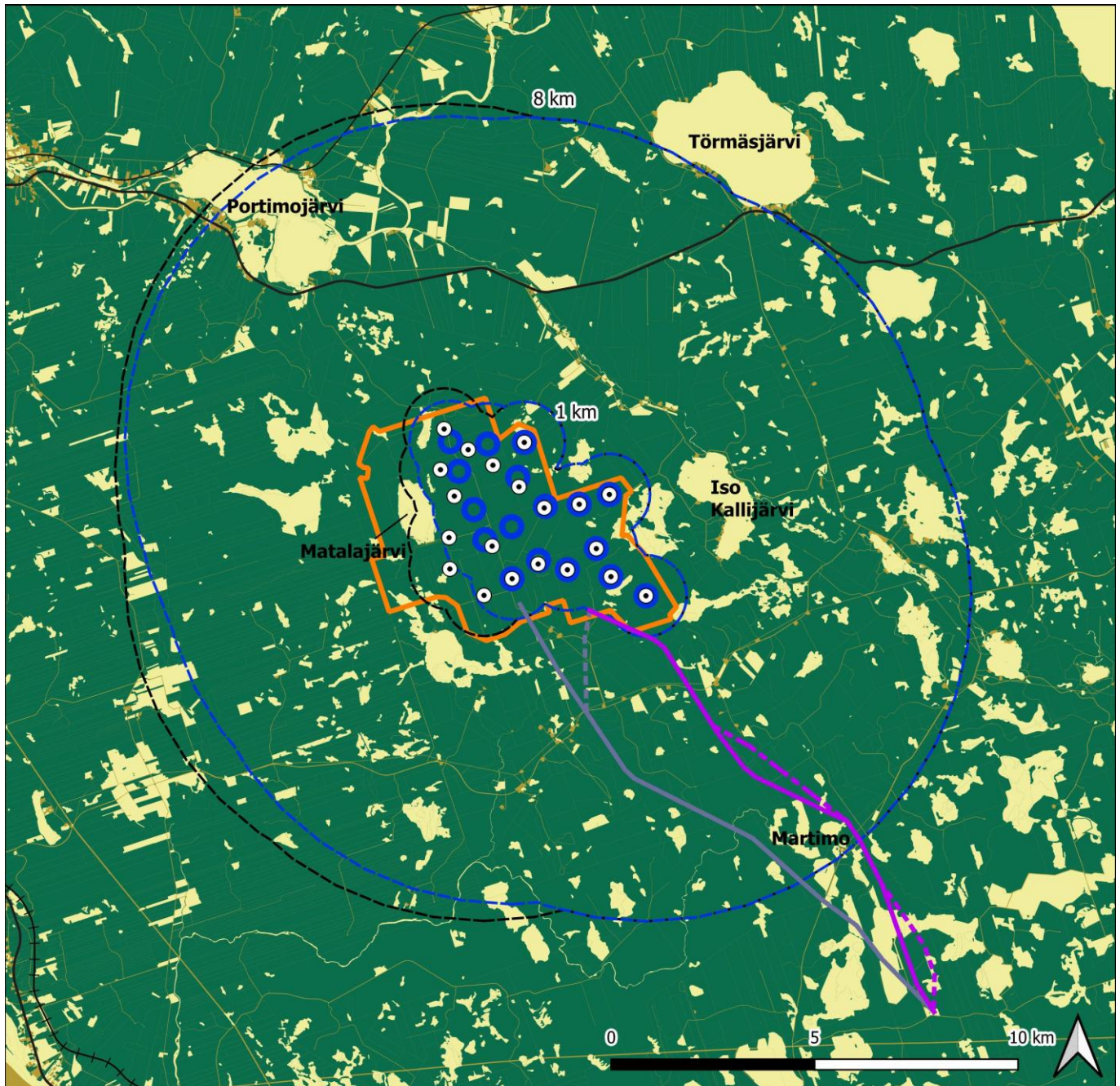
9.1.3 Maisemakuva

Hankkeen lähivaikutusalue (8 km) on maisemakuvaltaan pääasiassa sulkeutunutta metsämaisemaa (Kuva 9.4). Sulkeutuneen metsän lisäksi alueella on silti myös avoimia alueita, järviä ja avosoita. Tuulivoima-alueella sijaitsee Matalajärvi, ja voimaloiden lähivaikutusalueella sijaitsee useita muita järviä: Iso Kallijärvi, Salamajärvi, Niipajärvi, Portimojärvi ja Lapinlahti. Alueella on myös useita laajahkoja avosoita eri puolilla tuulivoima-aluetta. Aivan tuulivoima-alueen itäpuolella sijaitsee Iso Lihajärvi ja sitä ympäröivä avosuo. Muita laajoja avosoita voimaloiden lähivaikutusalueella ovat Iso Mikkolanjätkä, Heinivuoma, Pietinvuoma, Niipajärvenjätkä, Vittavuoma ja Ylinen Riinvuoma.

Peltoja on alueella niukasti, ja ne sijoittuvat pääasiassa Portimojärven ympäristöön ja Kalliojen varteen.

Tuulivoima-alueen korkeustaso vaihtelee noin +89...139. Maasto laskee etelää ja länttä kohden. Korkeimmat kohdat, Matalavaara ja Mikkolanvaaran eteläosan mäet, sijoittuvat tuulivoima-alueen pohjoisosaan. Maasto on tuulivoima-alueella melko tasaista, metsäistä ja soista maastoa. Metsät ovat pääasiassa mäntymetsää.

Hankealue on lähes täysin rakentamatonta, mutta maisema on kuitenkin muilla tavoin suurelta osin ihmisen muokkaamaa – talousmetsää ja ojitettuja soita. Alueen halki kulkee myös muutamia pieniä teitä.



- | | | |
|---|--|---|
| Avoin maisema | Harjunkorpi tuulivoima-alue | Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot |
| Puoliavoin maisema | VE1 Voimalapaikat | SVE1A |
| Sulkeutunut maisema | VE2 Voimalapaikat | SVE1B |
| Suurimmat tiet | VE1 vyöhyke | SVE2A |
| Rautatie | VE2 vyöhyke | SVE2B |
| | | SVE2C |

Tulostettu 17/11/2025, VR.
Lähteet: Metsäkeskus, MML

Kuva 9.4 Maisemakuva tuulivoimaloiden lähivaikutusalueella.

9.1.4 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet

Tuulivoima-alueelle ei sijoitu maiseman arvokohteita, rakennushistoriallisesti merkittäviä kohteita, eikä perinnebiotooppeja. Lähimmät arvokohteet ovat paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä, jotka sijoittuvat lähivaikutusalueelle, noin 6–8 km päähän lähimmistä tuulivoimaloista. Ulommalle vaikutusalueelle (<20 km), kaukovaikutusalueelle (<30 km) ja maksiminäkyvyysalueelle (<40 km) sijoittuu useampia maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita, joihin lukeutuu maakunnallisesti, valtakunnallisesti sekä kansainvälisesti arvokkaita maiseman ja kulttuuriympäristön kohteita. Arvokohteita sijoittuu eniten Tornionjoen varrelle.

Maisemavaikutusten osalta vaikutusalue (40 km) yltää Ruotsin puolelle. Ruotsin puolella sijaitsee joitain maiseman kannalta arvokkaita alueita, jotka on Ruotsissa määritelty valtakunnallisesti arvokkaiksi kulttuuriympäristöiksi tai ulkoilualueiksi (Riksintressen för kulturmiljövård, Riksintressen för friluftsliv). Tornionjokilaakso on maiseman, virkistys- ja kulttuuriympäristöjen kannalta arvokasta aluetta sekä Suomen että Ruotsin puolella. Lisäksi Ruotsin puolella maksiminäkyvyysalueella sijaitsee kaksi Struven ketjun maailmanperintökohdetta. Struven ketjun kohteet on käsitelty muinaisjäännösten kanssa myös luvussa 10.

Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet, perinneympäristöt sekä niiden etäisyydet tuulivoima-alueesta on esitetty kartoilla (Kuva 9.5 Kuva 9.13) ja taulukoissa (Taulukko 9.1 -

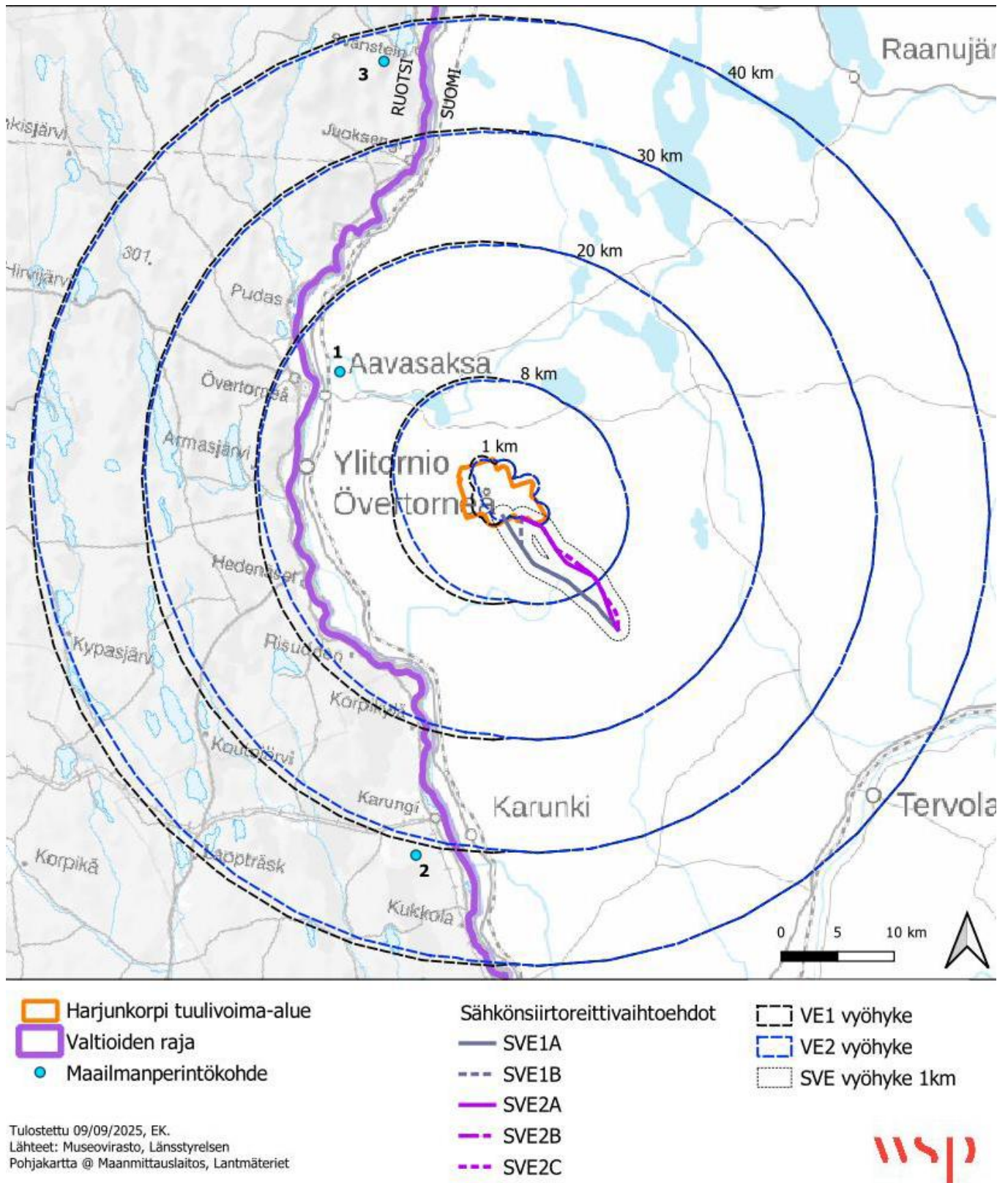
Taulukko 9.8).

Maailmanperintökohteet, Struven ketju

Maailmanperintökohteet edustavat yleismaailmallisesti erityisen arvokasta kulttuuri- tai luonnonperintöä. Harjunkerin hankkeen vaikutusalueella (40 km) sijaitsee kolme UNESCO:n maailmanperintökohdetta, jotka kaikki kuuluvat Struven ketjuun. Lisäksi vaikutusalueella on kolme Struven ketjun mittauspistettä, jotka eivät ole UNESCO:n maailmanperintökohteita. Ne luokitellaan kuitenkin arkeologiseksi kulttuuriperintökohteiksi, koska niillä on merkittävää historiallista arvoa.

Struven ketju on kolmiomittausketju Pohjoisen jäämeren ja Mustanmeren välillä. Sillä selvitettiin maapallon muotoa ja kokoa 1800-luvulla. Mittauspisteet ovat historiallisesti tärkeitä, mutta myös erinomaisia näköalapaikkoja. (Maanmittauslaitos 11.7.2025) Maailmanperintökohteeksi valituista mittauspisteistä kuusi sijaitsee Suomessa ja neljä Ruotsissa. Harjunkerin vaikutusalueella sijaitsee yksi Suomen kohteista ja kaksi Ruotsin kohdetta. Lähin maailmanperintökohde Harjunkerin voimaloista on Aavasaksa noin 15,2 km luoteessa.

Maailmanperintökohteiden lisäksi Harjunkerin hankealueen pohjoispuolella sijaitsee Iso-Horilan mittauspiste, länsipuolella Huitaperin ja eteläpuolella Tynnyrilaen mittauspiste (Kuva 9.6). Näiden mittauspisteiden välillä on kolmiomittausketjun historiallinen näkymälinja, joka on yksi alueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteista. Näkymälinja lävistää Harjunkerin hankealueen (Kuva 9.7). Iso-Horila, Huitaperi ja Tynnyriläki ovat muinaismuistolain (295/1963) mukaisia arkeologisia kulttuuriperintökohteita. Näitä käsitellään lisää kappaleessa 10.



Kuva 9.5 Maailmanperintökohteet hankkeen vaikutusalueella.

Taulukko 9.1 Maailmanperintökohteet ja muut Struven ketjun pisteet hankkeen vaikutusalueella.

Maailmanperintökohteet	Sijaintimaa	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Kohteet ulommalla vaikutusalueella		8–20 km
1. Struven ketju, Aavasaksa	Suomi	15,2 km
Kohteet maksiminäkyvyysalueella		20–30 km
2. Struven ketju, Pullinki	Ruotsi	noin 37 km
3. Struven ketju, Perävaara/Perravaara	Ruotsi	noin 31 km VE1 noin 32 km VE2
Struven ketjun muut pisteet, arkeologiset kulttuuri-perintökohteet		
Huitaperi	Suomi	12,0 km
Iso-Horilo/Horilankero	Suomi	15,7 km
Tynnyrilaki	Suomi	17,2 km

”Struven ketju edustaa maailmanperintöluettelossa tieteen ja tekniikan historiaa. Kohde koostuu kymmenen valtion alueella sijaitsevista 34 mittauspisteestä, joista kuusi sijaitsee Suomessa. Maailmanperintöluettelossa Struven ketju on ollut vuodesta 2005 lähtien.

Kohde kertoo 1800-luvulla suoritetusta ensimmäisestä tarkasta pituuspiirin segmentin mittausprosessista, jonka avulla selvitettiin maapallon kokoa ja muotoa saksalaisen tähtitieteilijä F.G.W. Struven johdolla. Mittaus oli tärkeä askel geotieteiden kehityksessä. Kohde on myös erinomainen esimerkki inhimillisten arvojen vaihdosta ja vuorovaikutuksesta eri maita edustavien tiedemiesten välisessä yhteistyössä. Samalla ketju on esimerkki eri kuningassukujen välisestä yhteistyöstä tieteen hyväksi.

Struven ketju on poikkeuksellinen esimerkki teknologisesti kokonaisuudesta - osoittaen pituusasteen mittausten kolmiomittauspisteet ja näin edustaen mittausteknologian pysyvää ja aineetonta osaa. Kaaren mittaaminen ja siitä saadut tulokset ovat suoraan sidoksissa ihmisen pohdintoihin maapallosta, sen muodosta ja koosta. Se liittyy Sir Isaac Newtonin teoriaan, jonka mukaan maapallo ei ole täysin pyöreä.

Kohteen eheydestä kertoo se, että kaikki kohteen pisteet ovat sidoksissa yhteen ja samaan ketjuun, ja useat pisteet ovat myös nykyään osana kansallisia geodeettisia viiteverkostoja. Kohde on autenttinen, sillä sen kaikki pisteet sijaitsevat alkuperäisissä paikoissa ja muutokset rajoittuvat myöhemmin rakennettuihin ratkaisuihin, jotka osoittavat pisteiden paikat.” (Museovirasto 11.7.2025)

Aavasaksa

”Ylitorniolle mitattiin Aavasaksan piste vuonna 1845. Piste merkitsi kallioon kaiverretut ristit jäivät vuonna 1969 rakennetun näköalatornin alle. Aavasaksa on ollut vuosisatoja tunnettu kauneudestaan ja keskiön auringostaan. Struven retkikunta ei kuitenkaan valinnut Aavasaksaa mittauspisteeksi luonnonkauden tähden, vaan siitä käytännön syystä, että vaaran laelta oli hyvät näköyhteydet seuraaville pisteille.” (Museovirasto 11.7.2025)

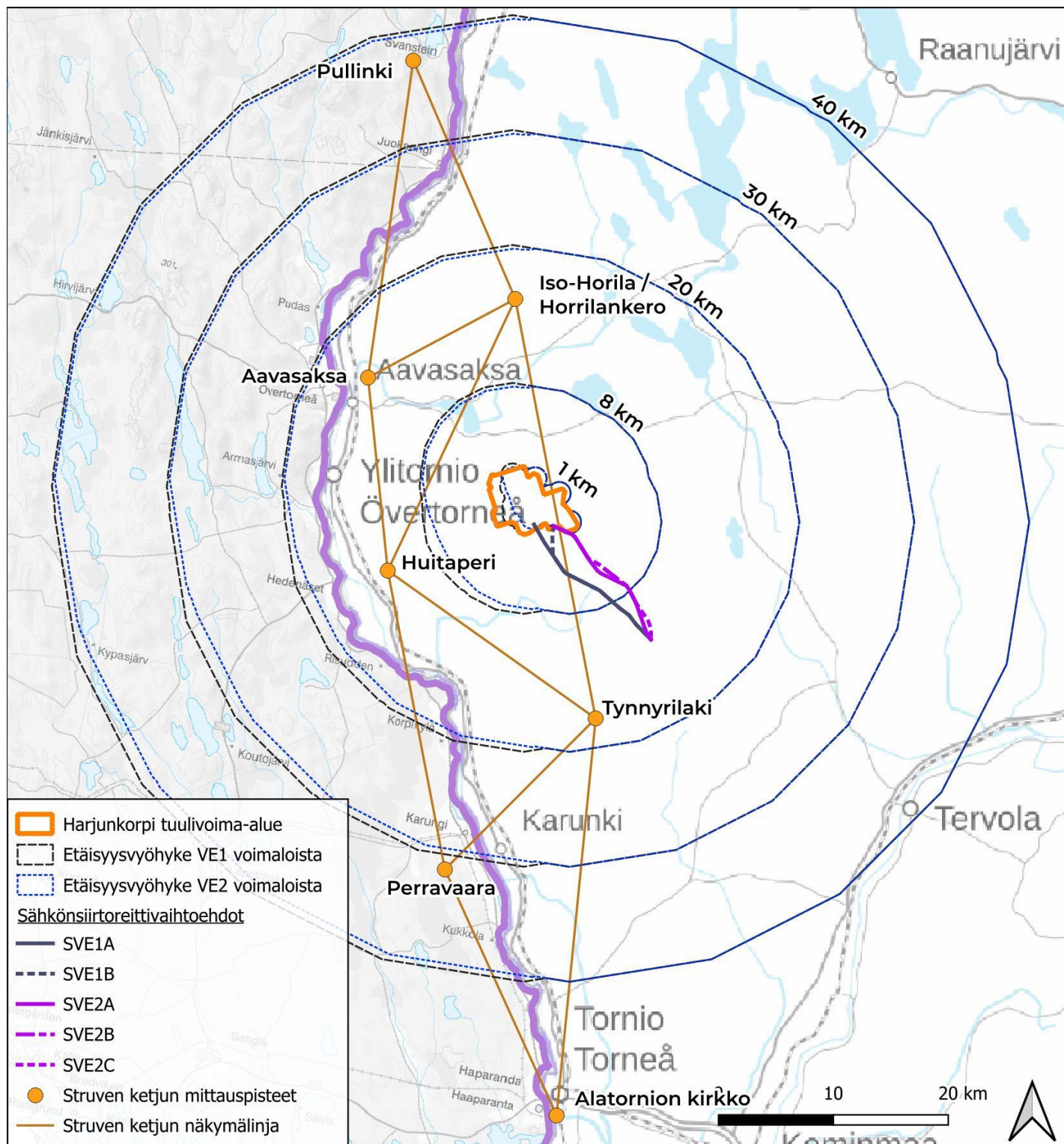
Pullinki (Ruotsi)

”Pullinki on jyrkkä, metsän peittämä vaara, joka hallitsee korkeudellaan Svansteinin jokilaaksoa. Vaaralla sijaitsee levähdyspaikka ja näkötorni, josta avautuu laaja näkymä Tornionjoelle. Tornista voi nähdä myös useita Struven kolmiomittausketjun suomalaisia mittauspisteitä, kuten Aavasaksan maailmanperintökohteen.

Selanderin ja Skogmanin tekemästä mittauksesta ei ole Pullingissa enää näkyviä jälkiä. Vaaralle rakennettiin vuonna 1985 pyramidin muotoinen monumentti muistoksi aiemmasta mittauksesta, jonka tähtitie-teilijä Pierre de Maupertuis toteutti 1700-luvulla. Talviaikaan Pullingissa on laskettelukeskus, jossa on myös alppihiihtorinne.” (Länsstyrelsen Norrbotten 11.7.2025)

Perävaara/Perravaara (Ruotsi)

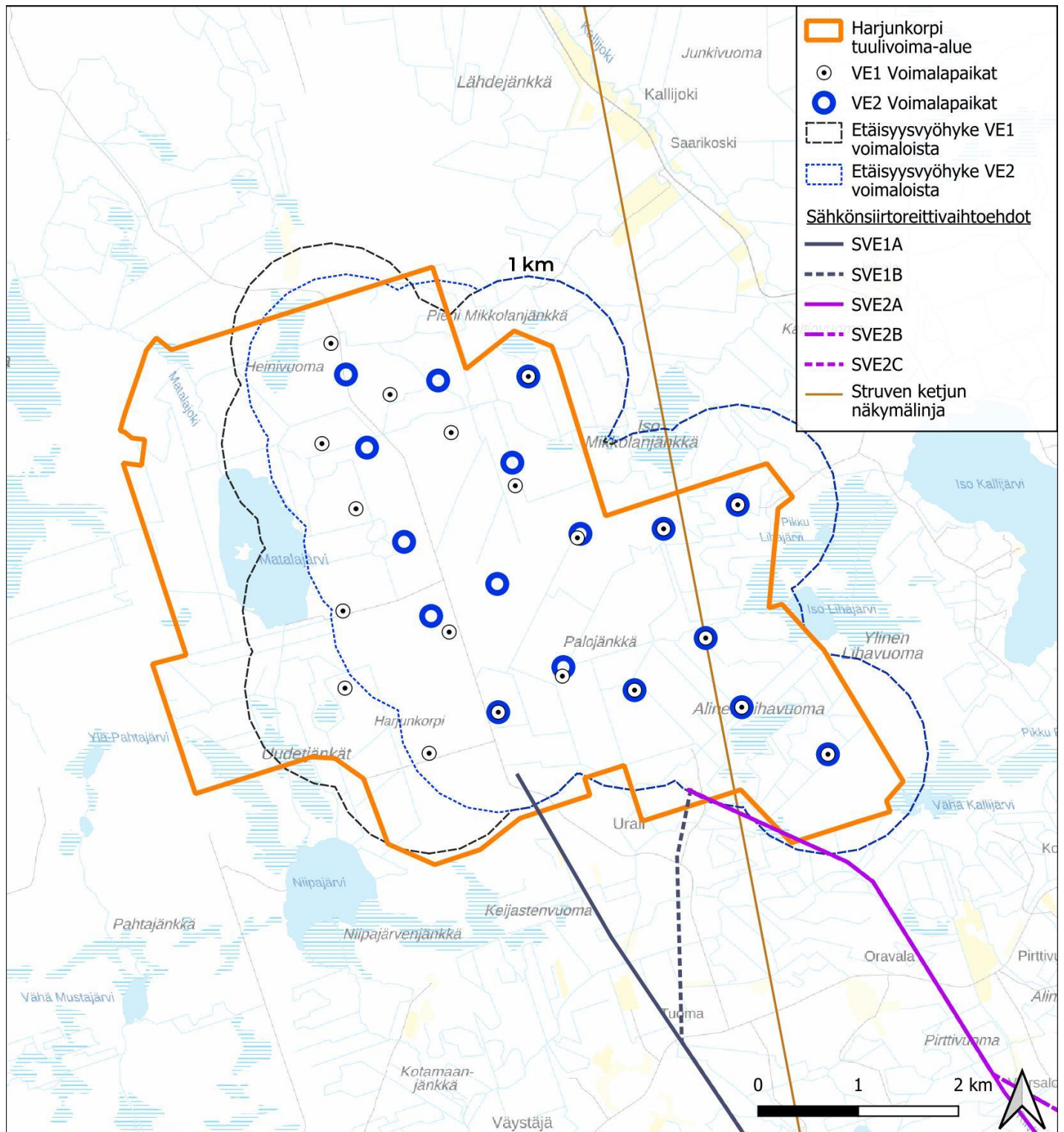
”Perävaaran mittauspiste on ainoa ruotsalaisista maailmanperintöpisteistä, jossa merkintä on säilynyt ja edelleen nähtävissä. Piste sijaitsee Alanen-Perävaaran metsässä korkealla kohdalla. Metsän siimek-sessä, mäen päällä, voi nähdä maahan kiinnittyneeseen kiveen kaiverretun ristin. Se on ainoa säilynyt jälki Selanderin ja Skogmanin 1800-luvun puolivälissä suorittamasta asteiden mittauksesta. Tiedotustaulut sijaitsevat pysäköintipaikalla, polun alussa ja mittauspisteellä.” (Länsstyrelsen Norrbotten 11.7.2025)



Tulostettu 20/11/2025, EK.

Taustakartat: Suomi © Maanmittauslaitos, Ruotsi © Lantmäteriet

Kuva 9.6 Struven ketjun mittauspisteitä hankealueen ympäristössä.



Tulostettu 20/11/2025, EK.
Taustakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 9.7 Ströven ketjun Iso-Horila-Tynnyriläki näkymälinja lävistää hankealueen.

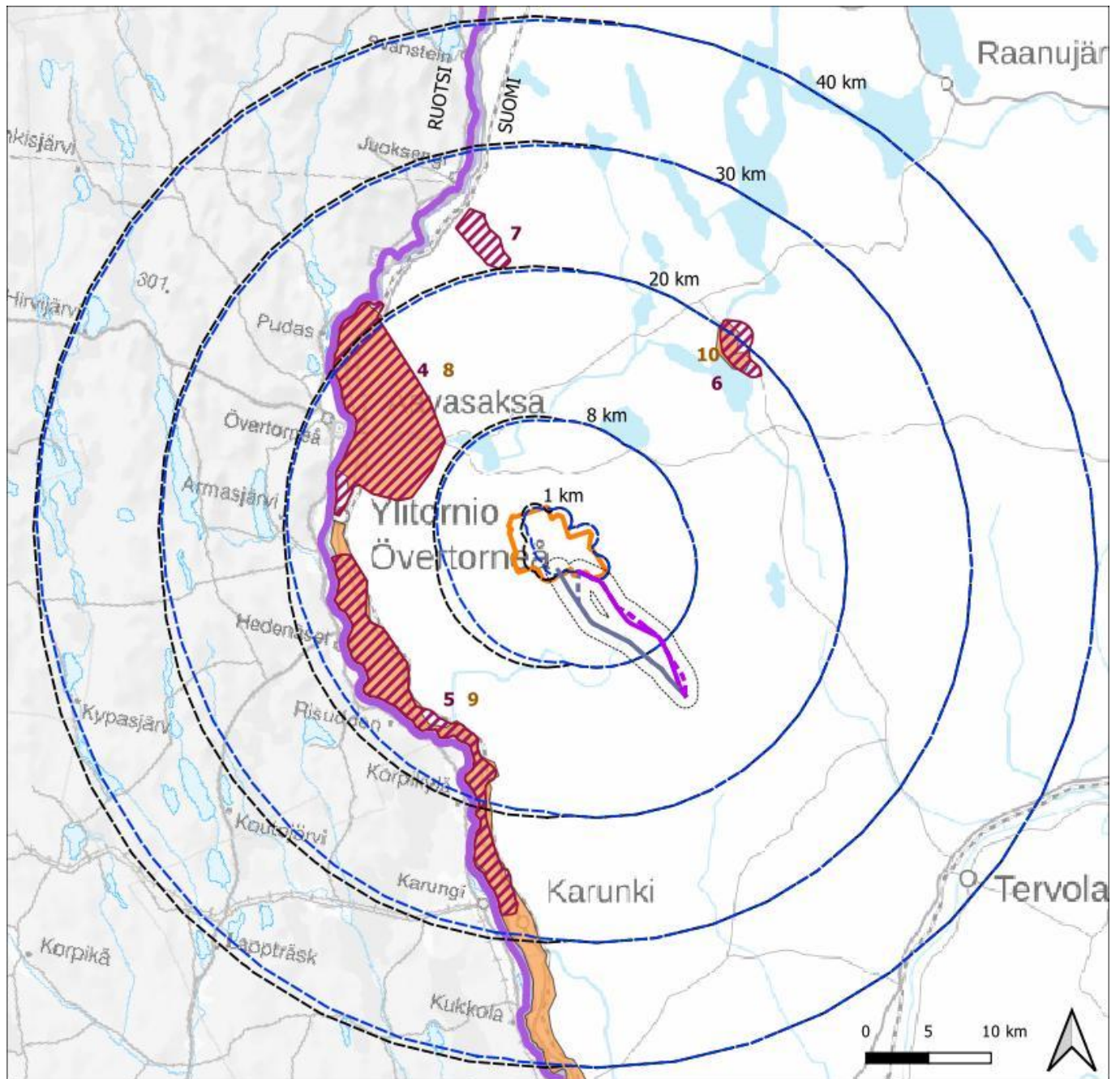
Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet Suomen puolella

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) ovat edustavimpia esimerkkejä maaseudun kulttuurimaisemista. Alueiden arvo perustuu monimuotoiseen ja kulttuurivaikutteiseen luontoon, hyvin hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Alueet perustuvat Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (VAT), jotka edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuri- ja luonnonympäristöjen arvojen säilymisestä huolehditaan. Sama edellytys sisältyy myös uuteen alueidenkäyttölain luonnokseen (Alueidenkäyttölaki, luonnos 30.9.2024). Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa tarkoitettuja viranomaisten laatimia inventointeja, ja ympäristöministeriö on vahvistanut VAMA-aluejaon vuonna 2021.

Tuulivoima-alueen 40 km etäisyydelle ulottuvalle tarkastelualueelle sijoittuu neljä valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, joista lähin, Aavasaksan maisemat, sijaitsevat noin 9 km päässä lähimmistä tuulivoimaloista.

Aavasaksa ja Tornionjokilaakso ovat yhdessä myös yksi Suomen 27 kansallismaisemasta. Kansallismaisemat ilmentävät maan eri osien kulttuuri- ja luonnonpiirteitä. Kansallismaisemien valinta liittyi vuonna 1992 vietettyyn Suomen itsenäisyyden 75-vuotisjuhlavuoteen. Valinnasta vastasi ympäristöministeriön kansallismaisematyöryhmä. Kansallismaisemille ei ole määritelty tarkkoja rajoja, eikä niillä siten ole lailla määriteltyä roolia esimerkiksi kaavoituksessa. Niillä on kuitenkin vahva symboliarvo ja yleisesti tunnustettu merkitys kansallisessa kulttuurissa, historiassa ja luontokuvassa. Kansallismaisemat ovat myös suosittuja retkeily- ja matkailukohteita. Monet niistä ovat nähtävyyksiä, joihin kohdistuvat muutokset pyritään pitämään vähäisinä. (Kansallismaisemat, ymparisto.fi 2022)



- Harjunkorpi tuulivoima-alue
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
- Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
- Valtioiden raja

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot

- SVE1A
- SVE1B
- SVE2A
- SVE2B
- SVE2C

- VE1 vyöhyke
- VE2 vyöhyke
- SVE vyöhyke 1km

Tulostettu 09/09/2025, EK.
Lähteet: SYKE, Lapin liitto
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos, Lantmäteriet

Kuva 9.8 Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet hankkeen vaikutusalueella.

Taulukko 9.2 Valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden (Suomen ympäristökeskus 2021) etäisyydet.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA)	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Kohteet ulommalla vaikutusalueella	8–20 km
4. Aavasaksan maisemat	noin 9 km
5. Eteläisen Tornionlaakson maisemat	noin 13 km VE1 noin 14 km VE2
6. Lohijärven ja Leukumanpään kylämaisemat	noin 18 km
Kohteet kaukovaikutusalueella	20–30 km
7. Ratasjärven kulttuurimaisema	noin 20 km

Kohteiden kuvaukset ovat Ympäristöministeriön raportista (2021) Eteläinen Lappi – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.

4. Aavasaksan maisemat

”Aavasaksan maisemanähtävyyden maisemakuvaa leimaavat voimakkaat vastakohtaisuudet. Alueen elinkeinomaisemassa korostuvat Tornionjoen ja Tengeliönjoen varsille muodostuneet vanhat kylä- ja pelto-maisemat avarine viljelytasankoineen ja vanhoine talonpoikaistaloineen. Aavasaksan jyrkkä ja tunnusomainen profiili muodostaa viljelymaille kontrastisen taustan. Kylämaisemia ympäröivät myös vähäisemmät vaarat ja suopohjaiset metsäalat. Laaja ja rauhallinen Tornionjoki sekä mutkitteleva Tengeliönjoki luovat maisemaan oman arvokkaan elementtinsä.

Alueen tunnetuin maisema aukeaa Aavasaksan laelta, josta käsin voi ihailla kauas ulottuvia vaarojen ja tuntureiden jonoja, pienten järvien kirjomia metsämaita, jokien mutkittelua maastossa sekä rantojen viljelymaisemia valtakunnanrajan molemmiin puolin. Näkymää kehystävät vaaran rinteiden huomattavat muinaisrantakivikot sekä niiden päälle juurtuneet männyt. Aavasaksan laella on pitkästä matkailuhistoriasta kertovia rakennuksia. Etenkin entisen kruununpuiston alue muodostaa edustavan ja pienimuotoisuudessaan arvokkaan rakennetun ympäristön.

Kruununpuiston reunalla sijaitsevat uudemmat matkailupalvelut ovat maisemallisesti vähäarvoisia ja paikoin jopa lieviä maisemavaurioita. Alueen perinteisestä maisemarakenteesta poikkeavat myös vaaran rinteeseen rakennettu laskettelurinne, Suomea ja Ruotsia yhdistävän rajasillan kupeeseen rakennetut liikerakennukset sekä kylämaisemien muutamat rapistuneet talot. Maisemanähtävyyden eteläosassa maisemaa hallitsee Ylitornion keskustaajama, jota halkovilta teiltä aukeaa paikoin hienoja näkymiä Tornionjoelle ja joen keskellä sijaitseville niittysaarille.”

5. Eteläisen Tornionlaakson maisemat

”Tornionjokilaakso on vauras ja historiallisesti monikerroksinen kokonaisuus, jonka maisemallisen ytimen muodostaa Perämereen laskeva Tornionjoki. Maisema-alueen eteläosassa jokilaakso ja sen ympäristö ovat loivasti kumpuilevia. Leveän uoman yli aukeaa paikoin pitkiä näkymiä, joissa juoksultaan vaihteleva joki on aina hallitseva elementti. Uoman keskellä näkyy paikoin laajoja ja matalia niittysaaria, jotka ovat pysyneet avoimina tai matalan pensaskasvillisuuden peittäminä. Maiseman yleispiirteet muuttuvat jylhemmiksi maisema-alueen pohjoisosissa, jossa jokilaaksoa reunustavat korkeat vaarat.

Alueen elinkeinomaisemassa vuorottelevat laajat rantaniityt, peltoaukeat sekä perinteisillä sijoillaan sijaitsevien tilojen vanhat ja edustavat pihapiirit. Monet tilat sijaitsevat avoimessa maisemassa kauas näkyvillä paikoilla. Asutusmaisema on muuttunut viime vuosikymmeninä tiiviimmäksi, monikerroksisemmaksi ja taa-jamamaisemmaksi. Alueella on monia maisemaan hyvin sopivia jälleenrakennuskauden rakennuksia ja pihapiirejä, mutta myös perinteistä maatalousmaisemaa rikkovaa uudisrakentamista.

Tornionjokilaakso on valtakunnanrajasta huolimatta yhtenäinen kulttuurinen kokonaisuus, jonka maisemassa Ruotsin puolelle avautuvat näkymät ovat olennaisia. Maisema hahmottuu jokilaaksokokonaisuutena, jossa asutus reunustaa jokea sen molemmilla rannoilla, ja jolle asutusvyöhykettä reunustavat vaaramaant muodostavat luonnollisen rajan.”

6. Lohijärven ja Leukumanpään kylämaisemat

”Lohijärvi ja Leukumanpää ovat tyypillisiä pienimuotoisia peräpohjalaisia maatalouskylä, joiden peltoalat ovat sijoittuneet rantojen sedimenttitasangoille ja suoraivioille. Viljelymaisemia reunustaa Leukumavaaran selväpiirteinen vaara, jonka huipulla sijaitsevalta laavulta aukeaa edustavia näkymiä kylään ja sitä reunustaville järvien kirjomille suo- ja mäkimaille. Maisema-alueen rakennettu ympäristö on moninaista, ja alueen rakennukset ovat useilta eri vuosikymmeniltä. Uusi rakentaminen istuu perinteiseen kyläkuvaan paikoin huonosti.

Kylien yleisilme on elävä, asuttu ja tasapainoinen. Alueen laajimmat pellot sijaitsevat Lohijärvellä, jossa peltoja on raivattu rantatörmän lisäksi suomaalle selvärajaisiksi viljelylaikuiksi. Peltomaisemassa on yhä käytössä olevia vanhoja latoja. Lohijärven eteläpuolella on pitkänomaisia suolle raivattuja peltoja, joiden yli aukeaa kapeita mutta viehättäviä näkymiä järven selälle. Leukumanpäässä yhtenäiset viljelykset laskeutuvat Tengeliöjoen molemmilla rannoilla kohti jokea. Joen yli avautuvat kauniit viljelymaisemat muodostavat kulttuurimaiseman ytimen, jota muutamien peltoalojen yhteydessä sijaitsevat vanhat pihapiirit rikastavat. Leukumanpään kulttuurimaisema avautuu parhaiten Iso Lohijärven ja Lialompolon väliselle Haapanivalle.

Krunninkankaalla Leukumanpään kupeessa on kaksi pientä sorakuoppaa, joiden maisemallinen vaikutus on vähäinen.”

7. Ratasjärven kulttuurimaisema

”Ratasjärven kulttuurimaiseman ydin on Ratasjärvi, jota ympäröivät loivasti kumpuilevat pellot sekä ranta-alueilla aukeavat pajukkoluhdat ja tulvaniityt. Kapean tasaisen rantakaistaleen reunoilta kohoavat jyrkkärinteiset, metsien ja avokallioalueiden luonnehtimat vaarat, joiden jyrkimpien kohtien kalliopaljastumat näkyvät hyvin järvelle. Ratasvaaran lakea halkovalta luontopolulta aukeaa pitkiä näkymiä pohjoiseen kohti Tornionlaaksoa ja sitä reunustavia metsäisiä vaaramaita.

Alueen kyläasutus sijoittuu metsänreunaan eri puolille Ratasjärveä. Tiheimmät asutuskeskittymät sijaitsevat järven kaakkoisosassa ja itärannalla. Yleisilmeiltään avoimen asutusvyöhykkeen vanhinta rakennuskantaa edustavat Vanhapihan, Juuson ja Rastin rakennusryhmät muodostavat ehyen kokonaisuuden itärannan avoimessa peltomaisemassa. Pihoilta avautuvat esteettömät näkymät peltojen, luhtien ja järven yli vastarannalle.”

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet edustavat maakunnan sisäisiä maiseman erityispiirteitä. Ne voivat olla harvinaisia tai hyvin säilyneitä kulttuurimaisemakohteita, jotka kuvaavat maakunnan

identiteettiä ja sisäistä monimuotoisuutta. Alueilla eivät välttämättä täyty yhtä useat arviointikriteerit, kuin valtakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla.

Tuulivoima-alueen 40 km etäisyydelle ulottuvalle tarkastelualueelle sijoittuu kolme maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, joista lähin, Aavasaksa, sijaitsee noin 9 km päässä lähimmästä voimaloista. Alueen maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat suurelta osin päällekkäiset valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden (VAMA 2021) kanssa. VAMA-alueiden kuvaukset ovat yllä.

Taulukko 9.3 Maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden etäisyydet. (Lapin liitto 2024)

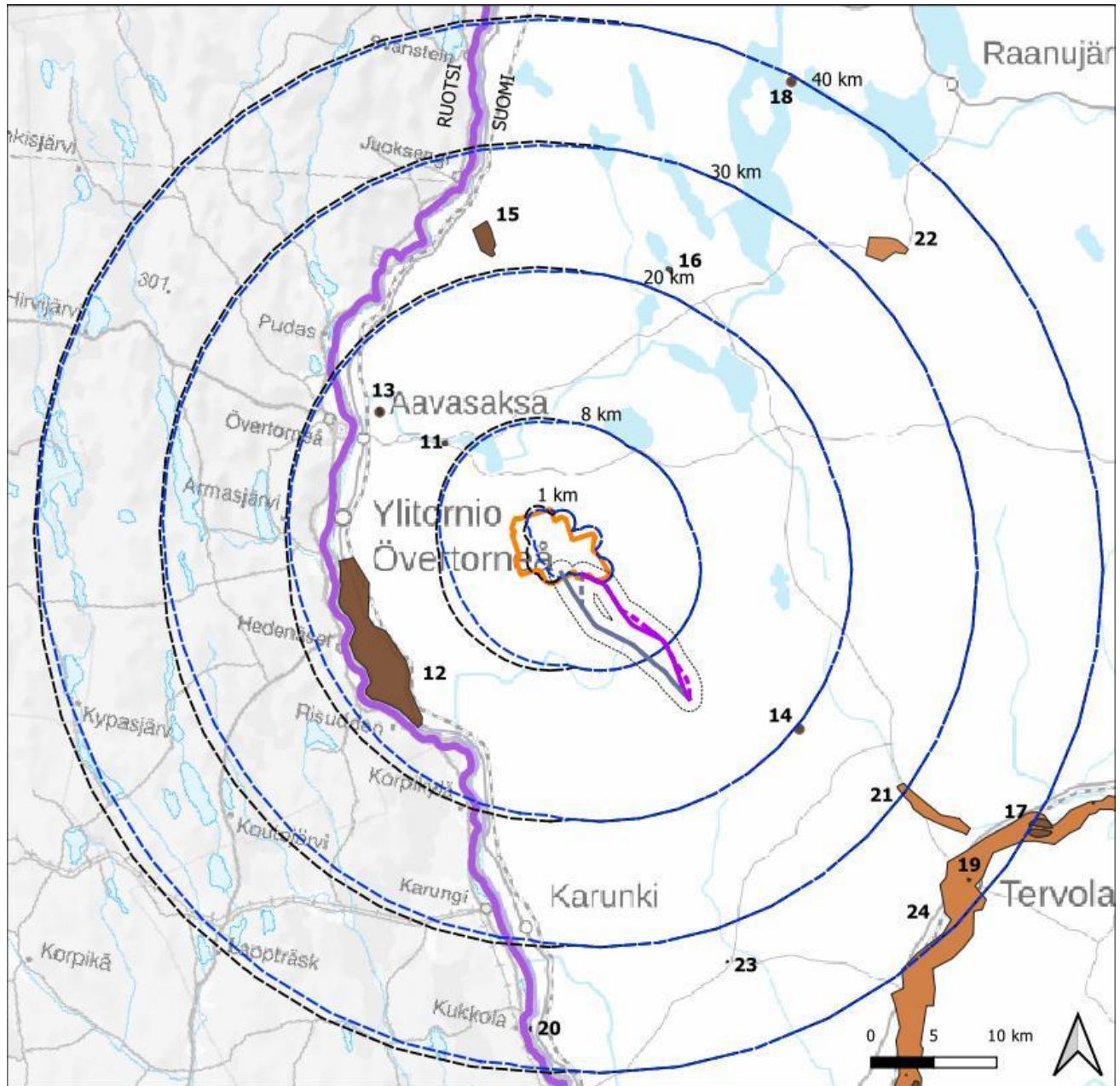
Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Kohteet ulommalla vaikutusalueella	8–20 km
8. Aavasaksa	noin 9 km
9. Tornionjokilaakso	noin 13 km VE1 noin 14 km VE2
10. Lohijärvi - Leukumanpää	noin 18 km

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Tuulivoima-alueella ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY), mutta vaikutusalueella (40 km) sijoittuu 10 valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. Lähin kohde on noin 9–10 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sijaitseva Kristineström.

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) kuvaavat monipuolisesti rakentamisen kehitystä eri aikakausina. Kohteet perustuvat VAMA-alueiden tapaan Alueidenkäyttölain (132/1999) valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (VAT), jotka edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuri- ja luonnonympäristöjen arvojen säilymisestä huolehditaan. Sama edellytys sisältyy myös uuteen alueidenkäyttölain luonnokseen (Alueidenkäyttölaki, luonnos 30.9.2024). RKY-kohteet ovat valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa tarkoitettuja viranomaisten laatimia inventointeja, ja ne ovat Museoviraston inventoimia ja valtioneuvoston vahvistamia.

RKY-kohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Alueiden rakenne ja kylä- tai kaupunkikuva pyritään turvaamaan sekä säilyttämään jo olemassa olevia rakennuksia ja ympäristöjä. Lisäksi tavoitteena on mukauttaa mahdollinen täydennysrakentaminen ja muut muutokset arvokkaan kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin.



- | | | |
|--|---|--|
| Harjunkorpi tuulivoima-alue | Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot | VE1 vyöhyke |
| Valtioiden raja | — SVE1A | VE2 vyöhyke |
| Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY) | --- SVE1B | SVE vyöhyke 1km |
| ● RKY, piste | — SVE2A | |
| Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö/ Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö | --- SVE2B | |
| | --- SVE2C | |

Tulostettu 09/09/2025, EK.
Lähteet: Museovirasto, Lapin liitto
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos, Lantmäteriet

Kuva 9.9 Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt hankkeen vaikutusalueella.

Taulukko 9.4 Valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen (Museovirasto) etäisyydet tuulivoima-alueesta.

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY)	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Kohteet ulommalla vaikutusalueella	8–20 km
11. Kristineström ja Ainola, Kristineström	noin 9 km VE1 noin 10 km VE2
12. Tornionjoen jokivarsiasutus	noin 13 km noin 14 km VE2
13. Aavasaksan kruununpuiston matkailurakennukset	noin 15 km
Kohteet kaukovaikutusalueella	20–30 km
14. Kemin ja Tornion vanhan rajan rajapyykit	noin 20 km
15. Ratasjärven kylä	noin 21 km
16. Kristineström ja Ainola, Ainola	noin 22 km
Kohteet maksiminäkyvyysalueella	30–40 km
17. Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Kurvilansaari ja Liimatanperä	noin 37 km
18. Tornionlaakson raudanvalmistushistorian kohteet	noin 40 km
19. Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Tervolan kirkko	noin 38 km
20. Kukkolankosken kalakenttä	noin 37 km

Kohteiden kuvaukset ovat Museoviraston RKY-rekisteristä (2009).

11. Kristineström ja Ainola, Kristineström

”Kristineströmin sahan päärakennus 1700-luvun lopulta ja Ainolan erämaahuvila 1900-luvun alusta ovat edustavia esimerkkejä Perä-Pohjolan sahaustoiminnan varhaisvaiheisiin ja puutavarayhtiöiden maanomistukseen liittyvästä rakennusperinnöstä Lapissa.

Kristineström ja Ainola liittyvät merkittävimmän peräpohjalaisen sahanomistajan Anders Kurthin ja hänen perillistensä myöhemmin perustaman Anders Kurth & Co:n vaiheisiin.

Lapin vanhimman 1760-luvulla Tengeliönjoenvarteen perustetun ja vuoteen 1901 toimineen Kristineströmin sahan toiminnasta on ainoana rakennuksena säilynyt entisöity patruunantalo 1700-luvun lopulta.”

12. Tornionjoen jokivarsiasutus

”Kainuunkylän komea talonpoikaisrakentaminen sijoittuu harvakseltaan nauhamaisesti kylätien varteen laakeassa Tornionjokilaaksossa, joka on Pohjois-Suomen varhaisimmin pysyvästi ja tiheimmin asuttua aluetta. Kylän rakennuskanta säästyi poikkeuksellisesti kokonaisuudessaan Lapin sodan tuhoilta toisen maailmansodan loppuvaiheessa.

Kainuunkylässä ja Armassaaren kylässä vanhojen kantatalojen pihapiirit komeine 1800-luvun ja 1900-luvun alkupuolen talonpoikaisrakennuksineen sijoittuvat avoimessa maisemassa näkyville paikoille joen törmälle tai vaaran rinteeseen. Vanhimmat asuinrakennukset eli pytingit on sijoitettu pääty jokeen päin ja nuoremmat joen suuntaisesti. Neliömäiseen pihapiiriin kuuluu useimmiten myös toinen asuinrakennus

"kesä- tai mäkipuoli", talli, navetta sekä aitat kylätien toisella puolella. Aitat ovat kaksi- tai jopa kolmekerrosisia vilja-, liha- ja vaateaittoja. Paakas- eli leipomatuivat sekä läpiajettavat porttirakennukset ovat hävinneet. Karjaa varten taloilla on ollut myös kesänavetat tai -kentät. Pihan ulkopuolella ovat saunat, kellarit ja riihet. Suuret alavat niittysaaret kylien kohdalla joessa ovat talojen laidunsaaria. Jokea reunustavien vaarojen takana ovat suuret asumattomat erämaat, metsät ja suoalueet.

Kainuunkylän pitkä jokivarsikylä on jakautunut useammiksi kulmakunniksi, joita ovat esimerkiksi Pekanpää ja Poikkilahti. Tornionjoki, joka on Euroopan pisin (600 km) vapaana virtaava joki laajenee Kainuunkylän kohdalla usean kilometrin levyiseksi suvannoksi."

13. Aavasaksan kruununpuiston matkailurakennukset

"Aavasaksan vaara Tornionjokilaaksossa on yksi vanhimmista ja tunnetuimmista näköalapaikoista ja matkakohteista Suomessa. Vaikuttava vaara- ja jokimaisema sekä keskiyön auringon ihailu ovat houkuttelleet matkailijoita vaaran laelle jo 1600-luvulta alkaen. Aavasaksan jyrkältä vaaralta avautuu Peräpohjolan vaara- ja jokiseudun maisema kaikessa vaikuttavuudessaan, tummat metsäiset vaarat kehystävät Tornionjokilaakson viljelymaisemaa ja vanhaa kyläasutusta. Kansainvälisestä näkökulmasta Aavasaksan Kruununpuiston perustaminen liittyy luonnonsuojelun ensimmäiseen vaiheeseen 1800-luvun loppupuolella, jolloin eri puolille maailmaa perustettiin luonnonpuistoja virkistysalueiksi ja luonnontieteellisen tutkimuksen kohteiksi.

Aavasaksan lakialueen ympäristö on yhdistelmä kalliota, puustoa ja eriaikaisia matkailua palvelevia rakennuksia ja rakenteita. Vaaran laella on koristeellinen hirsinen matkailumaja. Rakennusta luonnehtivat leveät räystäät, kahdeksankulmaisiksi höylätyt hirret sekä runsaat koristeleikkaukset. Matkailumajan läheisyydessä on Tornion apteekin jugend-kioski, joka on siirretty paikalle 1950-luvulla palvelemaan maise-
mamatkailijoita. Aavasaksan kunnostettu paviljonki on alkuaan 1920-luvulta. Vaaran laella on myös 1960-luvulla rakennettu punatiilinen näkötorni, josta avautuu panoraamamaisema Tornion- ja Tengeliönjokien laaksoon. Muut turismia palvelevat rakennelmat kuten ulkoilmanäyttämö ovat myöhempiä.

Yksi Unescon maailmanperintökohteeksi valitun Struven kolmiomittausketjun piste sijoittuu Aavasaksan korkeimmalle kohdalle rakennetun näkötornin lattian alle.

Ympäri vaaran lakea sijaitseviin kiviin on 1800-luvun lopulta 1950-luvulle ikuistettu matkailijoiden nimikirjaimia. Vaaran laelle on pystytetty joukko muistomerkkejä (Mauvertuusin mittaukset, Struven kolmiomittausketju, kirjailija Annikki Kariniemi).

Aavasaksa on valtakunnallisesti arvokas maisemanähtävyys. Vaaralta avautuva maisema on luokiteltu yhdeksi Suomen kansallismaisemista."

Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt edustavat maakunnalle tyypillistä rakennuskantaa eri aikakausilta. Pääpaino on arvokkaalla rakennusperinnöllä, mutta kohteilla on usein myös kaupunki- tai kyläkuvallinen merkitys.

Tuulivoima-alueelle tai sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Lähin kohde on noin 29 km päässä lähimmästä tuulivoimalasta sijaitseva Varejoki. Maksiminäkyvyysalueella sijaitsee lisäksi vielä kolme muuta maakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristön kohdetta: Meltosjärvenkylä, Arpelan kyläkeskusta ja Kemijokivarren vanha asutus.

Taulukko 9.5 Maakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen etäisyydet tuulivoima-alueesta (Lapin liitto).

Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Kohteet kaukovaikutusalueella	20–30 km
21. Varejoki (Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö)	noin 29 km
Kohteet maksiminäkyvyysalueella	30–40 km
22. Meltosjärvenkylä (Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 1993))	noin 32 km
23. Arpelan kyläkeskusta, (Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö)	noin 33 km
24. Kemijokivarren vanha asutus	noin 36 km

Valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat perinnebiotoopit

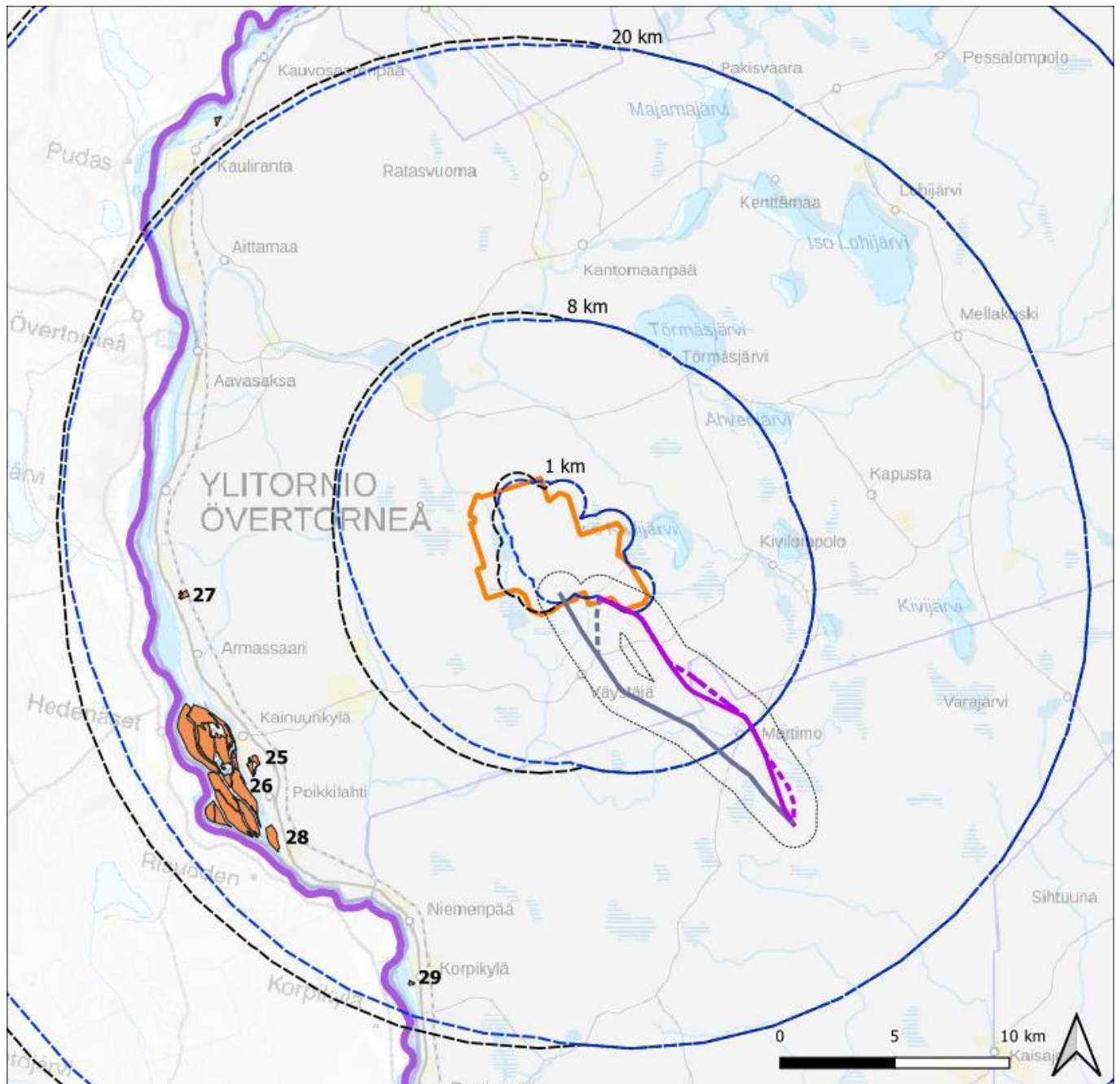
Perinnemaisemilla/ perinnebiotoopeilla tarkoitetaan Valtioneuvoston asetuksen 953/2020 3 § mukaan “perinteisen karjatalouden niitto- ja laidunkäytäntöjen muovaamia luontotyyppejä, joille on kehittynyt niille ominainen, monimuotoinen eliölajisto, sekä elinympäristöjä, joille on muulla tavoin kehittynyt vastaava eliölajisto.”

Perinnebiotooppi-inventointeja ovat toteuttaneet ELY-keskukset ja Metsähallituksen Luontopalvelut. Hankealueen vaikutuspiirissä inventointeja on toteutettu vuosina 2016–2023.

Kohteet ovat arvoluokiteltu kategorioittain: Valtakunnallisesti (V), Maakunnallisesti (M), Paikallisesti (P) arvokkaat perinnebiotoopit, Kunnostuskelpoiset (K), Ei perinnemaisema-arvoja sisältävät (E) ja Luontaiset (L) perinnebiotoopit sekä Uusympäristöt (U).

Perinnebiotooppeja tarkasteltiin 20 km säteellä voimaloista. Yhteensä tälle alueelle sijoittuu viisi valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokasta perinnemaisemakohdetta. Inventoidut kohteet on esitetty kartalla (Kuva 9.10) ja koottu taulukkoon (

Taulukko 9.6). Lähin arvokas perinnebiotooppi, Kannalan laitumet, sijaitsee noin 14–15 km päässä lähimmästä voimaloista. Tuulivoima-alueelle tai sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita inventoituja perinnebiotooppeja.



- Harjunkorpi tuulivoima-alue
- Valtioiden raja
- Valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat perinnebiotoopit

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot

- SVE1A
- SVE1B
- SVE2A
- SVE2B
- SVE2C

- VE1 vyöhyke
- VE2 vyöhyke
- SVE vyöhyke 1km

Tulostettu 09/09/2025, EK.
Lähteet: Metsähallitus 2025
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos, Lantmäteriet

Kuva 9.10 Arvokkaat perinnebiotoopit hankkeen ulommalla vaikutusalueella (<20 km).

Taulukko 9.6 Valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaiden perinnebiotooppien etäisyydet tuulivoima-alueesta (Metsähallitus 2023).

Arvokkaat perinnebiotoopit	Etäisyys lähimmästä voimalasta	Arvoluokka
Kohteet ulommalla vaikutusalueella	8–20 km	Valtakunnallisesti (V) Maakunnallisesti (M) Paikallisesti (P) arvokas
25. Kannalan laitumet	noin 14 km noin 15 km VE2	P-
26. Kainuunkylän saaret	noin 14 km noin 15 km VE2	V
27. Raution haka	noin 15 km	P
28. Pekanpään tulvaniityt	noin 15 km noin 16 km VE2	M
29. Korpikylän uusimaan laidun	noin 18 km noin 19 km VE2	P-

Paikallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt

Harjunkorven hankealueen lähivaikutusalueella sijaitsevia paikallisesti arvokkaita kohteita on selvitetty Tornion ja Ylitornion yleiskaavoista. Tornion yleiskaavassa 2021 Martimon kylä, joka sijaitsee Harjunkorven lähivaikutusalueen (8 km) rajalla kaakossa, on merkitty paikallisesti arvokkaaksi kulttuuriympäristöksi (sk/p). Kaavamääräyksen mukaan: ”Alueen perinteinen rakenne ja rakentamisen mittakaava tulee säilyttää. Kyläalueilla tiestön linjaukset ja vanhat pihapiirit viljelyksineen on pyrittävä säilyttämään. Uusia rakennuspaikkoja suunniteltaessa tulee noudattaa perinteistä sijoittelutapaa ja pihapiirin muodostusta. Alueella olevia rakennuksia ei saa purkaa ilman MRL 127 §:ssä mainittua lupaa.”

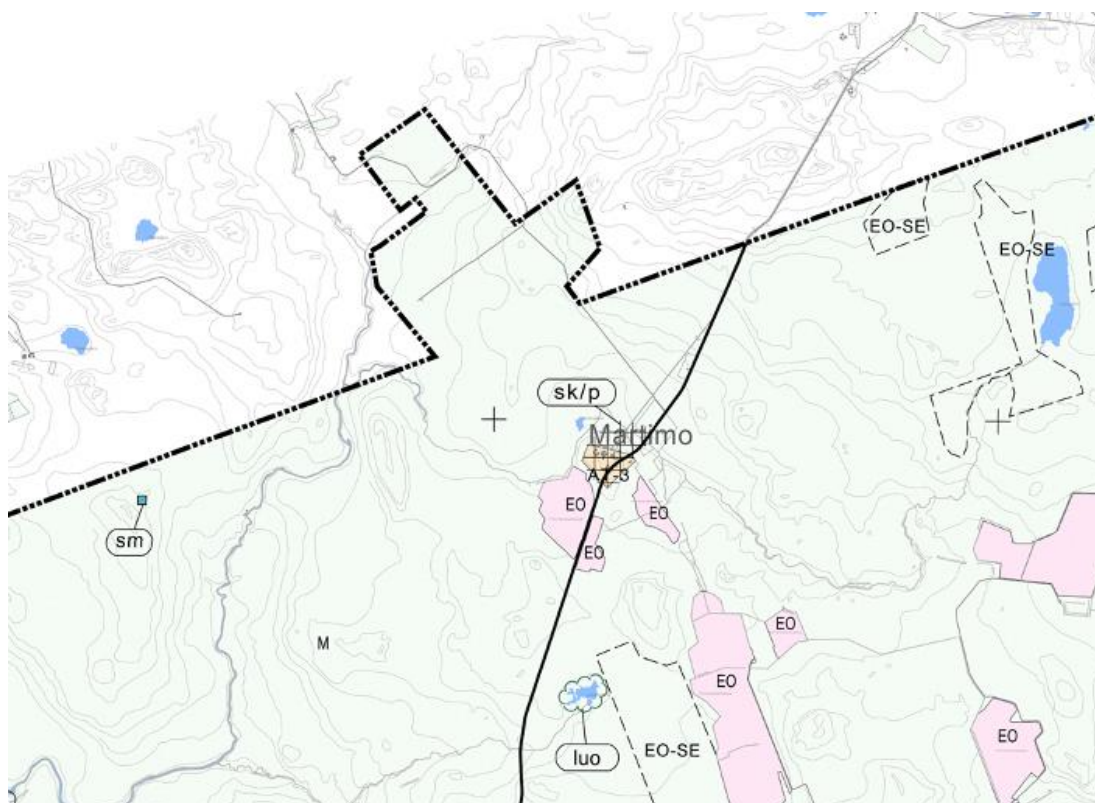
Ylitornionjoen osayleiskaavassa (2020) on merkitty Portimojärven ympäristöön sekä maiseman että kulttuuriympäristön kannalta arvokkaita paikallisia kohteita. Portimojärvi sijaitsee lähivaikutusalueen (8 km) reunalla luoteessa. Portimojärven etelärannalla sijaitseva Taloniemi ja pohjoisrannalla sijaitseva Pohjois-Portimo on kaavassa merkittyjä paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä (sk-3.). Kaavamerkinnän mukaan merkinnällä on osoitettu rakennetun ympäristön historiallisesti tai kyläkuvallisesti arvokkaita aluekonaisuuksia. MRL 41.2 §:n nojalla määrätään, että uudis- ja korjausrakentaminen tulee sopeuttaa kyläkuvaan, mittakaavaan, rakennustapaan ja rakennusperinteeseen.

Portimojärven ympäristössä on myös useampia pieniä peltotilkkuja, jotka on Tornionjoen osayleiskaavassa merkitty maisemallisesti arvokkaiksi peltoalueiksi (MA). Kaavamerkinnän mukaan merkinnällä on osoitettu maisemanhoidon kannalta keskeisimmät pelto- ja avomaisema-alueet, jotka tulee säilyttää avoimina. Alueella ei saa suorittaa maisemaa muuttavaa maanrakennustyötä, puiden laaja-alaista istuttamista tai muuta näihin verrattavaa toimenpidettä ilman MRL 128 §:ssä mainittua maisematyölupaa. Alueella sallitaan maa- ja metsätaloutta palveleva rakentaminen. Rakennukset tulee sijoittaa olemassa olevien talouskeskusten läheisyyteen tai maisemallisesti sopiville reuna-alueille.

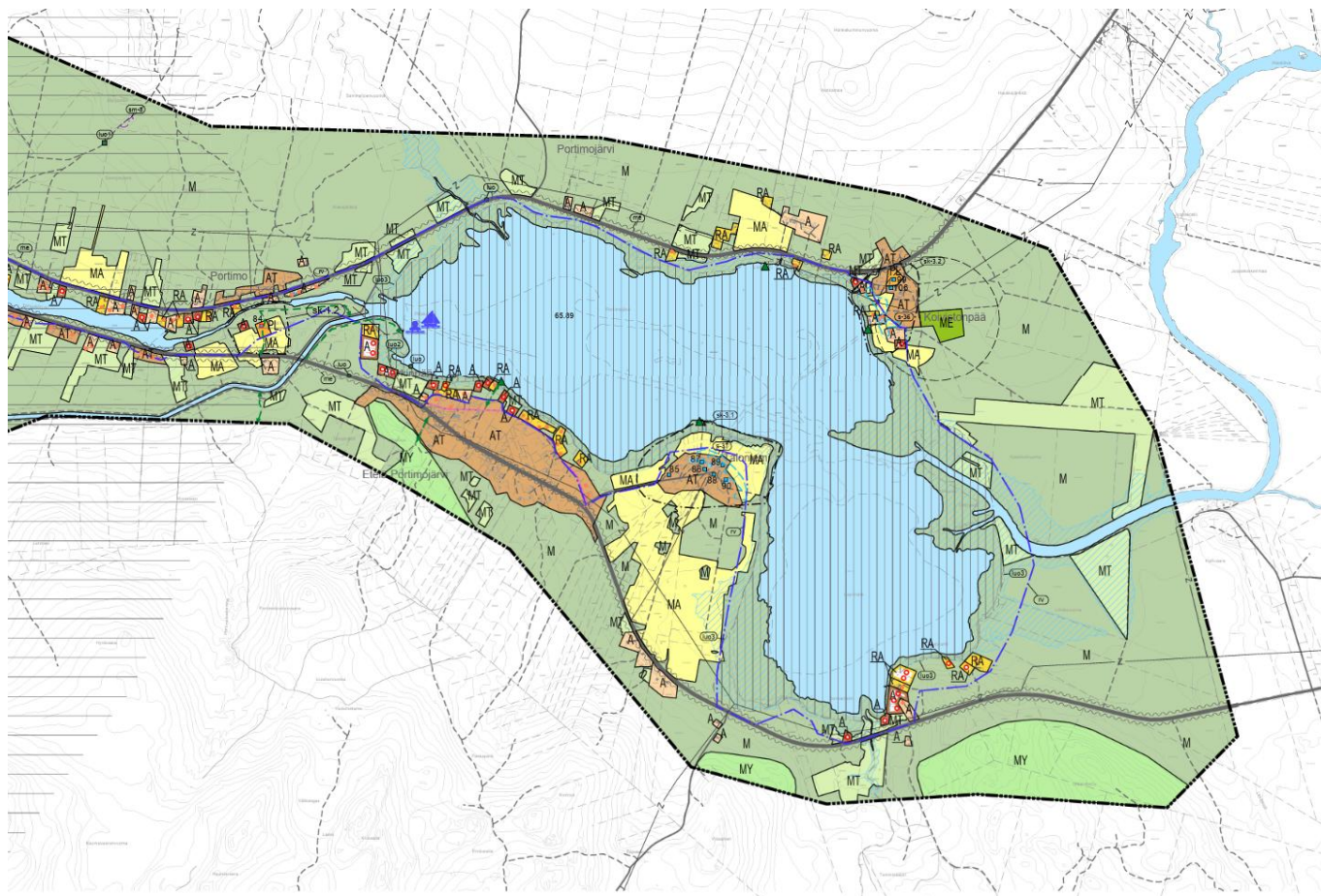
Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt ja maisemat on esitetty taulukossa Taulukko 9.7 karttaotteissa Kuva 9.11 ja Kuva 9.12.

Taulukko 9.7 Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt.

Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Kohteet lähivaikutusalueella	1–8 km
Portimojärven maisemallisesti arvokkaat pellot	noin 6–7 km
Taloniemi	noin 7 km
Pohjois-Portimo	noin 7 km
Martimo	noin 8 km



Kuva 9.11 Ote Tornion yleiskaava 2021 kartasta. Martimon kylä on merkitty paikallisesti arvokkaaksi kulttuuriympäristöksi.



Kuva 9.12 Ote Ylitornion osayleiskaavasta (2020). Keltaisella MA-merkityt maisemallisesti arvokkaat pellot. Taloniemä ja Pohjois-Portimo ympäröity mustalla katkoviivalla.

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet Ruotsin puolella

Ruotsin puolella sijaitsee joitain maisemavaikutusten huomioimisen kannalta tärkeitä kohteita. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita ei ole luokiteltu Ruotsissa täysin vastaavasti valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin, kuin Suomessa. Yhtenevääsyyksiä kuitenkin on, ja Harjunkorven tuulivoima-alueen maisemavaikutusten kannalta tarkastellaan Ruotsin puolelta valtakunnallisesti arvokkaita ulkoilualueita (Riksintressen för friluftsliv) sekä valtakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä (Riksintressen för kulturmiljövård). Kumpiakin kohteita sijaitsee Ruotsin puolella Tornionjoen varressa, lähimmillään noin 16–17 km päässä lähimmistä tuulivoimaloista. Arvokohteet on esitetty taulukossa (

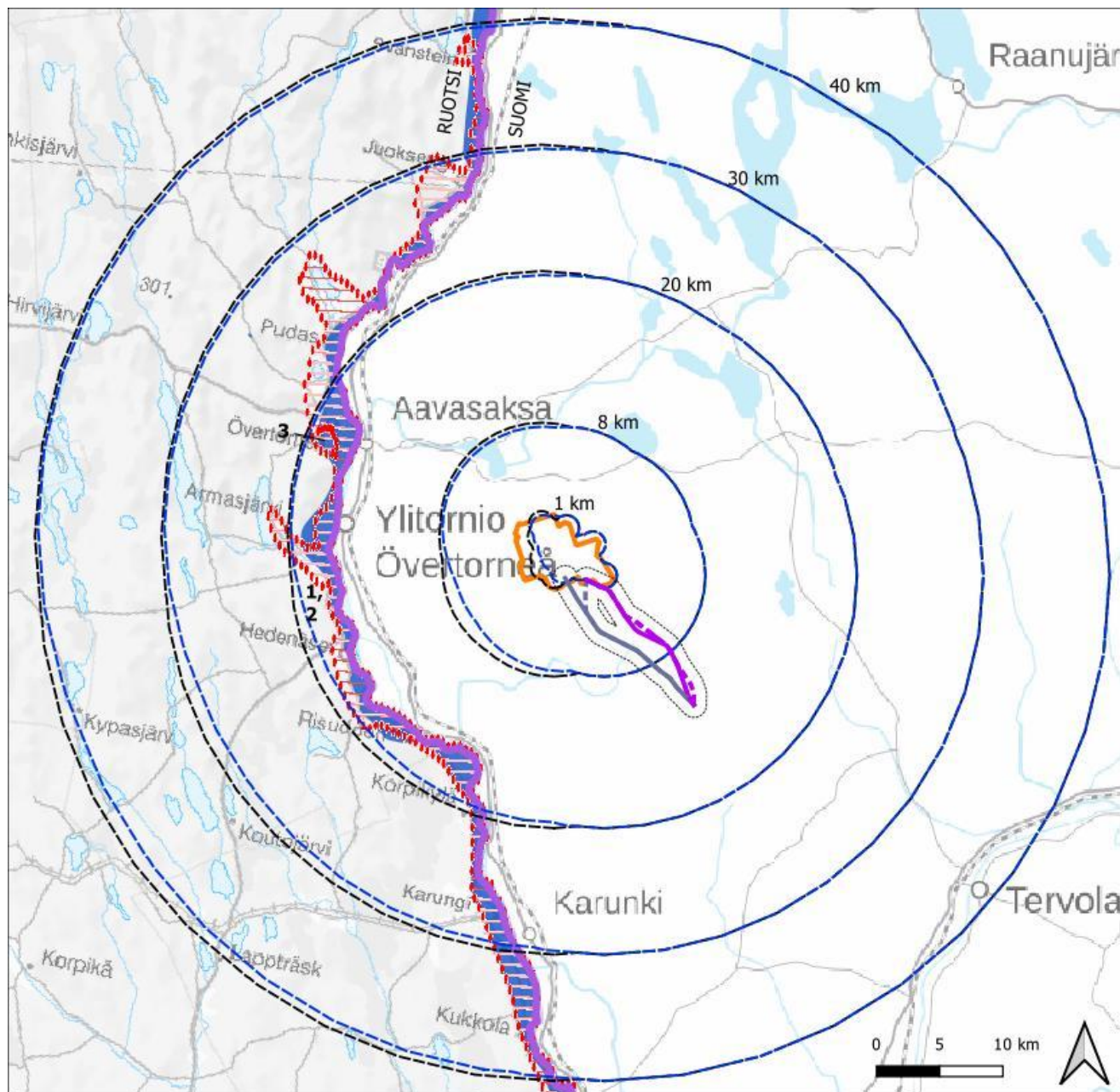
Taulukko 9.8) ja kartalla (Kuva 9.13).

Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt (Riksintressen för kulturmiljövård) ovat alueita, joita Ruotsin museovirasto (Riksantikvarieämbetet) on nimennyt valtakunnallisesti kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta kiinnostaviksi alueiksi ympäristölain (Miljöbalken 3 kap 6 §) mukaisesti. Tällaisiksi alueiksi voidaan osoittaa alueita, jotka kertovat erityisen hyvin maiseman kulttuurihistoriasta. Esimerkiksi tehdasympäristöt, kaupunkikeskukset, vanhemmat myllymaisemat ja sodanjälkeiset rakennukset ovat ympäristöjä, jotka voivat kuulua valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin. Valtakunnallisesti arvokkaiksi kulttuuriympäristöiksi arvioituja kohteita on Ruotsissa 1 470. (Riksantikvarieämbetet 2021)

Valtakunnallisesti arvokkailla ulkoilualueilla (Riksintressen för Friluftsliv) on hyvät edellytykset ihmisten oleskeluun ja elämyksiin luonnon- ja kulttuurimaisemissa. Alueilla on kansallisesti tärkeitä arvoja ja ominaisuuksia, mikä tulee ottaa huomioon suunnittelussa sekä lupaharkinnoissa. Alueen arvoja ei saa merkittävästi vahingoittaa. Valtakunnallisesti arvokkaita ulkoilualueita on 336 ympäri Ruotsia. Kohteita on erilaisista luontotyypeistä, kuten rannikosta ja merestä, järvistä ja vesistöistä, metsistä sekä maatalous- ja kulttuurimaisemista. (Naturvårdsverket 2024)

Ruotsin puolelle muodostuvia maisemavaikutuksia arvioidaan samoin menetelmin kuin Suomen puolella.

Alueella sijaitsevan maailmanperintökohteen Struven Ketjun pisteitä sijaitsee sekä Suomen että Ruotsin puolella. Struven ketju on esitelty luvun 9.1.4 alussa.



- Harjunkorpi tuulivoima-alue
- Valtioiden raja
- Valtakunnallisesti arvokkaat ulkoilualueet (Riksintressen för friluftsliv)
- Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt (Riksintressen för kulturmiljövården)

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot

- SVE1A
- SVE1B
- SVE2A
- SVE2B
- SVE2C

- VE1 vyöhyke
- VE2 vyöhyke
- SVE vyöhyke 1km

Tulostettu 09/09/2025, EK.
Lähteet: Länsstyrelsen
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos, Lantmäteriet

Kuva 9.13 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet hankkeen vaikutusalueella Ruotsissa.

Taulukko 9.8 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet hankkeen vaikutusalueella Ruotsissa (Länsstyrelsen, Vindbrukskollen).

Maiseman arvokohteet Ruotsin puolella	Etäisyys lähimmästä voimalasta	Kohteen tyyppi
Kohteet ulommalla vaikutusalueella	8–20 km	
1. Tornedalen	noin 16 km VE1 noin 17 km VE2	Valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö (Riksstyrelsen för kulturmiljövård)
2. Torne-Muonio älvdal	noin 16 km VE1 noin 17 km VE2	Valtakunnallisesti arvokas ulkoilualue (Riksstyrelsen för friluftsliv)
3. Isovaara	noin 17 km	Valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö (Riksstyrelsen för kulturmiljövård)

1. Tornedalen

Tornionlaaksolle tyypillisiä ovat riviin rakennetut kylät, joista osa juontaa juurensa keskiajalle. Näitä kylämaisemia ympäröivät avoimet viljelysalueet joen varrella ja suvereniteettisaarilla, joilla on latoja, oja ja viljelysmaita. Viljelmille on ominaista erilaiset omistusmuodot modernista, laajamittaisesta maataloudesta pienimuotoisiin ja monipuolisiin ja hyvin säilyneisiin viljelyalueisiin. Rakennuskanta on sekoittunut, ja suurella osalla rakennuksia on kulttuurihistoriallista arvoa, kuten Torniolaakson maataloilla, maljakkomaisilla aitoilla, puisilla ulkorakennuksilla, vajoilla ja kalastusvajoilla. Rakennukset ovat suurelta osin suomalaisvaikutteisia ja ainutlaatuisia, sillä saksalaiset polttivat suuren osan joen Suomen puoleisesta asutuksesta toisen maailmansodan loppuvaiheessa. (Riksantikvarieämbetet 2021)

2. Torne-Muonio älvdal

Tornionjoki on yksi harvoista suurista (Norrbottenin suurimmista) patoamattomista joista Ruotsissa. Alueen suuret yhtenäiset maatalousmaisemat ovat ainutlaatuisia näillä arktisilla alueilla leveysasteilla. Jokilaakson muinaiset asutukset kohtaavat ruotsalaisen kolonialismin, ja nykypäivän Tornionjokilaakson kulttuuria leimaa myös tapahtumarikas moderni historia rajakylänä.

Kestävä lohien urheilukalastus on kasvanut viime vuosina koko jokilaaksossa, hyvin onnistuneen lohikannan elpymisen ansiosta. Muonionjoen laaksossa sijaitsevat Ruotsin pohjoisimmat asutusalueet. Jokilaaksossa sijaitsee Luppjoberget, joka on suosittu näköalapaikka ja jossa on omalaatuinen geomorfologinen ympäristö, joka soveltuu hyvin vierailukohteeksi. Yksi Norrbottenin kulttuurinsuojelualueista, Hanhinvittikko fäbod, sijaitsee laaksossa Övertorneån taajaman ulkopuolella.

Jukkasjärvellä on maailmankuulun jäähotellin lisäksi pitkä ja mahtava koski. Joessa harrastetaan koskenlaskua, melontaa ja kalastusta. Jukkasjärvi on yksi läänin pohjoisosan vanhimmista markkinapaikoista. Siellä on monia kulttuuriympäristöjä mm. 1600-luvulta peräisin oleva kirkko, jonka alttaritaulu on Bror Hjorthin veistämä. (Länsstyrelsen Norrbotten 2017)

3. Isovaara

Sotilasmiljöön toisen maailmansodan ajalta, jossa strategisesti sijoitettuja puolustusasemia. Kiinnostava kohde sekä opetuksellisesti että puolustushistoriallisesti. (Riksantikvarieämbetet 2021)

9.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemavaikutusten arviointi on laadittu asiantuntijatyönä, jossa on käytetty apuna teosta Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa (SY 14/2013) sekä Ympäristöministeriön Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -oppaan vanhempaa (SY I/2016) ja uudempaa versiota (Ympäristöministeriö 2024). Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty Lapin liiton laatimia inventointeja ja maakuntakaava-aineistoja sekä Museoviraston ja Riksantikvarieämbetetin tuottamia aineistoja. Maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona ja esiselvitysmateriaalina on käytetty avoimesti saatavilla olevia aineistoja, karttoja ja ilmakuvia sekä hankealueen läheisyyteen laadittuja muita tuulivoimahankkeita. Kesällä 2024 alueelle tehtiin kahden maisema-arkkitehdin toimesta noin kaksi maastotyöpäivää kestänyt vierailu. Maastokäynnin tuloksia ja havaintoja on käytetty yhdessä lähtöaineiston sekä esiselvityksen kanssa maisemavaikutusten arviointityössä.

Maisemavaikutusten arviointi pohjautuu myös hankkeen osana laadittuihin näkymäalueanalyysiin ja havainnekuviin. Näkymäalueanalyysi antaa yleiskuvan siitä, mille alueille ja missä määrin voimalat tulevat näkymään. Näkyvyyttä on analysoitu sekä pelkän Harjunkorven tuulivoima-alueen osalta että yhteisvaikutusten kannalta (luvussa 29.1) lähialueen muiden, jo toteutuneiden tai eri suunnitteluvaiheessa olevien tuulivoima-alueiden kanssa.

9.2.1 Näkymäalueanalyysin menetelmäkuvaus

Harjunkorven näkymäalueanalyysit on laatinut WSP Finland Oy. Paikkatietopohjaisten näkymäalueanalyysien avulla on saatu yleiskuva siitä, mihin tuulivoimalat voivat näkyä, kun huomioidaan maastonmuodot ja kasvillisuus. Kasvillisuus on huomioitu käyttämällä Luonnonvarakeskuksen puuston keskipituus (2021) aineistoa ja Ruotsin osalta Lantmäterietin metsäalueiden laserkeilausaineistoa. Tarkastelu on tehty hankkeen molemmille vaihtoehdoille VE1 ja VE2, samoin yhteisvaikutusten näkyvyysanalyysi on tehty molemmille vaihtoehdoille. Työn lopputuloksena on laadittu kartat, joissa on esitetty laskennallinen arvio tuulivoimaloiden näkyvyydestä ympäröiville alueille. Näkymäalueanalyysi antaa teoreettisen kuvan siitä, mille alueille tuulivoimalat tai niiden osat näkyvät ja mihin maisemavaikutukset kohdistuvat. Näkymäalueanalyysi kertoo myös, kuinka monta voimalaa katselupisteestä voidaan havaita. Taajama-alueilla voimaloita näkyy todellisuudessa laskettua vähemmän, etenkin kauempana voimaloista, sillä näkymäalueanalyysi ei huomioi rakennuksia eikä kaikkia rakennetun ympäristön muita elementtejä, jotka peittävät osan voimaloista näkyvistä. Puuston keskipituusaineistosta (Luke 2021) puuttuu myös tyypillisesti rakennettujen alueiden puusto, jolla voi olla suurikin vaikutus tuulivoimaloiden näkyvyyteen paikallisesti.

Harjunkorven hankkeen näkyvyyden maksimietäisyytenä on käytetty 40 km, joka on teoreettinen maksiminäkyvyyden etäisyys, jonne voimalat voivat vielä erottua hyvissä sääolosuhteissa. Näkymäalueanalyysiä tulkitessa onkin erityisen tärkeä huomioida etäisyyden vaikutus näkyvyyteen. Kaukana näkyvät tuulivoimalat ovat maisemassa vähäisempiä elementtejä, kuin lähietäisyydellä sijaitsevat, suurina näkyvät voimalat. Yhteisvaikutusten analyysissä on mukana kaikki nykyiset ja suunnitellut voimalat, jotka sijaitsevat 40 km säteeltä Harjunkorven tuulivoima-alueesta. Laskentamalli huomioi maaston topografian ja puuston korkeuden. Analyysi perustuu Maanmittauslaitoksen 10 m maastomalliin ja Luonnonvarakeskuksen puuston keskipituuden (2021). Ruotsin osalta analyysi perustuu Lantmäterietin 50 m maastomalliin ja metsien laserkeilausaineistoon. Mallinnuksessa on oletettu, että tuulivoimalat eivät näy tiheäpuustoisilla alueilla. Metsät on otettu mallissa huomioon Suomen ja Ruotsin osalta Corine-maanpeiteaineiston mukaan. Näkymäalueanalyysit on laadittu käyttäen tuulivoimalan korkeutena 300 m (napakorkeus 200 m) ja katsojan silmän korkeutena 1,6 m. Näkymäalueanalyysin pohjalta voidaan karkeasti arvioida myös

lentoestevalojen näkyvyyttä. Lentoestevalot sijoitetaan voimalatorniin ja sen päälle, eli niiden näkyvyys myötäilee tornin näkyvyysaluetta.

9.2.2 Kuvasovitteiden menetelmäkuvaus

Harjunkorven hankkeesta on laadittu havainnekuvia yhteensä 11 kuvapistestä. Valokuvasovitteita on tehty molemmista hankkeen vaihtoehtoista. Lisäksi on laadittu valokuvasovitteet yhteisvaikutuksista alueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Joitain keskeisimpien arvokohteiden valokuvasovitteita on esitetty luvussa 9.3.1.

Valokuvasovitteiden avulla voidaan havainnollistaa tuulivoimaloiden näkymistä jostakin tietyistä pisteistä tiettyyn suuntaan katsottaessa. Valokuvasovitteiden tarkoituksena on antaa mahdollisemman realistinen kuva voimaloiden luomasta maiseman muutoksesta. Harjunkorven hankkeen valokuvasovitteissa käytetyt tuulivoimalat ovat napakorkeudeltaan ja roottorin halkaisijaltaan 200 metriä ja niiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.

Havainnekuvat on toteutettu kuvasovitteina valokuviin, jotka on otettu maastokäynnillä syksyllä 2024. Havainnekuvien paikat on pyritty valitsemaan niin, että ne havainnollistavat maisemavaikutuksia monipuolisesti eri suunnilta ja eri etäisyyksiltä. Kuvauspaikat on valikoitu näkymäalueanalyysin tulosten ja läheisten arvokkaiden maisema-alueiden ja kulttuuriympäristöjen perusteella. Lisäksi kuvia on otettu alueilta, joilla ihmiset asuvat ja liikkuvat. Lisäksi kuvauspaikkojen valinnassa on otettu huomioon YVA-ohjelmasta saadut lausunnot, joissa esitettiin sijaintitoiveita kuvauspisteille. Havainnekuvat ja kartta kuvapisteistä on esitetty liitteessä 3.

Havainnekuvat on laadittu käyttämällä Civil 3D, 3D max, Photoshop-ohjelmistoja. Valokuvat viedään ohjelmissa oikeaan kuvaussijaintiin kuvauspisteen koordinaattien ja maamerkkien mukaan, jotta se vastaa todellista näkymää. Tämän jälkeen voimalat tuodaan paikkatietona ohjelmaan maastomallin päälle ja niihin asetetaan oikeat voimala-asetukset. Kuva renderöidään, jolloin voimalat näkyvät valokuvassa. Lopuksi kuvasta käsitellään tarvittaessa pois voimalat niiltä kohdin, joissa on esimerkiksi puita tai taloja niiden edessä. Valokuvasovitteet on laadittu siten, että tuulivoimalat ovat aina kohtisuoraan valokuvaajaa kohti, jolloin saadaan esitettyä voimaloiden maksimaalinen maisemavaikutus. Todellisuudessa tuulivoimaloiden roottorien suunta riippuu vallitsevasta tuulensuunnasta. Valokuvasovitteita on laadittu myös yöajalle, jolloin maisemassa näkyvät tuulivoimaloiden punaiset lentoestevalot.

9.2.3 Maisemavaikutusten muodostuminen ja tunnistaminen

Arviointityössä keskitytään selvittämään maiseman ja kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia, jotka aiheutuvat tuulivoima-alueen rakentamisesta. Tuulivoimalat ovat kauas näkyviä kohteita, joten ne voivat aiheuttaa muutoksia maisemaan laajalle alueelle. Aiheutuvien vaikutusten voimakkuus ja havaittavuus riippuvat paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta. Hankkeesta aiheutuvia maisemavaikutuksia arvioidaan pääasiassa suhteessa alueen nykytilaan. Yhteisvaikutusten arvioinnissa kuitenkin otetaan huomioon muut lähialueelle suunnitteilla olevat tuulivoima-alueet.

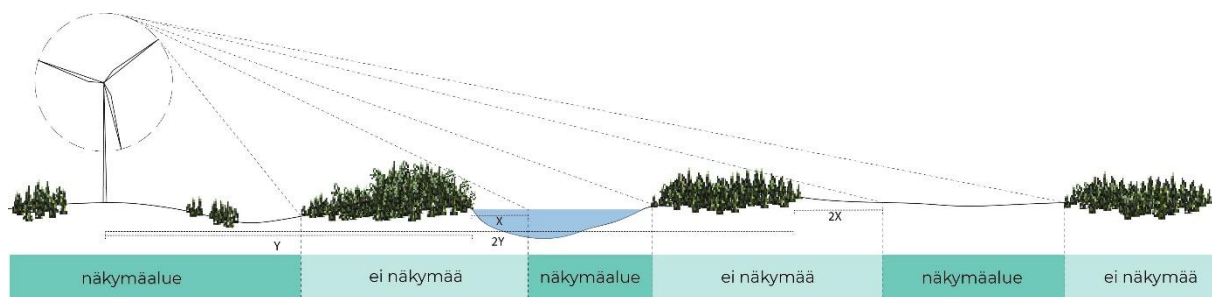
Tuulivoimaloiden aiheuttamien maisemavaikutusten merkittävyys riippuu ympäristön ominaispiirteistä, arvoista sekä tuulivoimaloiden ja muiden tuotantoon liittyvien rakenteiden hallitsevuudesta alueella. Yleensä vaikutukset ovat sitä merkittävämpiä, mitä suurempi kontrasti tuulivoimarakentamisen ja ympäristön ominaispiirteiden välillä on. Kontrasti voi liittyä niin tuulivoimaloiden suureen mittakaavaan kuin teolliseen ja moderniin luonteeseen suhteessa esimerkiksi luonnonympäristöön tai perinteiseen, pienimittakaavaiseen

ja ajallisesti pysähtyneeseen ympäristöön. (Ympäristöministeriö 2024.) Yleisesti tuulivoimalat muokkaavat maisemaa teollisemmaksi ja rakennetummaksi sekä muuttavat maiseman mittasuhteita.

Tuulivoima-alueiden maisemavaikutusten arvioinnissa keskitytään visuaaliseen muutokseen maisemassa. On kuitenkin hyvä huomata, että maisema ei ole ainoastaan visuaalinen kokemus vaan kokemukseen vaikuttavat muun muassa hajut ja äänimaisema. Maisemavaikutusten kokeminen on jokaiselle ihmiselle henkilökohtainen kokemus, johon vaikuttavat havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoimaan.

Tuulivoimaloiden aiheuttama visuaalinen vaikutus ja sen merkittävyys riippuu paljon siitä, kuinka hallitsevia voimalat maisemassa ovat. Voimalat saattavat jäädä maisemassa taustalle tai hallita maisemaa tai maiseman yksittäisiä elementtejä. Tilanteissa, joissa tuulivoimalat alkavat alistaa tai hallita maisemaa, vaikutukset voivat olla merkittäviä. Merkittävä muutos maisemassa ei kuitenkaan välttämättä tarkoita merkittävää tai merkittävästi haitallista maisemavaikutusta. Maisema voi muuttua ilman, että vaikutukset juuriin kohdistuvat sen luonteeseen tai laatuun. (Ympäristöministeriö 2024.)

Tuulivoimaloiden visuaaliset vaikutukset ovat hyvin riippuvaisia tarkastelupaikasta, kuten Kuva 9.14 havainnollistaa. Avoimilta alueilta, joissa näkymälinjat ja suunnat ovat suoria, voidaan havaita hyvinkin kaukana olevat tuulivoimalat. Toisessa tarkastelupaikassa, joka sijaitsee esimerkiksi peitteisen metsän reunalla, tuulivoimaloita ei välttämättä havaitse lainkaan, vaikka ne olisivat hyvinkin lähellä. Merkittävimmät voimaloiden näkyvyyttä rajoittavat tekijät ovat puuston peittävä vaikutus, etäisyyden kasvaminen sekä säätila ja valo-olosuhteet. Metsän hakkuut saattavat paikallisesti vaikuttaa merkittävästi tuulivoima-alueen maisemavaikutuksiin sen elinkaaren aikana. Katvevaikutuksen poistuessa voimalat saattavat näkyä uusille alueille.



Kuva 9.14 Tuulivoimaloiden näkymäperiaatekaavio, josta ilmenee puuston ja maastonmuotojen vaikutus tuulivoimaloiden näkymiseen. Kuva: WSP.

Maisemavaikutusten osalta YVA-prosessissa kuvataan yleisesti tuulivoimaloiden vaikutuksia alueen maisemaan eri etäisyyksillä sekä arvioidaan tuulivoimaloiden visuaalisia vaikutuksia valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti merkittäviin maisema-alueisiin ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin sekä muihin maisemallisesti herkkiin alueisiin, kuten asutus-, virkistys- ja matkailualueisiin. Lisäksi maisemalliset yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat tärkeä arvioinnin osa-alue.

9.2.4 Vaikutusalueen määrittely

Tuulivoimahankkeen vaikutusaluetta määriteltäessä on käytetty apuna Ympäristöministeriön ohjetta Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (2024).

Yleistäen visuaalisten vaikutusten merkitys vähenee etäisyyden kasvaessa, mutta yksiselitteisiä ja kaikkiin tilanteisiin sopivia numeerisia etäisyysarvoja merkittävyydelle ei ole. Vaikutusalueeksi on hankkeessa määritelty alla olevan mallin (Taulukko 9.9) mukaan alueet 40 kilometrin säteellä hankealueen rajauksesta.

Vaikutusten arvioinnissa suurimman painoarvon saavat välitön, lähi- ja ulompi vaikutusalue (noin 0–20 km). Näillä alueilla maisemavaikutukset ovat suurimmat, elleivät esimerkiksi metsät, puusto ja pihapiirit estä näkymiä voimaloihin. Etenkin avoimilla maisema-alueilla voimaloiden voidaan katsoa muodostavan hallitsevan elementin maisemassa. Kaukoalueella (noin 20–30 km) voimaloiden vaikutus maiseman luonteeseen ja laatuun on vähäisempi, joten vyöhykettä tarkastellaan hieman yleispiirteisemmin. Teoreettiselta maksiminäkyvyysalueelta (noin 30–40 km) tehdään yleispiirteinen tarkastelu, sillä tällä etäisyydellä voimat sulautuvat osaksi suurmaisemaa.

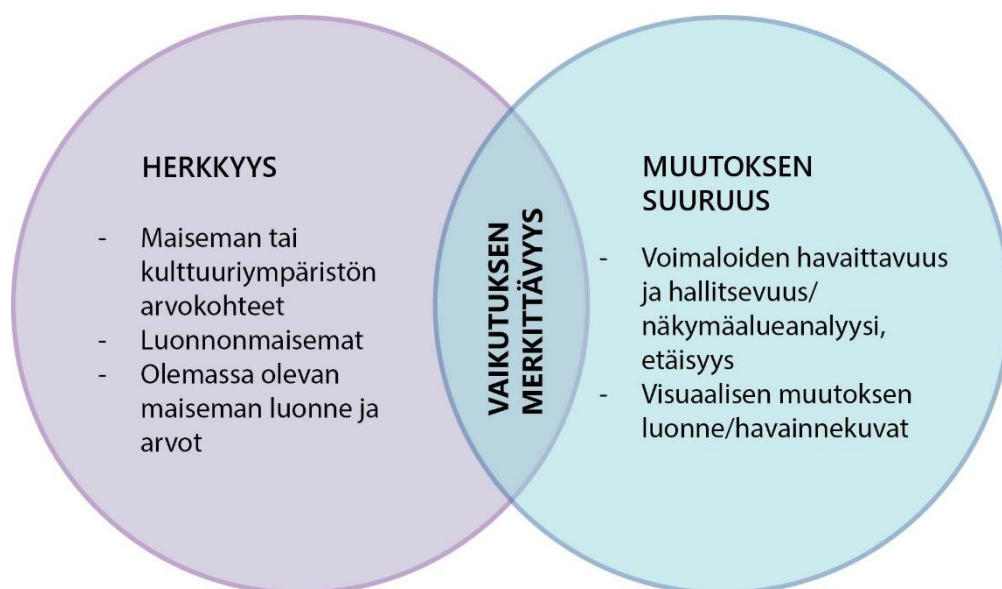
Taulukko 9.9 Etäisyysvyöhykkeet tuulivoiman maisemavaikutusten arvioinnissa Ympäristöministeriön oppaan Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (2016) ja oppaan päivityksen (2024) mukaan.

Vaikutusalue	Etäisyys voimaloista	Vaikutukset (vähintään 300 metrin korkuisille voimaloille)
Välitön vaikutusalue	noin 0–1 km	- Välittömät vaikutukset maisemaan. - Varjostus, melu, rakentamisen aikaiset vaikutukset.
Lähivaikutusalue	noin 1–8 km	- Voimala on riittävän suurissa avoimissa tiloissa huomiota herättävä tai hallitseva elementti maisemassa. Tuulivoimaloiden liike vahvistaa vaikutelmaa. - Visuaaliset vaikutukset voivat olla niin merkittäviä, että ne voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun. - Lentoestevalot erottuvat pimeällä.
Ulompi vaikutusalue	noin 8–20 km	- Voimalat näkyvät hyvin ympäristöönsä, mutta niiden koon tai etäisyyden hahmottaminen on vaikeaa. Muut näkökentän elementit kilpailevat huomiosta. - Mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa. Voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta. - Tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita. - Lentoestevalot erottuvat pimeällä.
Kaukovaikutusalue	noin 20–30 km	- Voimalat voivat näkyä, mutta tuulivoima-alueen rakenteet sulautuvat kaukomaisemaan. - Voimaloilla ja niiden lentoestevaloilla ei välttämättä enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta; poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet. - Tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita. - Lentoestevalot erottuvat pimeällä.
Teoreettinen maksiminäkyvyysalue	noin 30–40 km	- Voimalat saattavat erottua otollisissa sääolosuhteissa, mutta niillä ei välttämättä enää ole merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta. - Lentoestevalot erottuvat pimeällä otollisissa olosuhteissa.

Sähkönsiirron osalta tarkastellaan voimajohtokäytävää ja noin 1 km leveää vyöhykettä sen molemmin puolin. Ympäristöministeriön Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -oppaan päivityksen (2024) mukaan mastorakentamisen visuaaliset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa dominanssivyöhykkeelle, joka on noin 9–12 kertaa maston korkeus. Dominanssivyöhykkeellä masto hallitsee maisemakuvaa, mutta mastorakenne ei täytä koko näkökenttää. Harjunkorven sähkönsiirron voimajohdot ovat noin 31–35 metriä korkeita, jolloin sähkönsiirtoreitin dominanssivyöhyke on noin 315–420 metriä leveä. Tarkasteltava 1 km-vyöhyke kattaa näin ollen koko dominanssivyöhykkeen sekä mahdollisesti pidemmälle jatkuvaa näkyvyysvyöhykettä.

9.2.5 Kriteeristö

Maisemaan kohdistuva vaikutus ei määrity suoraan sen mukaan, kuinka paljon ja miten voimalat näkyvät havainnointipaikasta. Maisemavaikutuksia arvioitaessa otetaan huomioon maiseman herkkyyden tuulivoimarakentamisen aiheuttamille muutoksille sekä aiheutuvan muutoksen suuruus (Kuva 9.15).



Kuva 9.15 Maisemavaikutuksen merkittävyys muodostuu arvioitavan kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Kuva: WSP.

Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan kohteittain soveltaen IMPERIA-hankkeen arviointikehikkoa, joka ottaa huomioon sekä arviointikohteen herkkyyden, että muutoksen suuruuden. Ohessa esitetään WSP Finland Oy:n käyttämä IMPERIA-hankkeen sekä Ympäristöministeriön oppaan Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (2024) pohjalta tuulivoimahankkeiden maisemavaikutusten arviointiin sovellettu arviointikriteeristö. Hankkeen vaikutusalueen maiseman herkkyyttä ja muutoksen suuruutta maisemaan on käsitelty luvussa 9.3 sekä tuulivoimaloiden että sähkönsiirtoreittien osalta.

Taulukko 9.10 Maiseman ja kulttuuriympäristön herkkyyden kriteerit. Herkkyys määritellään ns. keskiarvona, painottaen kuitenkin suurempaa herkkyyttä, mikäli kohteen arvot ja ominaisuudet ja-kaantuvat tasan herkkyyden kriteereille.

β Herkkyys Kriteeri	Lainsäädäntö, luokiteltu arvo:	Yhteiskunnallinen merkitys:	Kyky sietää muutoksia:	Kyky sietää muutoksia:
Vähäinen	maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet sekä -alueet perustuen lainsäädäntöön, ohjelmiin, kaavoitukseen ja erillisinventointeihin.	maisemallinen merkitys vakitukselle tai vapaa-ajan asumiselle, virkistyskäytölle, luonto- tai kulttuurimatkailulle.	maisematyyppi ja maiseman luonne, ihmisen toiminnat maisemassa, ympäristön ajallinen luonne ja toimintojen jatkuvuus.	maisemakuva, erityispiirteet, näkymäsektorit ja maamerkit.
Kohtalainen	Ei luokiteltua arvoa.	Maisemakuvan muutoksen vaikutus kohdistuu pieneen joukkoon ihmisiä.	Vaikutusalueen maisema tai käyttötarkoitus on ajallisesti, tyylillisesti ja/tai mittakaavaltaan epäyhtenäinen. Alueella on maisemavaurioita ja/tai suurimittaista teollisuutta. Esim. teollinen tai tuotannollinen maisema.	Maisemakuva on pääosin rikkonainen ja epäyhtenäinen. Maisemassa on maisemavaurioita. Suunnitelluilla tuulivoimaloilla ei ole vaikutusta seudun maiseman piirteiden tai identiteetin hahmottamisen kannalta erityisille kohteille.
Suuri	Paikallinen tai maakunnallinen.	Maisemakuvan muutoksen vaikutus kohdistuu kohtalaiseen joukkoon ihmisiä. Maiseman muutos vaikuttaa paikalliseen tai maakunnalliseen virkistyskäyttöön ja/tai maakunnalliseen luonto- tai kulttuurimatkailuun.	Vaikutusalueen maisema tai käyttötarkoitus on ajallisesti, tyylillisesti ja/tai mittakaavaltaan pirstoutunut ja muuttunut ajan kuluessa. Esim. suurimittakaavaiset maatalousalueet ja talousmetsät, joissa ihmisen vaikutusta, mutta maisema ei ole luonteeltaan teollinen.	Maisemakuva on paikoin epäyhtenäinen ja pääosin tavanomainen. Suunnitelluilla tuulivoimaloilla on vaikutusta seudun maiseman piirteiden tai identiteetin hahmottamisen kannalta jonkin verran merkityksellisille kohteille.
	Valtakunnallinen.	Maisemakuvan muutoksen vaikutus kohdistuu suureen joukkoon ihmisiä. Maisemallista merkitystä ylimaakunnalliselle, virkistyskäytölle, luonto- tai kulttuurimatkailulle.	Vaikutusalueen maisema tai käyttötarkoitus on ajallisesti, tyylillisesti ja/tai mittakaavaltaan melko eheä ja säilynyt lähes alkuperäisenä. Maisema, jossa ihmisen vaikutus on vähäistä tai luontevasti maisemaan sovitettua.	Maisemakuva on yhtenäinen ja eheä sekä vaikuttava. Suunnitelluilla tuulivoimaloilla on vaikutusta seudun maiseman piirteiden tai identiteetin hahmottamisen kannalta erityisen merkityksellisille kohteille.

Herkkyyden Kriteeri	Lainsäädäntö, luokiteltu arvo:	Yhteiskunnallinen merkitys:	Kyky sietää muutoksia:	Kyky sietää muutoksia:
	maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet sekä -alueet perustuen lainsäädäntöön, ohjelmiin, kaavoitukseen ja erillisinventointeihin.	maisemallinen merkitys vakitukselle tai vapaa-ajan asumiselle, virkistyskäytölle, luonto- tai kulttuurimatkailulle.	maisematyyppi ja maiseman luonne, ihmisen toiminnat maisemassa, ympäristön ajallinen luonne ja toimintojen jatkuvuus.	maisemakuva, erityispiirteet, näkymäsektorit ja maamerkit.
Erittäin suuri	Kansainvälinen.	Maisemakuvan muutoksen vaikutus kohdistuu hyvin suureen joukkoon ihmisiä. Maisemallista merkitystä kansainväliselle luonto- tai kulttuurimatkailulle.	Vaikutusalueen maisema tai käyttötarkoitus on ajallisesti, tyylillisesti ja mittakaavaltaan eheä ja säilynyt alkuperäisenä. Esim. koskematon luonnonmaisema tai erityisen hyvin historialliset piirteet säilyttänyt kulttuuriympäristö.	Maisemakuva on yhtenäinen ja eheä sekä erityisen vaikuttava. Suunnitelluilla tuulivoimaloilla on vaikutusta seudun maiseman piirteiden tai identiteetin hahmottamisen kannalta ainutlaatuisiin kohteisiin.

Vaikutusalueen herkkyyttä tarkastellaan vaikutusaluekohtaisesti (etäisyysvyöhykkeittäin) kappaleessa 9.3.1.

Osatekijä	Tuulivoimaloiden etäisyys ja näkyvyys vaikutuskohteen alueella:	Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden sekä maiseman visuaalisen luonteen muutos:	Maamerkit ja muut erityiset maisema-kohteet:	Maiseman kokeminen:
Muutoksen suuruus	Kuinka kaukana/millä etäisyysvyöhykkeellä vaikutuskohde sijaitsee? Miten/kuinka paljon muutos näkyy vaikutuskohteessa?	Aiheuttaako muutos heikennystä maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin?	Heikentyykö maamerkin tai muun erityisen kohteen asema maisemassa?	Muuttuuko maiseman luonne niin, että alueen käyttö ja/tai kokemus alueesta muuttuu kielteiseen suuntaan?
Erittäin suuri ++++	Muutos näkyy maisemassa erittäin laajalle alueelle.	Muutos vaikuttaa erittäin paljon maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen mahdollisuuksiin parantavasti.	Paranee erittäin merkittävästi.	Maiseman luonne muuttuu voimakkaasti siten, että alueen käyttö tai kokemus alueesta muuttuu merkittävästi myönteiseen suuntaan.
Suuri +++	Muutos näkyy maisemassa laajalle alueelle.	Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen mahdollisuuksiin oleellisen parantavasti.	Paranee huomattavasti.	Maiseman luonne muuttuu siten, että alueen käyttö tai kokemus alueesta muuttuu selvästi myönteiseen suuntaan.

Osatekijä Muutoksen suuruus	Tuulivoimaloiden etäisyys ja näkyvyys vaikutuskohteen alueella: Kuinka kaukana/millä etäisyysvyöhykkeellä vaikutuskohde sijaitsee? Miten/kuinka paljon muutos näkyy vaikutuskohteessa?	Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden sekä maiseman visuaalisen luonteen muutos: Aiheuttaako muutos heikennystä maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin?	Maamerkit ja muut erityiset maisemakohteet: Heikentyykö maamerkin tai muun erityisen kohteen asema maisemassa?	Maiseman kokeminen: Muuttuuko maiseman luonne niin, että alueen käyttö ja/tai kokemus alueesta muuttuu kielteiseen suuntaan?
Kohtalainen ++	Muutos näkyy maisemassa välittömästi lähiympäristössä laajemmalle alueelle.	Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin jonkin verran parantavasti.	Paranee jonkin verran.	Maiseman luonne muuttuu osittain siten, että alueen käyttö tai kokemus alueesta muuttuu myönteiseen suuntaan.
Pieni +	Muutos näkyy maisemassa välittömään lähiympäristöön.	Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin vähäisessä määrin parantavasti.	Paranee hieman.	Maiseman luonne muuttuu vähäisessä määrin. Alueen käyttö tai kokemus alueesta säilyy entisellään.
Ei vaikutusta	Tuulivoimalat sijaitsevat teoreettisella maksimi näkyvyysalueella tai sitä kauempana. Ei näkyvyyttä.	Ei muutosta visuaaliseen maisemakuvaan tai ominaispiirteiden säilymiseen.	Ei muutosta.	Ei muutosta.
Pieni -	Muutos näkyy maisemassa välittömään lähiympäristöön. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkymäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia.	Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin vähäisessä määrin heikentävästi. Maiseman luonne muuttuu vähäisessä määrin.	Heikentyy hieman.	Alueen käyttö tai kokemus alueesta muuttuu hieman.
Kohtalainen --	Muutos näkyy maisemassa lähiympäristössä laajemmalle alueelle. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa paikoin: melko kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät melko	Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin jonkin verran heikentävästi. Muutoksia paikoin.	Heikentyy jonkin verran.	Maiseman luonne muuttuu osittain siten, että alueen nykyinen myönteiseksi koettu käyttö muuttuu kielteiseen suuntaan.

Osatekijä	Tuulivoimaloiden etäisyys ja näkyvyys vaikutuskohteen alueella:	Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden sekä maiseman visuaalisen luonteen muutos:	Maamerkit ja muut erityiset maisemakohteet:	Maiseman kokeminen:
Muutoksen suuruus	Kuinka kaukana/millä etäisyysvyöhykkeellä vaikutuskohde sijaitsee? Miten/kuinka paljon muutos näkyy vaikutuskohteessa?	Aiheuttaako muutos heikennystä maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin?	Heikentyykö maamerkin tai muun erityisen kohteen asema maisemassa?	Muuttuuko maiseman luonne niin, että alueen käyttö ja/tai kokemus alueesta muuttuu kielteiseen suuntaan?
	usein maastonmuotojen tai muiden näkymäesiteiden taakse, tuulivoimalat peittävät paikoin horisonttia.			
Suuri ---	Muutos näkyy maisemassa laajalle alueelle. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa melko laajalle alueelle, paikoin laajoissa näkymäsektoreissa ja usein esteettömästi, tuulivoimalat peittävät melko laajasti horisonttia.	Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin oleellisen heikentävästi. Huomattavia muutoksia melko laajalle alueelle.	Heikentyy huomattavasti.	Maiseman luonne muuttuu siten, että alueen nykyinen myönteiseksi koettu käyttö muuttuu selvästi kielteiseen suuntaan.
Erittäin suuri ----	Muutos näkyy maisemassa erittäin laajalle alueelle. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa laajalle alueelle, laajoissa näkymäsektoreissa ja esteettömästi, tuulivoimalat peittävät laajasti horisonttia.	Muutos vaikuttaa erittäin paljon maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi. Huomattavia muutoksia laajalle alueelle.	Mitätöityy.	Maiseman luonne muuttuu voimakkaasti siten, että alueen nykyinen myönteiseksi koettu käyttö estyy tai kokemus muuttuu kielteiseksi.

9.3 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

9.3.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueen maisemavaikutukset muodostuvat pääasiassa visuaalisista vaikutuksista, eli suurikoisten tuulivoimaloiden näkymisestä ympäristöön. Voimalat voivat näkyä hyvinkin kauas, maaston muodoista, kasvillisuudesta ja muista näkymäesteistä sekä sääolosuhteista riippuen arviolta jopa 40 kilometrin

päähän. Voimalat näkyvät pienempinä etäisyyden kasvaessa. Visuaalisten vaikutusten lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa esimerkiksi äänet voimaloiden läheisyydessä.

Näkyvien voimaloiden määrä ja koko, sekä tuulivoimaloiden muotoilu ja keskinäinen sijoittelu vaikuttavat visuaaliseen vaikutukseen ja maisemassa tapahtuvaan muutoksen suuruuteen.

Vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa lisäksi maiseman herkkyyks, jota lisäävät maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet, virkistyskäyttö, asutus ja matkailu. Muutoksille herkässä maisemassa tuulivoimaloiden vaikutus maisemaan on suurempi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloita rakennettaessa alueelle raivataan puustosta vapaita pystytys- ja huoltoalueita, ja alueen tiestöä kunnostetaan ja laajennetaan huoltotieverkostoksi. Rakentamisvaiheen lyhytaikaisille rakentamisen vaikutuksille ja puuston raivaamisen pitempiäaikaisille vaikutuksille on tässä kappaleessa annettu erilliset arviot maisemavaikutuksista.

Tuulivoimaloiden rakentamisajan maisemavaikutukset kohdistuvat pääosin hankealueelle ja rakentamisen vaikutukset kestävät suhteellisen lyhyen ajan. Rakentamisessa käytettävät korkeat nosturit saattavat kuitenkin näkyä hankealueelta laajallekin alueelle. Hankkeen lähiympäristön korkeilta kohdilta, joilta aukeaa näkymiä hankealueen suuntaan, kuten Aavasaksan vaaralta, voi näkyä rakennusvaiheen nostureita. Myös voimalaosien kuljetuksesta muodostuu laajemmassa maisemassa vaikutuksia. Nämä rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhyitä, minkä takia ne jäävät vähäisesti kielteisiksi.

Puuston raivaaminen tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja huoltoteiden ympäristöstä muuttaa maiseman tilarakennetta ja tekee maisemasta avoimemman. Puustoa on paikoin raivattava huoltoteiden varsilta ja risteyskohdista, jotta suurikokoiset tuulivoimalan osat saadaan kuljetettua alueelle. Rakentamisen jälkeä kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.

Puuston raivaamisen pysyvät vaikutukset jäävät tuulivoima-alueen sisälle, sillä alue on metsän keskellä eikä rajaudu laajoihin avoimiin alueisiin, josta vaikutukset avautuisivat kauemmas. Puuston raivaamisen maisemavaikutukset arvioidaan vähäisesti kielteisiksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset maisemavaikutukset muodostuvat suurikokoisista voimaloista, lapojen pyörimisliikkeestä ja lentoestevaloista. Suuren kokonsa vuoksi tuulivoimalat eivät rinnastu muuhun rakennettuun ympäristöön, kuten rakennuksiin tai voimajohtoihin. Tässä hankkeessa teiden, sähköaseman ja muiden rakennelmien maisemavaikutukset ovat vähäiset verrattuna itse tuulivoimaloihin.

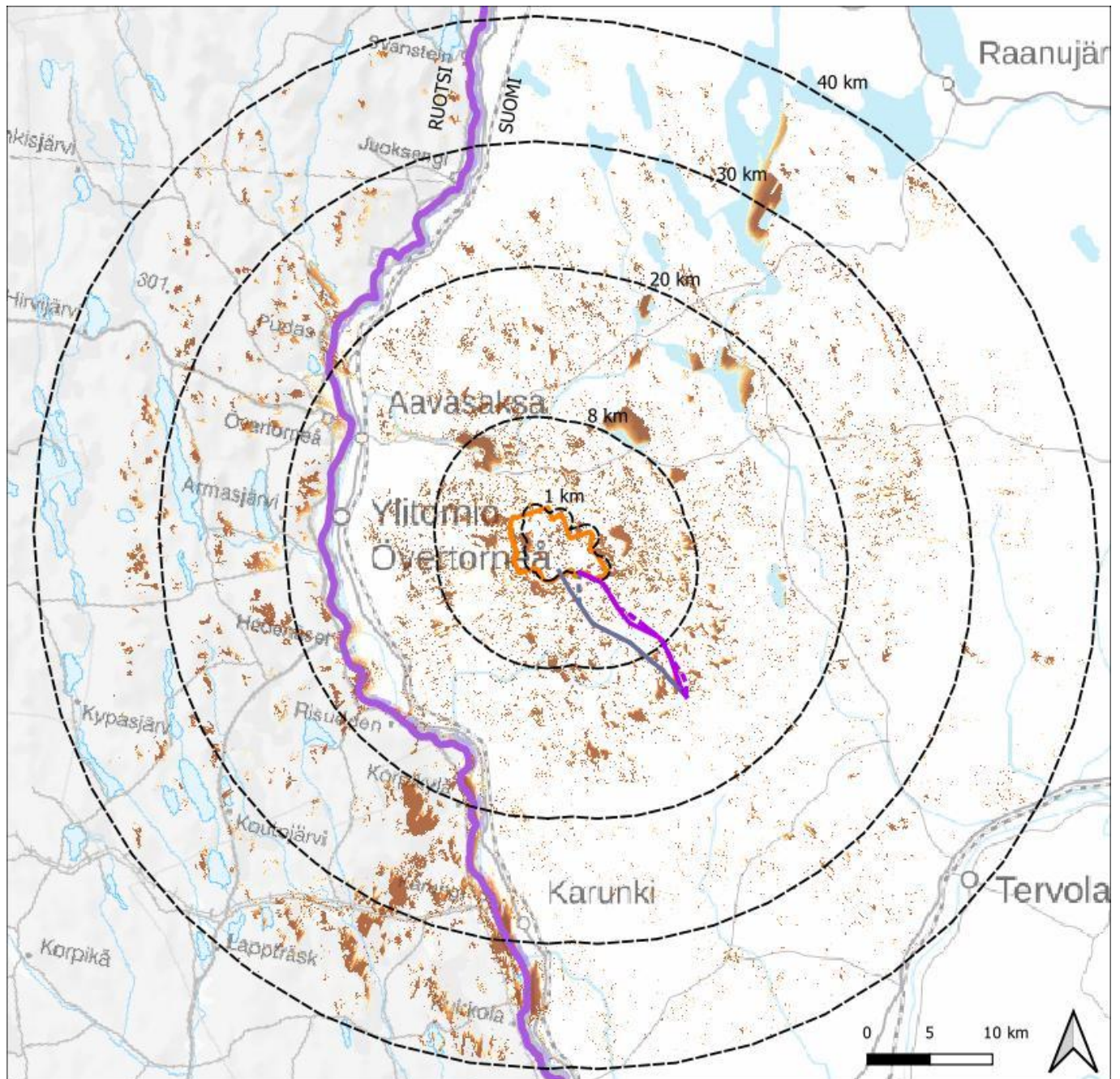
Vaikutukset koko tarkastelualueella

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä tarkastelualueella vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 on tarkasteltu näkymäalueanalyysien avulla. Näkymäalueanalyysit on esitetty kuvissa Kuva 9.16 ja Kuva 9.17 sekä liitteessä 4. Havainnekuvien ottopaikat on esitetty kartalla **Virhe. Viitteen lähde ei löytnyt.** sekä liitteessä 3.

Yleisesti analyysin perusteella alueen metsäisyys ja vaihtelevat maastonmuodot rajoittavat voimaloiden näkyvyyttä ympäristöön huomattavasti. Toisaalta alueella on myös järviä ja avosoita, joille muodostuu laajojakin näkymäalueita, ja maaston korkeimmilta kohdilta voimalat voivat näkyä hyvinkin selkeästi.

Näkymäalueanalyysin mukaan Harjunkorven voimalat voivat näkyä erityisesti Matalajärvelle, Iso Kallijärvellä, Niipajärvellä, Portimojärvelle, Törmäsjärvellä, Ahvenjärvelle, Lohijärvellä ja Miekojärvelle sekä Heinivuoman, Pietinvuoman, Ylinen Lihavuoman ja Jokivuoman soille. Ruotsin puolella voimalat voivat analyysin mukaan näkyä Torniojoen varresta Koivukylän, Vitsaniemen, Korpikylän ja Karungin alueilta. Myös laajoille avosoille voi analyysin mukaan muodostua laajoja näkymäalueita Ruotsin puolella.

Näkymäalueanalyysi auttaa hahmottamaan, kuinka laajalle alueelle voimalat tai osa voimaloista saattavat otollisissa sääolosuhteissa erottua, mutta se ei yksinään kerro maisemavaikutusten merkittävydestä. Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä on jäljempänä tarkasteltu tarkemmin etäisyysvyöhykkeittäin.



 Harjunkorpi tuulivoima-alue
 Valtioiden raja
 VE1 vyöhyke

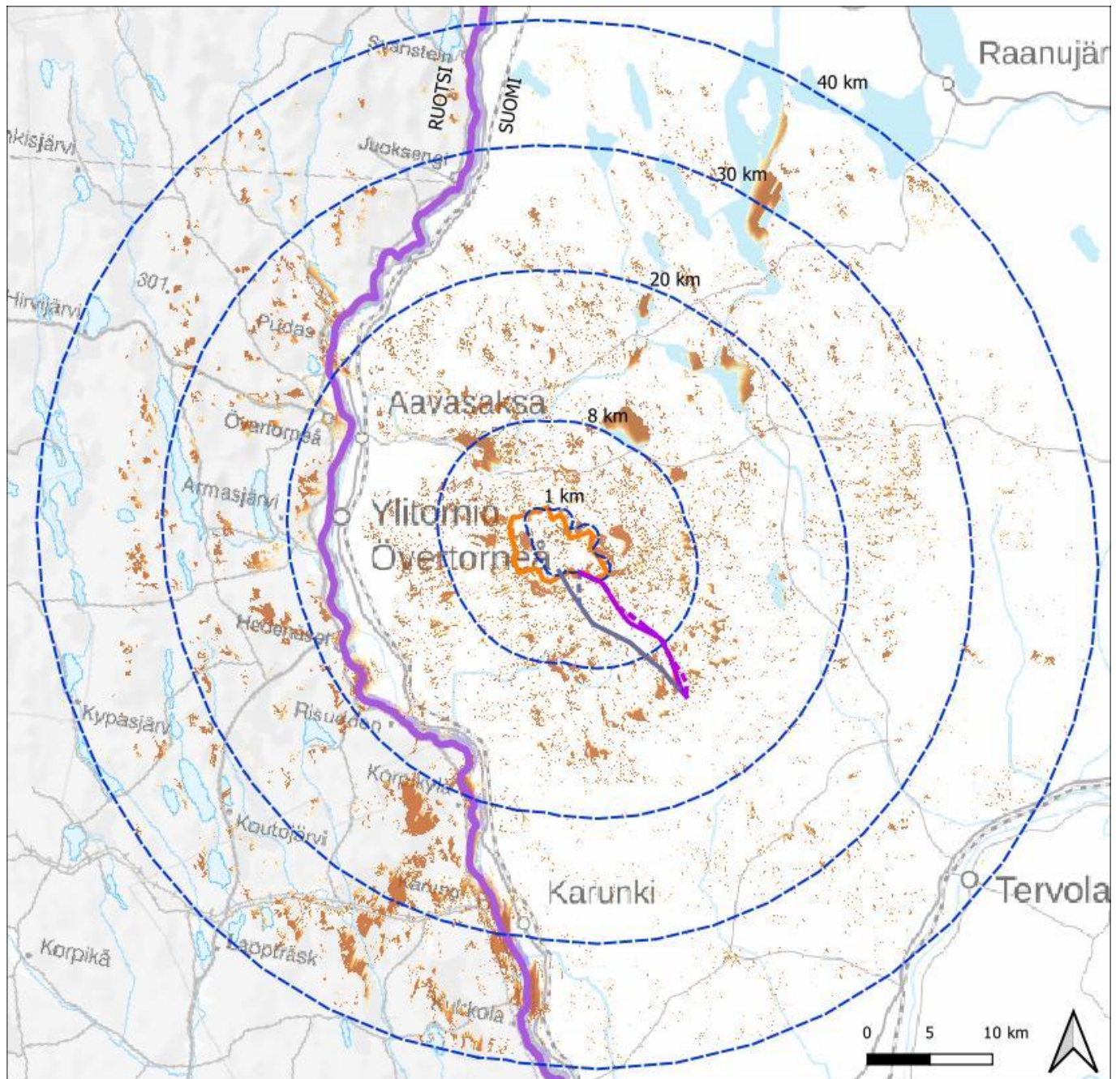
Näkyvyysanalyysi VE1
 Näkyvien voimaloiden määrä
 20
 1

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot

SVE1A
 SVE1B
 SVE2A
 SVE2B
 SVE2C

Tulostettu 09/09/2025, EK.
 Pohjakartta @ Maanmittauslaitos, Lantmäteriet

Kuva 9.16 Näkymäalueanalyysi VE1, hankkeen koko vaikutusalue. Analyysi havainnollistaa mille alueille Harjunkorven VE1 vaihtoehdon voimaloita tai voimalan osia voi näkyä ja kuinka monta.



- Harjankorpi tuulivoima-alue
- Valtioiden raja
- VE2 vyöhyke

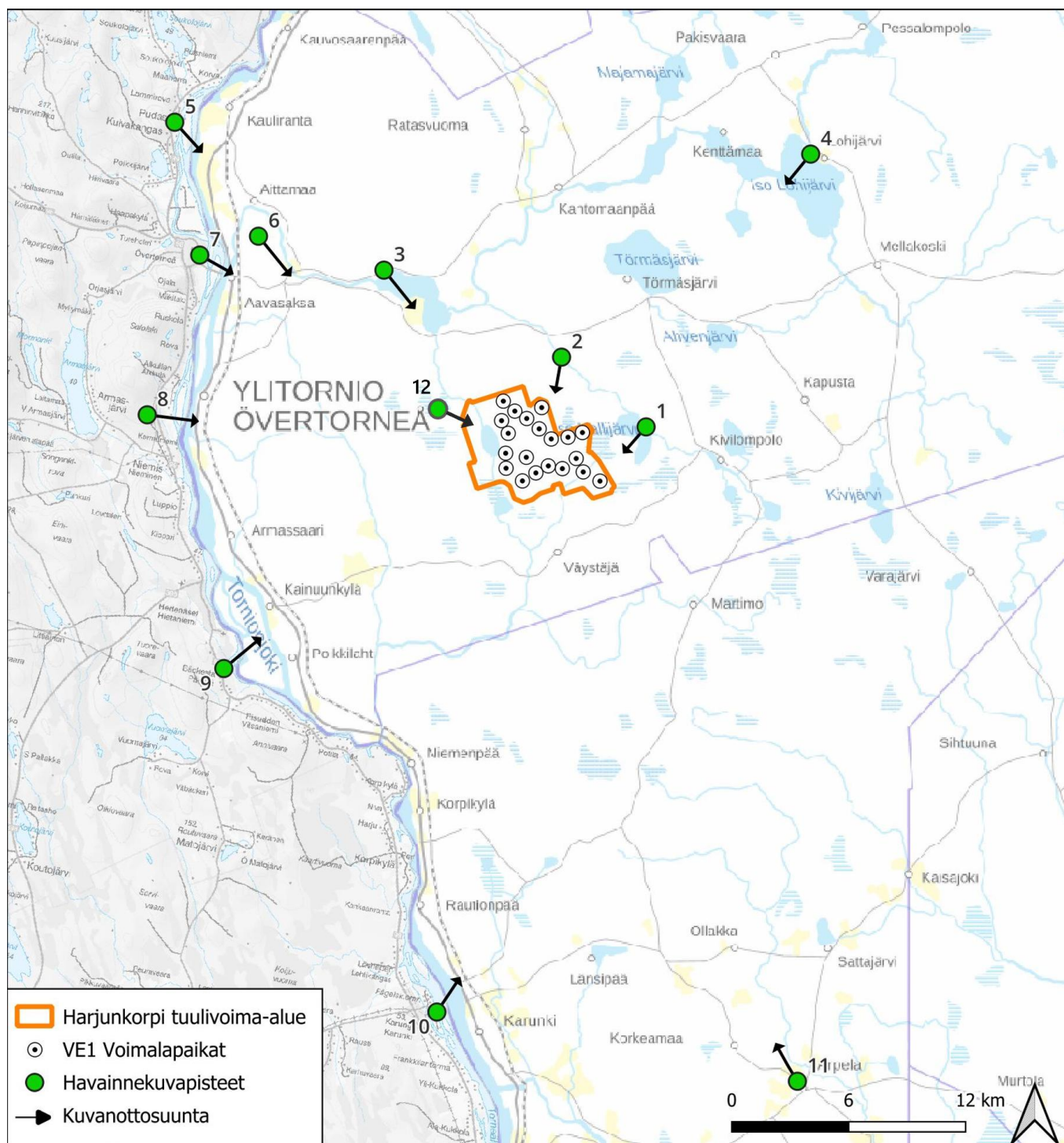
- Näkyvyysanalyysi VE2
- Näkyvien voimaloiden määrä
- 17
 - 1

- Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot

- SVE1A
- SVE1B
- SVE2A
- SVE2B
- SVE2C

Tulostettu 09/09/2025, EK.
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos, Lantmäteriet

Kuva 9.17 Näkymäalueanalyysi VE2, hankkeen koko vaikutusalue. Analyysi havainnollistaa mille alueille Harjankorven VE2 vaihtoehdon voimaloita tai voimalan osia voi näkyä ja kuinka monta.



Tulostettu 09/10/2025, EK.
Tastakartat: Suomi © Maanmittauslaitos, Ruotsi © Lantmäteriet

Kuva 9.18 Havainnekuvien ottopaikat ja vaihtoehdon VE1 mukaiset voimalasijainnit. Havainnekuvia on otettu eri etäisyyksiltä ja eri ilmansuunnista. VE2 mukaiset voimalasijainnit esitetään havainnekuvaliitteessä (Liite 3).

Vaikutukset välittömälle vaikutusalueelle (noin 0–1 km)

Välittömällä vaikutusalueella tuulivoimalat hallitsevat maisemaa näkyessään ja vaikutukset maisemaan ovat erittäin huomattavat. Voimalat ovat maiseman hallitsevia elementtejä ja vaikuttavat maiseman kokeamiseen visuaalisen vaikutuksen lisäksi myös äänen ja varjostuksen kautta. Välittömällä vaikutusalueella voimaloiden koettu vaikutus on erittäin suuri. Välittömällä vaikutusalueella voimaloiden rakenne erottuu hyvin ja esimerkiksi tuulivoimaloiden mahdolliset harukset ovat havaittavissa selkeästi. Haruksien tarve riippuu voimalatyypistä. Lisätietoa haruksien käytöstä kappaleessa 4.2.1.

Välittömän vaikutusalueen maiseman herkkyyden arvioidaan olevan kohtalainen. Tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella on pääasiassa rakentamatonta metsätalousaluetta sekä muutamia pieniä avosoita. Matalajärvi sijoittuu osittain välittömälle vaikutusalueelle. Välitön vaikutusalue ja tuulivoima-alue on jo nykytilanteessa jonkin verran ihmisen muovaama: alueen halki kulkee tie, ja alueella on ojitettuja soita, mikä vähentää alueen herkkyyttä tuulivoimarakentamisen aiheuttamille maisemamuutoksille.

Struven ketjun näkymälinja kulkee välittömän vaikutusalueen läpi. Näkymälinjaan kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan mittapisteiltä ulommalla vaikutusalueella. Yksi voimala hankealueen itäreunalla osuu suoraan näkymälinjalle molemmissa vaihtoehdoissa VE1/VE2. Kaksi muuta voimalaa ovat hyvin lähellä näkymälinjaa kummassakin vaihtoehdossa.

Muita maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita ei välittömällä vaikutusalueella sijaitse. Myöskään kyliä, taajamia tai palveluita ei sijoitu välittömälle vaikutusalueelle, joten maisemalliset vaikutukset kohdistuvat vain hyvin pieneen joukkoon ihmisiä, mikä vähentää alueen maiseman herkkyyttä muutoksille. Välittömällä vaikutusalueella tuulivoimalat näkyvät tuulivoimaloita sekä niiden vaatimaa tieverkostoa varten raivattaville avoimille alueille, sekä maaston avoimille alueille, kuten avosoille, lammille ja avohakkuille. Alueen herkkyyttä lisäävät alueen virkistys- ja metsästyskäyttö. Vaikutukset lähivaikutusalueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin on esitetty taulukossa (Taulukko 9.11).

Näkymäalueanalyysien mukaan välittömälle vaikutusalueelle muodostuu näkymiä maaston avoimille kohdille, sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2. Avointa maastoa, jolta näkymiä muodostuu, on suuri osa välittömästä vaikutusalueesta. Avosoita ja hyvin harvaa metsää on alueella melko paljon. Näkymäalueanalyysi ei myöskään huomioi hankkeen tai metsätalouden tuomia muutoksia ja puuston raivausta alueella, mikä lisää näkymiä. Laajemmassa vaihtoehdossa VE1 näkyvyyttä ja muutoksia syntyy enemmän kuin vaihtoehdossa VE2, sillä voimaloita on enemmän ja siten myös puustoa on raivattava enemmän.

Vaikutukset lähialueelle (noin 1–8 km)

Lähialueella voimalat hallitsevat näkyessään maisemaa suuren kokonsa vuoksi. Tuulivoimaloiden kokeamiseen vaikuttavat kuitenkin etäisyyden lisäksi merkittävästi maisematilan ominaisuudet, kuten maaston, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttamat näkymäesteet ja tarkastelupisteen suhde näihin.

Lähialueella maasto on enimmäkseen metsäistä ja soista. Alueelle sijoittuu myös useampi pienehkö järvi. Asutusta on vähän, Portimojärven etelärannalla on kyläasutusta. Järvien ja avosoiden lisäksi alueella on peltoja, joilta avautuu näkymiä voimaloille. Peltoja on niukasti, ja ne sijaitsevat Portimojärven ja Kalliojen ympäristössä (Kuva 9.20).

Lähialueen maiseman herkkyyden arvioidaan olevan kohtalainen. Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt Martimon kylä, Taloniemi ja Pohjois-Portimo sekä Portimojärven maisemallisesti arvokkaat peltoalueet lisäävät alueen maiseman herkkyyttä. Alueella maisemalliset muutokset kohdistuvat kohtalaiseen joukkoon ihmisiä, sillä Portimojärven kylä sekä pieni Martimon kylä sijaitsevat lähivaikutusalueen laitamilla.

Näkymäalueanalyysin perusteella lähialueella tuulivoimalat näkyvät lähivaikutusalueella etenkin järville ja avosoille. Martimon kylän pelloille muodostuu näkymiä (Kuva 9.22). Asutuksen yhteydessä oleville pelto-alueilla näkymäalueet ovat pieniä. Portimojärvelle muodostuu laaja näkymäalue järvenselälle sekä järven pohjoispuolen rannoille. Portimojärven eteläpuolen asutukseen ei kohdistu näkymiä Harjunkorven tuulivoima-alueelta. Laajoja näkymäalueita muodostuu Taloniemen ja Pohjois-Portimon paikallisesti arvokkaille kulttuuriympäristöille sekä useille alueen pelloille, joita on määritelty maiseman kannalta paikallisesti arvokkaiksi (Kuva 9.21). Järveltä, rannalta ja osalta alueen pelloista näkyvyys on avoin, mutta kyläalueella rakennukset ja pihapiirien kasvillisuus peittävät osan näkymistä. Myös rannan ja peltujen tai asutuksen väliin jäävä puusto voi vähentää näkymiä monin paikoin Portimojärvellä.

Kalliojen ja Muurolantien risteyskohdassa syntyy näkymiä voimaloille alueen pelloilta.

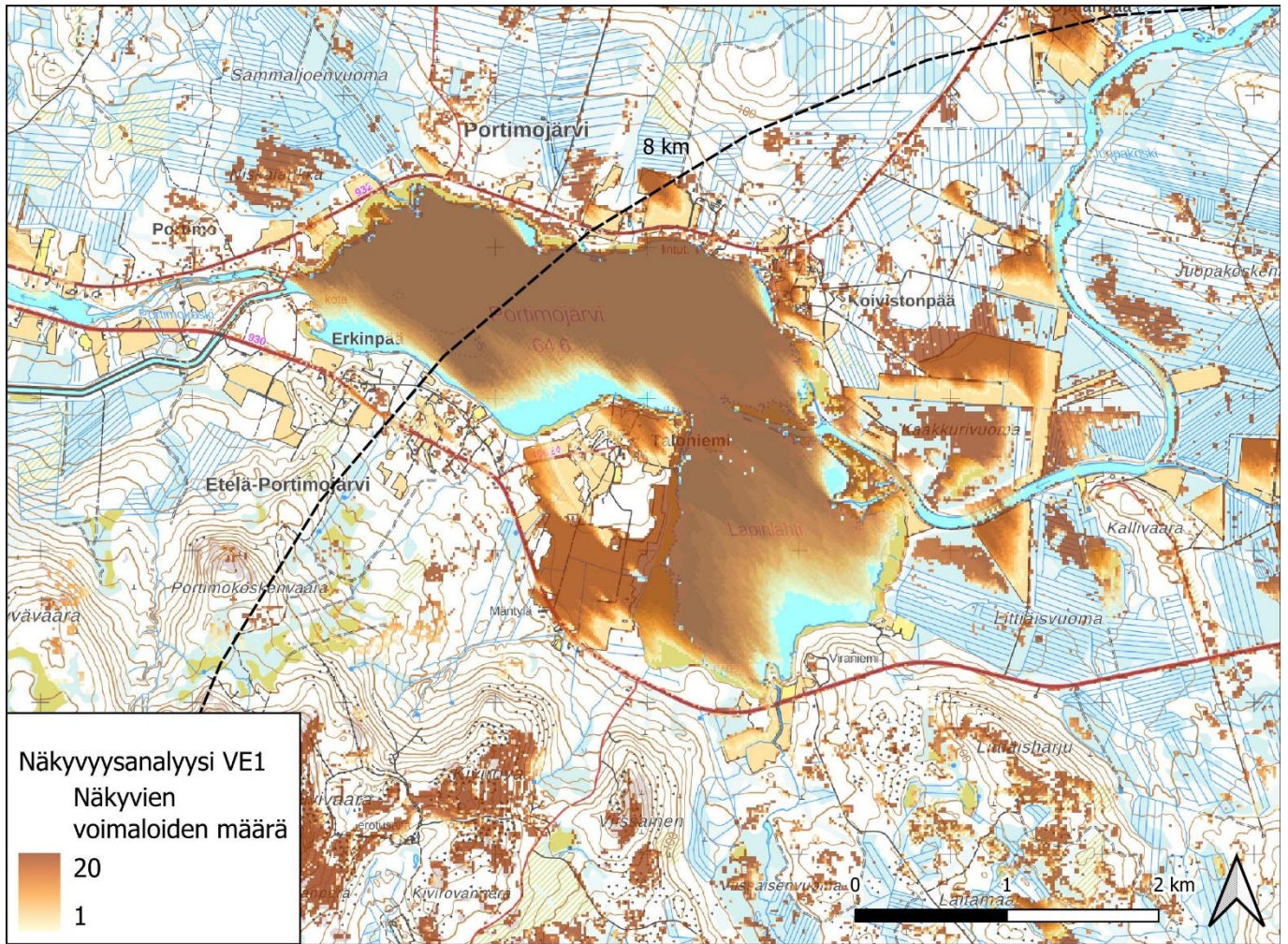
Muutoin näkymiä muodostuu melko laajasti ympäri lähivaikutusaluetta, alueen monilta järviltä ja soilta. Portimojärven lisäksi laajimpia näkymäalueita ovat Iso Kallijärvi (Kuva 9.19), Niipajärvi, Heinivuoma ja Pietinvuoma, Ylinen Lihavuoma ja Riivinvuoma. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita voi nähdä kerralla hieman vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Muutoin vaihtoehtojen välillä ei ole oleellista eroa.



Kuva 9.19 Havainnekuva (rautalankamalli) Iso Kallijärveltä. VE1, noin 3,2 km lähimpään voimalaan. Panoraama.

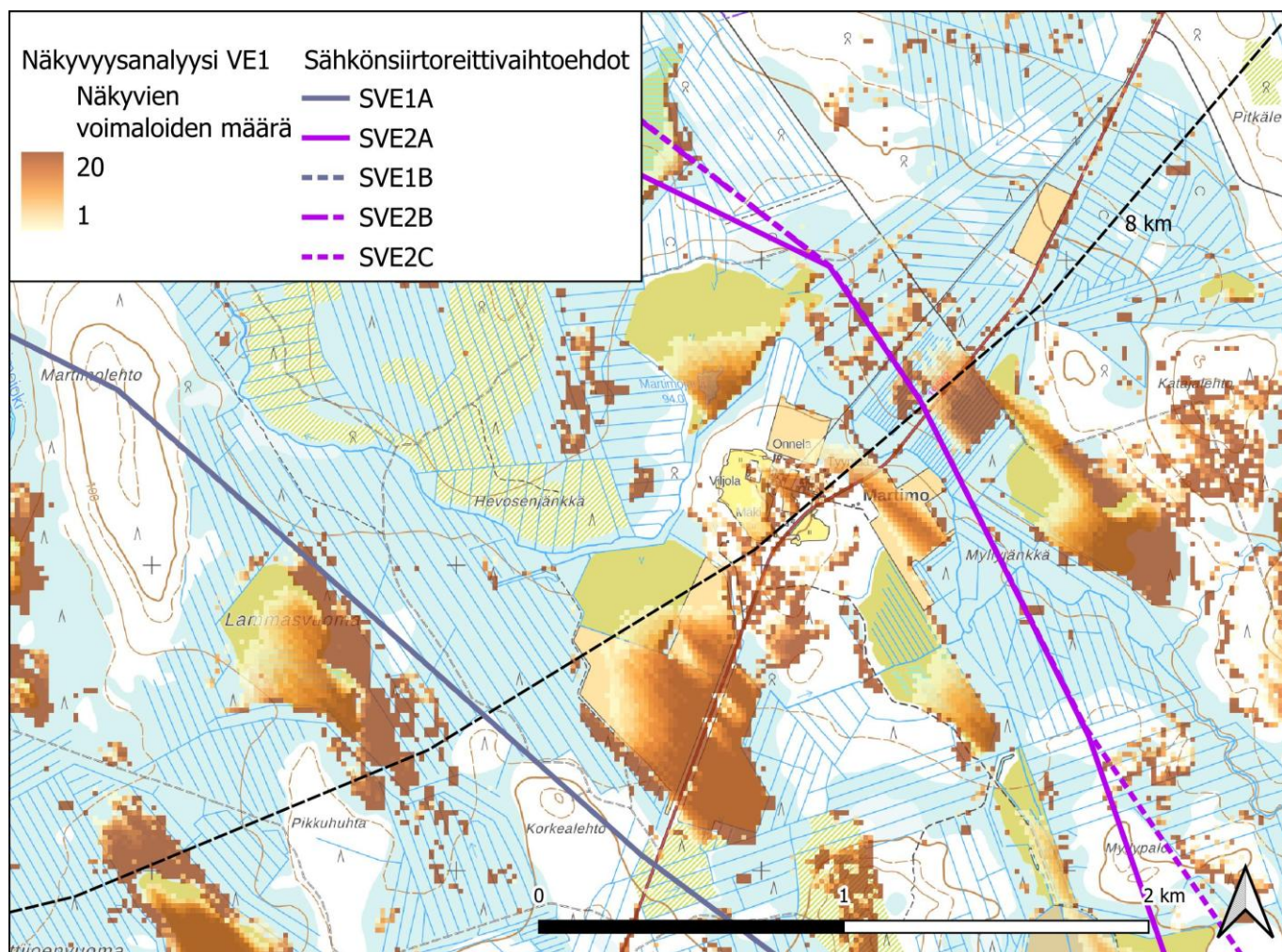


Kuva 9.20 Havainnekuva (rautalankamalli) Kallijoelta. VE1, noin 2,7 km lähimpään voimalaan. Panoraama.



Tulostettu 10/09/2025, VR.
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 9.21 Näkymäalueanalyysi, Portimojärvi.



Tulostettu 10/09/2025, VR.
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 9.22 Näkymäalueanalyysi, Martimo.

Vaikutukset ulommalle vaikutusalueelle (noin 8–20 km)

Uloimmalla vaikutusalueella tuulivoimalat alkavat sulautumaan osaksi maisemaa, mutta ovat edelleen suuressa roolissa ja saattavat kilpailla ja olla ristiriidassa maiseman muiden elementtien kanssa.

Uloimmalla vaikutusalueella on useampia hieman isompia järviä sekä Tornionjoki ja muita pienempiä jokia. Järvien ja jokien ympärillä on jonkin verran peltoaukeita. Muutoin maasto on pääasiassa metsäistä ja soista. Alueella on myös lähivaikutusalueita enemmän maastonmuotoja ja korkeampia vaaroja.

Uloimman vaikutusalueen herkkyyden arvioidaan olevan erittäin suuri. Maiseman herkkyyttä muutoksille lisää kansainvälisesti merkittävä maailmanperintökohde sekä valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Struven ketjun mittauspiste Aavasaksan laella. Struven ketjun mittapisteet Iso-Horila ja Tynnyrilaki sijaitsevat ulommalla vaikutusalueella, ja lisää ulomman vaikutusalueen maiseman herkkyyttä muutoksille. Iso-Horilan ja Tynnyrilaen välisestä Struven ketjun näkymälinjasta ei ole tehty *Heritage impact assessment* (HIA)-selvitystä, sillä pisteet eivät ole maailmanperintökohteita. Vaikka mittapisteet eivät ole maailmanperintökohteita ja pisteiden välinen maisema on pääosin metsää, niiden välinen näkymälinja on suositeltavaa pitää vapaana tuulivoimaloista ja niiden lavoista. Näin mittapisteiden arvo osana Struven ketjua säilyy. Yksi voimala hankealueen itäreunalla osuu suoraan näkymälinjalle molemmissa

vaihtoehtoissa VE1/VE2. Kaksi muuta voimalaa ovat hyvin lähellä näkymälinjaa kummassakin vaihtoehdossa. Näiden voimaloiden lavat eivät osu näkymälinjalle, vaan jäävät noin sadan metrin päähän näkymälinjaviivasta.

Muita oleellisesti maiseman herkkyyttä lisääviä arvokohteita ovat Aavasaksan, Tornionjokilaakson ja Lohijärvi-Leukumanpään valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, Tornionjoen varressa sijaitseva arvokkaat perinnebiotooppikokonaisuudet Kannalan laitumet, Kainuunkylän saaret, Raution haka ja Korpikylän Uusimaan laidun sekä Ruotsin puolella Tornionjokivarressa sijaitsevat arvokohteet Tornedalen, Torne-Muonio älvä ja Isovaara. Aavasaksan ja Tornionjokilaakson asema yhtenä Suomen kansallismaisemista on keskeinen alueen herkkyyttä lisäävä tekijä.

Ylitornion taajama Suomen puolella ja Ruotsin puolella Matarengin/Övertorneån taajama sijoittuu ulomalle vaikutusalueelle. Tornionjoen varressa on myös muuta kyläasutusta sekä Suomen että Ruotsin puolella. Suomen puolella Tornionjokivarteen ei kuitenkaan juurikaan muodostu näkymäalueita, sillä maasto kohoaa jokivarresta hankealueen suuntaan ja peittää näkymät voimaloille. Ylitornion taajamassa Ainiövaara peittää näkymät hankealueen suuntaan. Ruotsin puolella näkymiä voimaloille muodostuu enemmän, sillä jokivarren päännäkymät avautuvat itään kohti jokea. Suomen puolen vaarat ja maastonmuodot peittävät näkymiä myös Ruotsiin, mutta varsinkin maaston korkeammilta kohdilta Ruotsin puolelta jokivarresta näkymiä avautuu voimaloille melko laajastikin (Kuva 9.26 Kuva 9.27 Kuva 9.28, Kuva 9.29 Kuva 9.30). Maiseman muutokset kohdistuvat ulommalla vaikutusalueella siten kohtalaiseen joukkoon ihmisiä.

Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien perusteella ulommalla vaikutusalueella tuulivoimalat näkyvät useille hieman laajemmille avoimille alueille. Suurimmat näkymäalueet muodostuvat Portimojärvelle (Kuva 9.25), Törmäsjärvelle, Iso Lohijärvelle (Kuva 9.24 ja Kuva 9.31), Vähä Lohijärvelle, Majamalompoloon ja Majamajärvelle. Näistä Lohijärven ranta on valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta.

Aavasaksan rinteiltä voi näkymäalueanalyysin mukaan muodostua näkymiä voimaloille pieniltä alueilta vaaran laelta sekä vaaran itäpuolen laskettelurinteeltä. Voimalat näkyvät melko laajasti Aavasaksan huipulla olevasta näkötorjasta. Voimalat peittävät horisontin kaakkoon suuntautuvassa näkymäsektorissa (Kuva 9.23).

Tornionjokilaakson maisema-alueelta näkymiä muodostuu korkeintaan satunnaisesti hyvin pienialaisilta alueilta peltoaukeiden yli. Ruotsin puolella jokivarressa näkymäalueet ovat analyysin mukaan laajemmat. Analyysiin vaikuttaa erot maanpeiteaineiston tarkkuudessa Suomen ja Ruotsin puolella. Analyysi ei huomioi rakennusten tai pihapiirien kasvillisuuden peittävää vaikutusta näkymiin.

Ulomman vaikutusalueen etelä- ja kaakkoisosassa on useita avosoita, joilta muodostuu laajahkoja näkymäalueita voimaloille.



Kuva 9.23 Havainnekuva Aavasaksan näköälätornista (Struven ketjun mittauspiste, maailmanperintökohde). VE1, noin 15,1 km lähimpään voimalaan.



Kuva 9.24 Havainnekuva Iso Lohijärveltä. VE1, noin 18,4 km lähimpään voimalaan.



Kuva 9.25 Havainnekuva Portimojärveltä. VE1, noin 9,1 km lähimpään voimalaan.



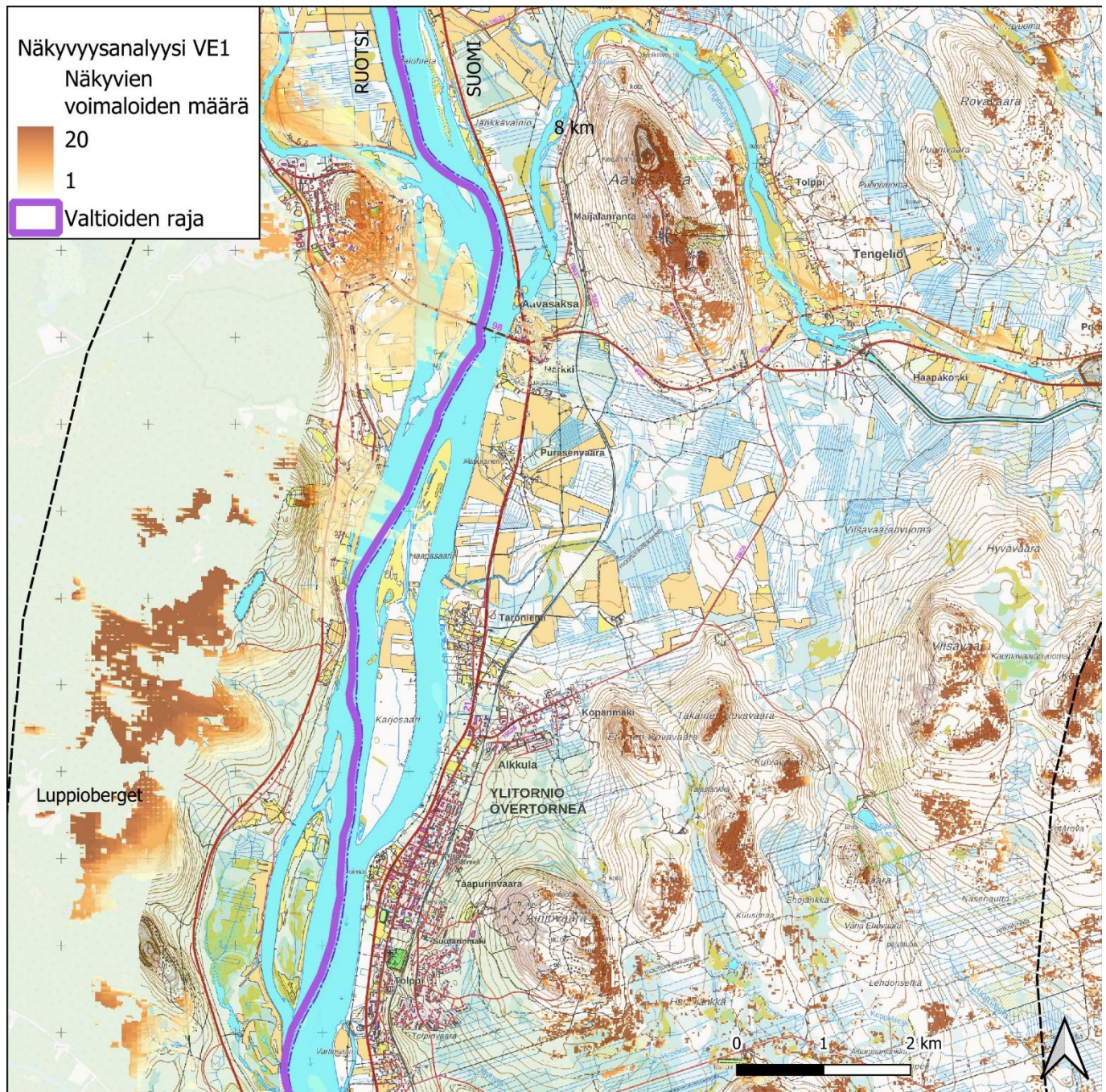
Kuva 9.26 Havainnekuva Ruotsista Koivukylän eteläpuolelta Bäckestasta. VE1, noin 18,0 km lähimpään voimalaan.



Kuva 9.27 Havainnekuva Ruotsista Övertorneåsta. VE1, noin 17,2 km lähimpään voimalaan. Pano-raama. Punaisella korostetut voimalat jäävät kuvapisteen kohdalla puuston taakse.

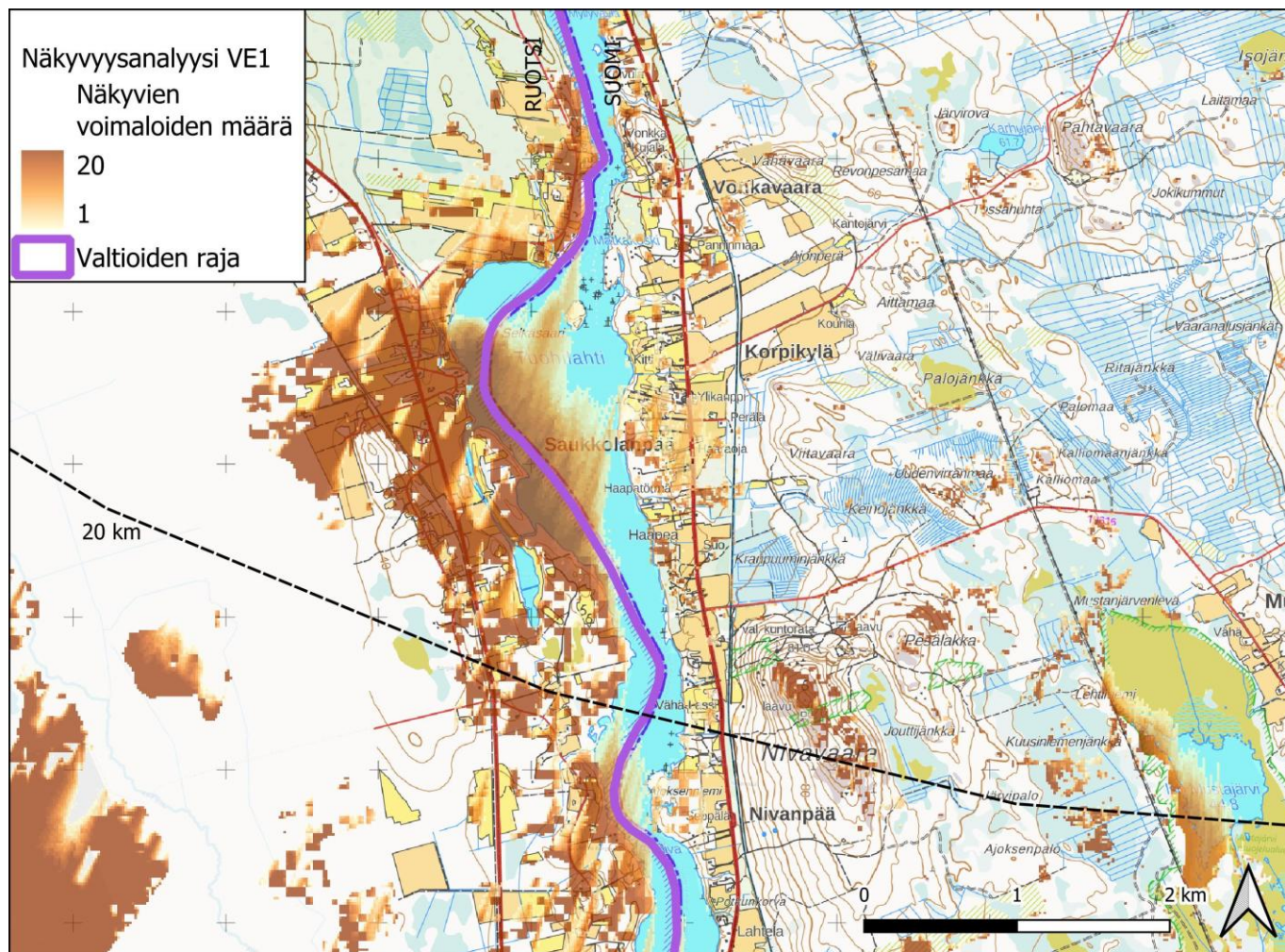


Kuva 9.28 Havainnekuva Ruotsista, Luppjobergetiltä. VE1, noin 18,1 km lähimpään voimalaan.



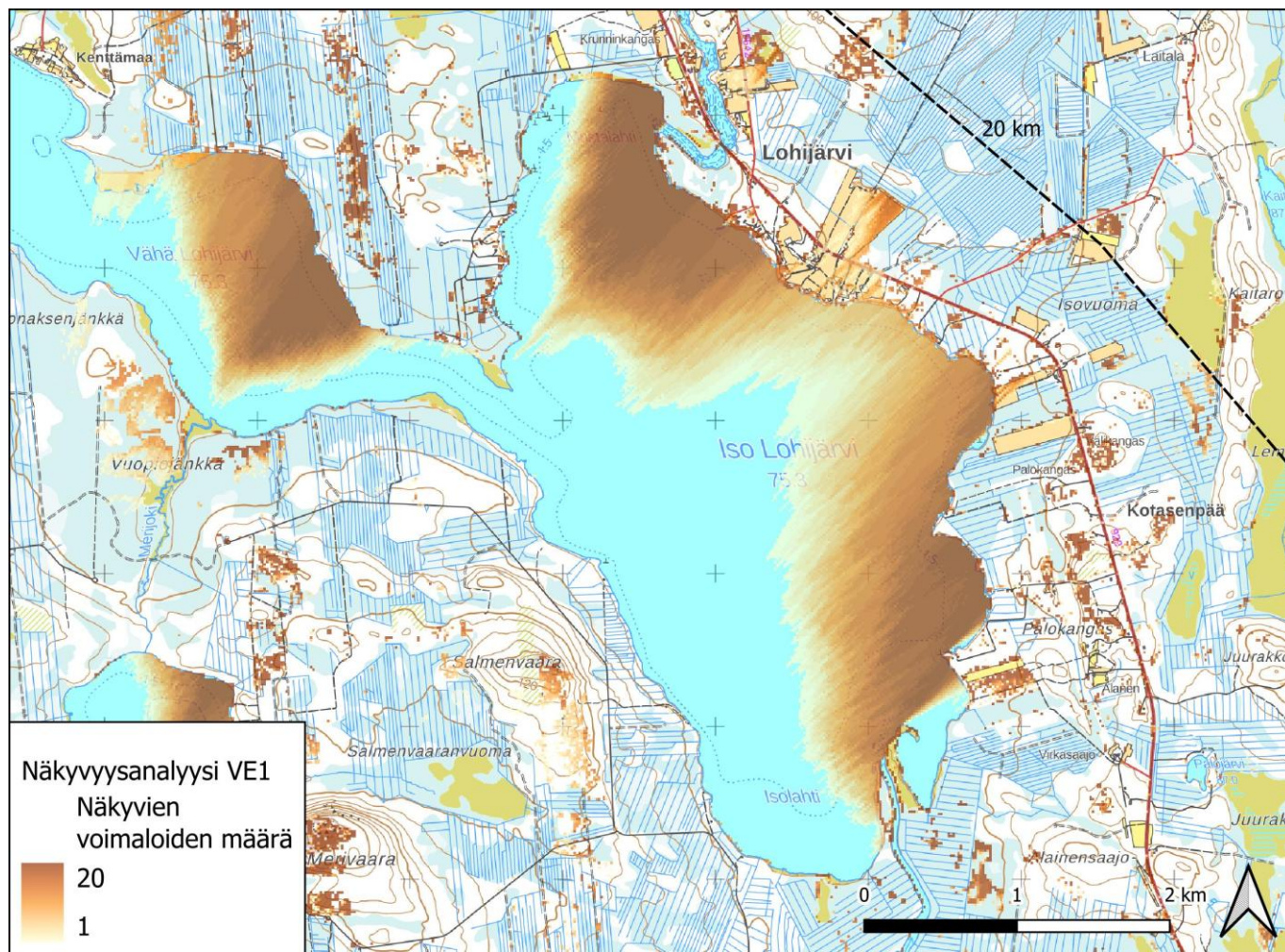
Tulostettu 10/09/2025, VR.
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos, Open street map

Kuva 9.29 Näkymäalueanalyysi, Aavasaksa, Ainiovaara ja Luppioberget.



Tulostettu 10/09/2025, VR.
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos, Open street map

Kuva 9.30 Näkymäalueanalyysi, Korpikylä.



Tulostettu 10/09/2025, VR.
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 9.31 Näkymäalueanalyysi, Iso Lohijärvi.

Vaikutukset kaukovaikutusalueelle (noin 20–30 km)

Kaukoalueella tuulivoimalat erottuvat olosuhteista riippuen horisontissa vielä melko hyvin, mutta eivät enää juurikaan määrittele maisemakuva. Aukeilla paikoilla, joilla näkymäsektori on laaja ja tuulivoima-alueita on enemmän, voi yhteisvaikutus olla alueen luonteen kannalta merkittävä.

Kaukovaikutusalueella maasto on pääasiassa metsäistä ja soista. Alueen pohjoisosassa on useita järviä.

Kaukovaikutusalueen herkkyyden arvioidaan olevan suuri. Maiseman herkkyyttä muutoksille lisää kaukovaikutusalueelle jatkuvat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Aavasaksalla ja Tornionjokivarressa, sekä Tornionjokivarren arvokohteet Ruotsin puolella. Lisäksi valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Ratasjärven kulttuurimaisema ja Lohijärven ja Leukumanpään kylämaisemat sijoittuvat alueelle. Myös rakennettuja kulttuuriympäristöjä sijaitsee vyöhykkeellä. Aavasaksan ja Tornionjokilaakson asema yhtenä Suomen kansallismaisemista on keskeinen alueen herkkyyttä lisäävä tekijä.

Karungin taajama ja Kaulingin ja Juoksengin kylät sijaitsevat vyöhykkeellä Tornionjoen varressa. Näkymiä näihin taajamiin ja kyliin muodostuu silti vain vähäisesti, Suomen puolella vain Karungista voi muodostua satunnaisia näkymiä yksittäisistä katselupisteistä. Karungin edustalla olevista saarista sekä Ruotsin

puolen Karungista näkymiä voi muodostua laajemmin. Maiseman muutokset kohdistuvat siten kohtalaiseen tai pieneen joukkoon ihmisiä.

Kaukovaikutusalueella voimalat näkyvät lähinnä laajimmille avoimille alueille, joita alueella on niukasti. Näkymiä muodostuu Suomen puolella eniten Miekojärvelle ja Ruotsin puolella Karungin kylälle Kuva 9.32 sekä vyöhykkeen länsi- ja lounaisosissa sijaitseville laajoille avosoille.

Karungin kyläalue, jolta muodostuu näkymiä, on valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta sekä Ruotsin valtakunnallisesti arvokasta ulkoilualue (Rikssintressen för Friluftsliv) ja kulttuuriympäristöä (Rikssintressen för kulturmiljövård). Muille maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteille ei juurikaan muodostu näkymiä kaukovaikutusalueella, tai näkymäalueet ovat hyvin pieniä ja satunnaisia.



Kuva 9.32 Havainnekuva Ruotsista, Karungista. VE1, noin 28 km lähimpään voimalaan.

Vaikutukset teoreettiselle maksiminäkyvyysalueelle (noin 30–40 km)

Teoreettisella maksiminäkyvyysalueella tuulivoimalat näkyvät hyvissä olosuhteissa horisontissa, mutta eivät ole maiseman luonteen tai laadun kannalta merkittäviä.

Teoreettisen maksiminäkyvyysalueen herkkyyden arvioidaan olevan suuri. Maksiminäkyvyysalueella sijaitsee kyliä ja pieniä taajama-alueita vyöhykkeen eteläosassa. Arpelan kylän (Kuva 9.33) sekä Yli-Vojakkalan, Kukkolan, Kourilehdon ja Kantojärven kylät sijaitsevat alueella ja näiden kylien ympäristössä on myös laajemmin peltoaukeita. Pohjoisessa Tornionjokivarressa sijaitsee myös Turtolan kylä ja Ruotsin puolella jokea Svansteinin kylä. Laajimpia avoimia maisematiloja muodostavat Suomen puolella Miekojärvi ja Iso-Vietonen, Ruotsin puolella laajat avosuot mm. vyöhykkeen lounaisosissa, Miekojärvi (saman niminen järvi kuin Suomen puolella) sekä Övre-Kukkolan peltoaukeat Tornionjoen varressa.

Alueelle sijoittuu maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja kulttuuriympäristön arvokohteita sekä muutamia valtakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Aavasaksan ja

Tornionjokilaakson asema yhtenä Suomen kansallismaisemista on keskeinen alueen herkkyyttä lisäävä tekijä. Ruotsin puolella maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet sijaitsevat Tornionjoen varressa. Ruotsin puolella maksiminäkyvyysalueella sijaitsee kaksi maailmanperintökohdetta, Struven ketjun pisteet Perävaara ja Pullinki. Näkymäalueanalyysin mukaan Perävaaran kohteelta maaston korkealta kohdalta ei muodostu näkymiä voimaloille, mutta vain noin 500 m sen itäpuolella pieneltä alueelta näkymiä voi muodostua avoimelta maaston kohdalta. Ilmakuvien (Google Maps 2025) mukaan alue on kuitenkin melko puustoinen, mikä peittää näkymiä voimaloille. Pullingin kohteella voi analyysin mukaan syntyä näkymiä vain osasta vaaralla sijaitsevaa laskettelurinnettä.

Tuulivoimalat voivat erottua hyvissä sääolosuhteissa teoreettisella maksiminäkyvyysalueella lähinnä vain laajimmille avoimille alueille, kuten Suomessa Miekojärvelle ja Kukkolaan, Ruotsissa Övre-Kukkolaan ja vyöhykkeen lounaisosassa sijaitseville laajoille avosoille.



Kuva 9.33 Havainnekuva Arpelan kylältä. VE1, noin 32 km lähimpään voimalaan. Harjunkorven voimalat jäävät kuvapisteen kohdalla puuston taakse.

Lentoestevalojen vaikutukset

Tuulivoimaloihin lisättävät lentoestevalot määritellään lentoesteluvassa tai -lausunnossa. Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin antaman ohjeen (2020) mukaan konehuoneen päälle tulevan valon tulee päivisin ja hämärällä olla vilkkuva valkoinen valo, mutta öisin valo voi myös olla vilkkuva punainen tai kiinteä punainen. Konehuoneen lisäksi lentoestevalot sijoitetaan tasaisin välein torniin niin, että alimmat valot jäävät puuston yläpuolelle. Lentoestevaloja on mahdollista tuulivoima-alueen tasolla ryhmittää niin, että alueen sisemmissä voimaloissa käytetään pienempitehoisia valoja kuin alueen uloimmissa voimaloissa (Traficom 2020).

Lentoestevalojen maisemavaikutukset vastaavat pääasiassa voimaloiden maisemavaikutuksia ja niiden muodostumista. Erona on, että valojen vaikutus kohdistuu erityisesti pimeään aikaan. Lentoestevalot

voidaan havaita samoilta alueilta, kuin itse voimalatkin. Lentoestevalot sijoittuvat voimalatornin korkeuteen, eli napakorkeuteen (200 m) sekä alemmas voimalatornin runkoon. Valojen näkyminen on hieman suppeampaa, kuin koko voimaloiden ja lapojen näkyminen (kokonaiskorkeus 300 m). Toisaalta säästä ja katselupisteestä riippuen valot voivat joskus näkyä myös kajona taivaalla.

Lentoestevalot, kuten itse tuulivoimalatkin, erottuvat heikommin kauemmas mentäessä. Myös säätila vaikuttaa merkittävästi valojen näkymiseen, sumealla säällä valot eivät erotu yhtä hyvin, kuin kirkkaalla säällä.

Lentoestevalot tuovat maisemaan uuden elementin ja muuttavat maiseman luonnetta teollisempaan suuntaan. Vilkkuvat valot voidaan kokea levottomina tai häiritsevinä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimalatoiminnan lopettamisen jälkeen voimalat puretaan ja alue ennallistetaan tarpeen mukaan. Tuulivoima-alueen käytöstä poiston aikaiset vaikutukset vastaavat rakentamisaikaisia vaikutuksia, mutta käytöstä poisto kestää merkittävästi lyhyemmän ajan.

Maisemalliset vaikutukset koostuvat suurien nosturien näkymisestä maisemassa väliaikaisesti sekä purettujen voimalaosien ja rakenteiden kuljetuksista. Maanpäällisten ja maanalaisten rakenteiden purkutyö näkyy maisemassa lyhytaikaisesti. Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä. Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla. Näin ollen pitkällä aikavälillä rakenteiden purkamisen ja puuston kasvamisen jälkeen maiseman on mahdollista palautua nykytilanteen kaltaiseksi. Toiminnan lopettamisen vaikutukset voivat vaihdella kohtalaisesta kielteisestä vähäiseen positiiviseen, riippuen ennallistamisen ja maisemoinnin tasosta. Toiminnan lopettamisen maisemalliset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa hankealueelle.

9.3.2 Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreittien maisemavaikutukset muodostuvat visuaalisista vaikutuksista, eli voimajohtojen näkymisestä ympäristöön. Vaikutukseen vaikuttaa olennaisesti se, toteutetaanko sähkönsiirto maakaapelina vai ilmajohtona. Ilmajohdoilla vaikutukset ovat suuremmat, sillä voimajohdot tulevat näkyviin ja voimajohtolinjojen rakenteet tuovat mahdollisesti uuden elementin maisemaan. Sähkönsiirtoreittien maisemavaikutukset ovat paikallisia, sillä voimajohdot eivät ole yhtä kookkaita ja kauas näkyviä, kuin tuulivoimalat.

Ilmajojen näkymiseen vaikuttaa ympäristön avoimuus tai sulkeutuneisuus. Sulkeutuneessa maisemassa voimalinjat jäävät yleensä piiloon, kun taas avoimessa ympäristössä ne näkyvät lähiympäristöönsä. Näkymiseen vaikuttaa myös katselupisteen korkeus sekä voimajohtopylväiden korkeus ja sijoittelu maastonmuotoihin nähden.

Maisemavaikutukseen vaikuttaa myös johtokäytävän leveys. Useat rinnakkaiset voimajohdot voivat muodostaa leveän yhtenäisen johtoaukean, joka voi erityisesti avoimessa maisemassa ja yksittäisissä kohteissa hallita maisemaa.

Vaikutuksen merkittävyys vaikuttaa lisäksi maiseman herkkyyttä, jota lisäävät maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet, virkistyskäyttö, asutus ja matkailu. Muutoksille herkässä maisemassa sähkönsiirtoreittien vaikutus maisemaan on suurempi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto

Harjunkorven tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, jotka sijoitetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen. Tuulivoimalat yhdistetään maakaapeleilla toisiinsa sekä alueelle sijoitettavaan sähköasemaan. Sähkönsiirtoa käsitellään tarkemmin kappaleessa 4.3.

Sähkönsiirron maisemalliset vaikutukset tuulivoima-alueella ovat vähäisiä ja jäävät paikallisiksi metsän näkymiä sulkevan vaikutuksen vuoksi. Maakaapeleiden kaivaminen muualle kuin teiden yhteyteen vaatii puuston poistoa työkoneiden vaatimalta leveydeltä. Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat vähäisesti kielteiset tuulivoima-alueen sisällä.

Sähkönsiirto tuulivoima-alueen ulkopuolella

Tuulivoima-alueen ulkopuolella sähkönsiirto suunnitellaan toteutettavaksi ilmajohtolla Martimon tuulivoimamahankkeen sähköasemalle kaikissa tarkasteltavissa vaihtoehdoissa. Ilmajohto vaatii noin 36–42 metriä leveän johtoauekan. Lisäksi puuston kasvu on pidettävä rajoitettuna kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoauekan molemmiin puolin. Johtoalueen kokonaisleveydeksi muodostuu näin ollen noin 56–62 metriä.

Kaikki vaihtoehdot ovat suunnilleen saman pituisia ja kulkevat samantyyppisessä maastossa, pitkälti sulkeutuneessa metsämaisemassa. Kaikki vaihtoehdot myös ylittävät pieniä pätkiä avointa maastoa, avosoita, pieniä peltotilkkuja tai turvetuotantoalueita.

Kaikki vaihtoehdot ylittävät Struven ketjun mittapisteiden Iso-Horila ja Tynnyrilaki välisen näkymälinjan. Sähkönsiirto tuo voimaloiden ohella historialliseen näkymälinjaan uuden elementin ja muuttaa sitä teollisemmaksi. Puusto todennäköisesti osittain peittää näkymää sähkönsiirtoreitille.

Vaihtoehdot SVE2A, 2B ja 2C kulkevat lähempää Martimon kylää, kuin vaihtoehdot SVE1A ja SVE1B ja voivat näkyä kylän rakennusten pihapiireihin. Pihapiirien ja peltojen sekä sähkönsiirtoreittien välillä on maastossa puustoa, mutta Martimon kylän sijaitessa hieman korkeammalla maastossa, on mahdollista, että vaihtoehdon SVE2A-C voimalinjat näkyisivät puuston yli kylään. Vaihtoehdot SVE1A-B ohittavat Martimon hieman kauempaa lännessä, mutta ylittävät Martimolehdon kukkulan, minkä takia voimajohtot voivat mahdollisesti näkyä maaston korkeammalta kohdalta Martimon kylälle. Vaihtoehdot SVE2A-C ja ylittävät pienen peltoauekan Martimon kyläalueeseen yhdistyvästä peltojen kokonaisuudesta. Kaikissa vaihtoehdoissa SVE1A-B ja SVE2A-C on siis teoreettisesti mahdollista, että voimajohtot näkyvät kylälle.

SVE1A-B ylittää laajemman osan turvetuotantoaluetta noin 830 m pituudelta, mutta ei yhtään avosuota. SVE2A-C ylittää kaksi pientä avosuota, ylitykset noin 80–500 m pituisia, sekä noin 350 m pituisen pätjän turvetuotantoaluetta.

Maisemallisesti erot vaihtoehtojen välillä ovat pienet. Kaikkien vaihtoehtojen maiseman herkkyyks muutoksille arvioidaan olevan kohtalainen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron toiminnan aikaiset maisemavaikutukset liittyvät voimajohtoalueen kasvillisuuden raivaamiseen ja reunapuuston käsittelyyn. Ilmajohtojen alapuolella tulee toiminnan aikana säilyttää puustosta vapaa johtokäytävä, joka on leveydeltään 26–42 metriä. Lisäksi aukean reunavyöhykkeillä (10 m) puut tulee pitää matalina niin, etteivät puut saa kaatuessaan ulottua johtoihin.

Vaikutukset ovat samat kaikissa vaihtoehdoissa (SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B, SVE2C). Voimajohtoalueen kasvillisuus raivataan matalaksi 5–8 vuoden välein ja reunavyöhykkeen puusto käsitellään 10–25 vuoden välein. Näin ollen ilmajohtojen alapuolinen ympäristö tulee säilymään avoimena. Metsän hakkuut

voimajohtoalueen läheisyydessä voivat tulevaisuudessa avata näkymiä uusille alueille. Sähkön siirron toiminnan aikaiset vaikutukset ovat vähäisesti kielteiset.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan päättyessä voimajohdon käyttöä voidaan jatkaa, mikäli tuulivoimalat uusitaan ja sähköntuotanto alueella jatkuu tai jos voimajohdolle on muuta käyttöä. Tällöin toiminnan lopettamisella ei ole sähkönsiirron osalta vaikutuksia maisemaan. Mikäli käyttämätön voimajohto puretaan, johtoaukean ja reunavyöhykkeen puustoa ei enää ole tarpeen raivata ja maisema voi ajan myötä palautua nykytilan kaltaiseksi.

9.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Arviointityössä on tarkasteltu Harjunkorven tuulivoimahankkeen laajemman vaihtoehdon (VE1: 20 voimalaa) sekä suppeamman vaihtoehdon (VE2: 17 voimalaa) vaikutuksia maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön. Suppeamman vaihtoehdon VE2 voimalat sijoittuvat hieman pienemmälle alueelle kuin laajemmassa vaihtoehdossa VE1. Laajemmassa vaihtoehdossa VE1 voimaloita on hieman enemmän lännessä ja lounaassa, kuin vaihtoehdossa VE2. Tuulivoima-alueen länsi- ja lounaispuolella maisemassa voi siten mahdollisesti huomata eniten eroja vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä.

Näkymäalueanalyysin, etäisyysvyöhykeperusteisten tarkempien tarkastelujen ja havainnekuvien perusteella Harjunkorven hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole havaittavissa eroja siihen, mistä voimaloita näkyy. Vaihtoehtojen suurin ero on siinä, kuinka monta voimalaa voi kerrallaan nähdä. Eniten eroa vaihtoehtojen välillä maisemavaikutusten suhteen on välittömällä vaikutusalueella ja lähivaikutusalueella. Välittömällä vaikutusalueella (0–1 km) laajemmassa vaihtoehdossa VE1 näkyvyyttä ja muutoksia syntyy enemmän kuin vaihtoehdossa VE2, sillä voimaloita on enemmän ja siten myös puustoa on raivattava enemmän. Lähivaikutusalueella vaihtoehdossa VE2 voimaloita voi nähdä kerralla hieman vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Myös uloimmalla vaikutusalueella tietyistä katselupisteistä eron vaihtoehtojen välillä voi havaita. Muun muassa ulommalla vaikutusalueella sijaitsevalta Luppiobergetiltä VE1 voimaloita voi havaita enemmän kuin VE2. Muutoin vaihtoehtojen välillä ei ole oleellista eroa. Myöskään lentoestevalojen vaikutuksen kannalta vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa. Vaihtoehdossa VE1 lentoestevaloja voi näkyä hieman enemmän kuin vaihtoehdossa VE2.

Ympäristön herkkyys on molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sama. Hankkeen koko vaikutusalueen herkkyys maiseman muutoksille arvioidaan kokonaisuudessaan suureksi. Luvussa 9.3.1 välittömän vaikutusalueen (0–1 km) ja lähivaikutusalueen (1–8 km) herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi, ulomman vaikutusalueen (8–20 km) herkkyys erittäin suureksi, kaukovaikutusalueen (20–30 km) ja teoreettisen maksiminäkyvyysalueen (30–40 km) suureksi. Hankkeen koko vaikutusalueen (<40 km) herkkyys maiseman muutoksille voidaan arvioida suureksi.

Maisemavaikutusten kannalta hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 eroavat toisistaan niin vähän, että muutoksen suuruus voidaan arvioida molemmissa tapauksissa yhtä suureksi. Muutoksen suuruus arvioidaan välittömällä vaikutusalueella erittäin suureksi ja lähialueella suureksi. Ulommalla vaikutusalueella muutoksen suuruus arvioitiin kohtalaiseksi ja kaukovaikutusalueella sekä teoreettisella maksiminäkyvyysalueella muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi. Muutoksen suuruus koko vaikutusalueella (< 40 km) arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kokonaisuudessaan kohtalaiseksi-suureksi kielteiseksi. Vaihtoehto VE0, jossa tuulivoimaloita ei toteuteta, ei aiheuta maisemaan muutosta, eikä maisemavaikutuksia.

Hankkeen koko vaikutusalueen herkkyyden ollessa suuri ja muutoksen suuruuden kokonaisuudessaan kohtalainen-suuri kommassakin vaihtoehdossa VE1 ja VE2, arvioidaan hankkeen kokonaisvaikutuksen merkittävyys hankkeen koko vaikutusalueen maisemaan **suuresti kielteiseksi**.

Sähkönsiirtoreittien maiseman herkkyys on kohtalainen kaikissa vaihtoehdoissa. Maisemallisesti erot vaihtoehdojen välillä ovat pienet. Muutoksen suuruus on lähestulkoon sama kaikissa sähkön siirron vaihtoehdoissa, sillä kaikki vaihtoehdot kulkevat pääosin sulkeutuneen metsämaaston läpi, eikä yhdisty nykyisten sähkölinjojen johtokäytäviin. Kaikki vaihtoehdot lisäävät siis avointa maisematilaa. Muutoksen suuruus arvioidaan olevan kohtalainen kaikissa vaihtoehdoissa. Näin ollen vaikutuksen merkittävyys arvioidaan olevan **kohtalaisesti kielteinen** kaikissa vaihtoehdoissa SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B ja SVE2C.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys			SVE1A SVE1B SVE2A SVE2B SVE2C						
Suuri herkkyys		VE1 VE2							
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

9.4.1 Vaikutuksen merkittävyys vyöhykkeittäin

Vyöhykkeiden maisemaan kohdistuvan vaikutuksen merkittävyys syntyy maiseman herkkyyden ja maisemaan kohdistuvan muutoksen suuruuden tuloksena. Vyöhykkeiden maiseman herkkyys ja muutoksen suuruus on käsitelty luvussa 9.3.1.

Välittömän vaikutusalueen (0–1 km) herkkyden arvioidaan olevan kohtalainen. Muutoksen suuruus arvioidaan erittäin suureksi kielteiseksi. Vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan näin ollen olevan suuri kielteinen.

Lähialueen (1–8 km) herkkyden arvioidaan olevan kohtalainen. Muutoksen suuruus arvioidaan suuresti kielteiseksi. Vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan näin ollen olevan suuri kielteinen.

Ulomman vaikutusalueen (8–20 km) herkkyden arvioidaan olevan erittäin suuri. Muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi. Vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan näin ollen olevan suuri kielteinen.

Kaukovaikutusalueen (20–30 km) herkkyden arvioidaan olevan suuri. Muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi. Vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan näin ollen olevan kohtalainen kielteinen.

Teoreettisen maksiminäkyvyysalueen (30–40 km) herkkyden arvioidaan olevan suuri. Muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi. Vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan näin ollen olevan kohtalainen kielteinen.

Lähivaikutusalueella (1–8 km) ja ulommalla vaikutusalueella (8–20 km) sijaitsevien maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteiden maiseman herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys esitetty taulukoissa Taulukko 9.11 ja Taulukko 9.12. Taulukot perustuvat keskeisesti näkymäalueanalyysiin.

Taulukko 9.11 Maisemavaikutukset lähivaikutusalueen (1–8 km) maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin.

Kohde	Kohteen herkkyys VE1/VE2	Muutoksen suuruus * VE1/VE2	Vaikutuksen merkittävyys VE1/VE2	Perustelut
Struven ketjun Iso-Horila-Tynnyriläki näkymälinja	---	---	---	Näkymälinjalle osuu yksi Harjunkorven voimala kummassakin vaihtoehdossa VE1/VE2. Myös kaksi muuta voimalaa ovat hyvin lähellä näkymälinjaa. Lisäksi kaikki sähkönsiirto-reitit ylittävät näkymälinjan. Voimaloiden ja sähkönsiirron tuoma muutos muuttaa maiseman hierarkiaa ja kohteen luonnetta teollisemmaksi.
Portimojärven maisemallisesti arvokkaat pellot (paikallisesti arvokas kulttuuriympäristö)	-	--	--	Voimalat näkyvät analyysin mukaan suurelle osaa pelloista. Pihapiirien rakennukset, kasvillisuus sekä peltojen metsäsaarekkeet voivat myös peittää näkymiä. Maisemien pääkatselusuunta ei pääasiassa ole peltojen yli kohti voimaloita.
Taloniemi (paikallisesti arvokas kulttuuriympäristö)	-	--	---	Taloniemen pihapiireistä ei analyysin mukaan avaudu näkymiä voimaloille, korkeintaan yksittäisistä pisteistä voi mahdollisesti näkyä joitain voimaloita. Enemmän näkymiä muodostuu ympäröiviltä pelloilta.
Pohjois-Portimo (paikallisesti arvokas kulttuuriympäristö)	-	--	--	Analyysin mukaan voimalat voivat näkyä alueelle, pelloille sekä pihapiireihin. Pihapiireissä rakennukset ja kasvillisuus voivat peittää näkymiä.
Martimo (paikallisesti arvokas kulttuuriympäristö)	-	--	--	Analyysin mukaan voimalat voivat näkyä alueelle, pelloille sekä pihapiireihin. Pihapiireissä rakennukset ja kasvillisuus voivat peittää näkymiä.

Taulukko 9.12 Maisemavaikutukset ulomman vaikutusalueen (8–20 km) maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin.

Kohde	Kohteen herkkyys VE1/VE2	Muutoksen suuruus * VE1/VE2	Vaikutuksen merkittävyys VE1/VE2	Perustelut
1. Aavasaksa, maailmanperintökohde	---	--	---	Voimalat näkyvät Aavasaksan huipun katselutornista, joka merkitsee Struven ketjun mittauspisteen maailmanperintökohdetta. Kohteelta avautuvat maisemat ovat yksiä Suomen kansallismaisemista, ja maailmanperintökohteen maisemalla on merkitystä myös kansainvälisen matkailun kannalta. Voimalat (varsinkin yhteisvaikutuksessa muiden tuulivoimahankkeiden kanssa) muuttavat maisemaa teollisemmaksi.
4. Aavasaksan maisemat (VAMA)/8. Aavasaksa (MAMA)	---	--	---	Näkymiä voimaloille muodostuu tietyiltä katselupaikoilta Aavasaksan laelta, sekä laskettelurinteestä, Aavasaksan itäpuolisilta pelloilta sekä osalta Aavasaksan vaaran pohjoispuolisilta pelloilta. Voimalat muuttavat perinteistä ja ehyttä vaaramaisemaa teollisemmaksi ja tuovat siihen uuden elementin.
5. Eteläisen Torniojokilaakson maisemat (VAMA)/ Tornionjokilaakso (MAMA)	---	--	---	Näkymiä voimaloille muodostuu vain vähän. Näkymäalueet ovat pienialaisia ja näkyessään voimaloista voi nähdä vain osan. Suomenpuolella jokilaaksossa maisemien pääkatse-lusuunta on kohti jokea ja Ruotsia, jolloin ajoittain nähtävissä olevat voimalat jäävät selkäpuolelle.
6. Lohijärven ja Leukumanpään kylämaisemat (VAMA)/ Lohijärvi - Leukumanpää (MAMA)	---	--	---	Lohijärven pohjoisrannalle muodostuu laaja näkymäalue. Rannalla on asutusta ja uimarantoja, joille voimalat todennäköisesti tulevat näkymään, joskin melko pienikokoisina. Voimalat tuovat maisemaan uuden elementin ja muuttavat maiseman luonnetta teollisemmaksi.
11. Kristineström ja Ainola, Kristineström (RKY)	---	--	---	Voimaloita voi näkyä kohteeseen korkeintaan muutamia, yksittäisistä teoreettisista pisteistä.
12. Tornionjoen jokivarsi-asutus (RKY)	---	--	---	Näkymiä voimaloille muodostuu vain vähän. Näkymäalueet ovat pienialaisia ja näkyessään voimaloista voi nähdä vain osan. Suomen puolella jokilaaksossa maisemien pääkatse-lusuunta on kohti jokea ja Ruotsia, jolloin ajoittain nähtävissä olevat voimalat jäävät selkäpuolelle.
13. Aavasaksan kruununpuiston matkailurakennukset (RKY)	---	--	---	Matkailurakennuksilta (lukuun ottamatta katselutornia, maailmanperintökohde) ei näy voimaloita, sillä puusto peittää maiseman. Puusto kuitenkin harvenee länteen vaaran rinteelle, ja metsässä ja poluilla kävellessä avautuu myös laajempia maisemia etenkin idän ja pohjoisen suuntiin. Myös Harjunkorven voimalat on todennäköisesti nähtävissä vaaran rinteeltä. Voimalat tuovat maisemaan uuden elementin ja muuttavat maiseman luonnetta teollisemmaksi.
25. Kannalan laitumet (Perinnebiotooppi)	-			Voimalat eivät analyysin mukaan näy alueelle tai sen välittömään lähiympäristöön.

Kohde	Kohteen herkkyyden VE1/VE2	Muutoksen suuruus * VE1/VE2	Vaikutuksen merkittävyys VE1/VE2	Perustelut
26. Kainuunkylän saaret (Perinnebiotooppi)	-	-	-	Analyysin mukaan kohteen länsireunoilta voi näkyä voimaloita. Kaikki voimalat on mahdollista nähdä korkeintaan pieneltä alueelta. Pääasiassa näkymäalueilta voi nähdä korkeintaan muutaman voimalan kerralla.
27. Raution haka (Perinnebiotooppi)	-	-	-	Voimalat eivät analyysin mukaan näy alueelle tai sen välittömään lähiympäristöön.
28. Pekanpään tulvaniityt (Perinnebiotooppi)	-	-	-	Alueen lounaisosasta on analyysin mukaan mahdollista nähdä korkeintaan muutama voimala, pieneltä alueelta.
29. Korpikylän uusimaan laidun (Perinnebiotooppi)	-	-	-	Osa voimaloista voi analyysin mukaan näkyä alueelle. Alueen puusto sekä lähellä sijaitsevat rakennukset ja pihapiirien kasvillisuus todennäköisesti rajoittavat näkyvyyttä.
1. Tornedalen (Riksentressen för kulturmiljövård)	---	---	---	Analyysin mukaan kohteesta muodostuu paikoin laajojakin näkymäalueita voimaloille. Ruotsin puolella jokilaaksossa maisemien pääkatselusuunta on kohti jokea ja Suomea, joten näkymät avautuvat herkästi kohti voimaloita. Jokivarren kylissä rakennukset ja kasvillisuus kuitenkin myös peittävät näkymiä. Näkyessään voimalat ovat melko pienikokoisia.
2. Torne-Muonio älvdal (Riksentressen för friluftsliv)	---	---	---	Analyysin mukaan kohteesta muodostuu paikoin laajojakin näkymäalueita voimaloille. Ruotsin puolella jokilaaksossa maisemien pääkatselusuunta on kohti jokea ja Suomea, joten näkymät avautuvat herkästi kohti voimaloita. Jokivarren kylissä rakennukset ja kasvillisuus kuitenkin myös peittävät näkymiä. Näkyessään voimalat ovat melko pienikokoisia.
3. Isovaara (Riksentressen för kulturmiljövård)	---	---	---	Analyysin mukaan voimalat voivat näkyä ainoastaan kohteen pohjoisosan asuinalueelle. Asuinalueella kuitenkin rakennukset ja pihakasvillisuus peittävät näkymiä. Näkyessään voimalat ovat melko pienikokoisia.

9.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria, joten haitallisten maisemavaikutusten vähentämisen keinovalikoima on rajallinen. Tuulivoimaloiden koko vaikuttaa paljon niiden näkyvyyteen eri alueille ja siten muodostuviin maisemavaikutuksiin. Tehotavoitteiden ja vaikutusten lieventämisen tasapaino määräytyy suunnittelussa.

Tuulivoimaloiden keskinäisellä ryhmittelyllä voidaan vaikuttaa voimalaryhmän hahmoon jostain tietystä katselupisteestä tai suunnasta katsottaessa. Voimaloista voidaan pyrkiä muodostamaan geometrinen tai muuten yhtenäinen kokonaisuus tai jättää voimaloita pois tärkeiksi koetuilta näkymäsektoreilta. Kokonaisvaikutuksiin nämä lieventämistoimet eivät juurikaan vaikuta. Tuulivoimalat ja niiden lavat tulisi siirtää pois Struven ketjun näkymälinjalta Struven ketjuun kohdistuvien vaikutusten lieventämiseksi.

Suojapuustoa istuttamalla voidaan muodostaa paikallisesti näkymisen katvealueita ja siten vähentää maisemallisia vaikutuksia esimerkiksi yksittäisten kohteiden tasolla. Luonnolliset näkymäesteet kuten puustoiset saarekkeet tulisi säilyttää. Vastaavasti suojakasvillisuutta voidaan käyttää myös sähkönsiirron

rakenteiden, kuten muuntamoiden, maisemavaikutusten lieventämiseen. Puuston säilyttämisellä on merkitystä etenkin Aavasaksan alueella, Portimojärven ympärillä ja Tornionjokilaakson itäreunalla.

Tuulivoimaloiden lentoestevalot voidaan pitää säännösten sallimassa minimissä, ja esimerkiksi alueen keskiosassa sijaitsevien voimaloiden valaistus voi olla reuna-alueen voimaloita pienitehoisempi. Valot pyritään suuntamaan lupamääräysten rajoissa niin, että niiden näkyvyys alaspäin olisi mahdollisimman pieni. Mikäli lainsäädäntö muuttuu, voimaloihin voidaan asentaa transponder-järjestelmään perustuvat valot, jotka syttyvät vain tarvittaessa.

Sähkönsiirtoreittien maisemavaikutuksia voidaan vähentää ottamalla suunnittelussa huomioon maastonmuodot, tärkeät näkymälinjat ja katselusuunnat sekä arvokohteet. Johtoreittien suunnittelussa tulisi välttää eheiden maisemakokonaisuuksien rikkoutumista, korkeimpien maastonkohtien ylityksiä ja vaikutuksia arvokohteisiin. Tällaisia vaikutuksia on mahdollista vähentää esimerkiksi siirtämällä vaihtoehdot SVE1A ja SVE1B kulkemaan Martimon kylän läheisyydessä sijaitsevan Martimolehdon mäen vieritse. Vaihtoehdot SVE2A-C kulkevat myös Läheltä Martimon kylää. SVE2A-C maisemavaikutusten lieventämiseksi voidaan reittien linjausta tarkastella, onko mahdollisuuksia siirtää sitä kauemmas Martimosta. Johtoaukeiden leveyksiä voidaan pienentää sijoittamalla useita voimajohtoja yhteisiin pylväisiin. (Ympäristöministeriö 2024)

Harjunkorven sähkönsiirtoreittien maisemavaikutusten lieventämisessä voidaan huomioida myös muut lähialueiden hankkeet. Harjunkorven ja viereisten hankkeiden sähkönsiirtoreitit yhdistämällä samaan johtokäytävään saadaan vähennettyä avoimen johtokäytävän leveyttä ja siitä aiheutuvaa maisemahaittaa lähiympäristöön. Sähkönsiirron yhteisvaikutuksia käsitelty enemmän luvussa 28.1.

9.6 Arvioinnin epävarmuus

Arviointi perustuu arviointihetken tilanteeseen tarkastelualueella, sekä paikkatietopohjaisiin tarkasteluihin ja analyysihin. Koko tarkastelualueetta ei ole voitu huomioida samalla tarkkuudella, vaan arvioinnissa on keskitytty tiettyihin painopistealueisiin, kuten maiseman arvokohteisiin ja asutuskeskitymiin.

Epävarmuutta arviointiin luovat maiseman mahdolliset tulevaisuuden muutokset hankeen elinkaaren aikana. Esimerkiksi lähiympäristössä tapahtuvat metsän hakkuut tai rakentaminen vaikuttavat voimaloiden näkyvyyteen sekä maiseman luonteeseen. Maisemavaikutusten kannalta maiseman paikallinen peitteisyys on ratkaisevassa asemassa. Erityisesti metsän päätehakkuut saattavat avata näkymiä voimaloille täysin uusilta alueilta ja aiheuttaa melko pitkäaikaisia muutoksia maisemaan.

Näkymäalueanalyysit ja havainnekuvat on tehty vain tuulivoimaloista. Sähkönsiirtoreittejä ei ole mallinnettu, eikä niistä ole laadittu näkymäalueanalyysia tai havainnekuvia. Sähkönsiirtoreittien maisemavaikutukset on arvioitu karttatarkastelujen ja maastokäynnin pohjalta.

Näkymäalueanalyysihin ja niiden tulkintaan liittyy monia epävarmuuksia. Yhtenä merkittävänä epävarmuustekijänä näkymäalueanalyysissa on metsänhoidon vaikutus näkyvyyteen. Metsäaineistona on käytetty Luonnonvarakeskuksen aineistoa vuodelta 2021, minkä takia tulokset eivät täysin kuvaa nykyhetkeä. Tämän jälkeen analyysialueella on voitu tehdä puuston hakkuita, joka saattavat lisätä voimaloiden näkyvyyttä paikallisesti. Puusto on myös ehtinyt kasvaa hieman. Mallinnus myös olettaa, että metsä peittää näkyvyyden voimalaan täysin. Harvempikasvuiset metsät sekä lehdetön vuodenaika voivat kuitenkin lisätä näkyvyyttä voimaloihin. Lisäksi säätila sekä valaistusolosuhteet vaikuttavat voimaloiden näkyvyyteen merkittävästi.

Ruotsin puolelta näkymäalueanalyysiin on käytetty Lantmäterietin korkeusmallia (Terrain Model, grid 50+) ja laserkeilausaineistoa (Laser data, forest). Ruotsin puolen analyysin tarkkuus poikkeaa Suomen puolesta, koska aineistot ja tarkkuus on erilaiset. Erityisesti maanpeiteaineiston (Corine) tarkkuus vaikuttaa analyysin tulosten eroihin Suomen ja Ruotsin välillä. Maanpeiteaineiston perusteella poistetaan analyysistä sulkeutuneet metsät. Ruotsin puolella maanpeiteaineisto on karkeampaa, minkä takia analyysi näyttää laajempia yhtenäisiä näkymäalueita Ruotsin puolelle.

Mallinnus laskee voimalan näkyväksi, jos siitä on mahdollista nähdä pienikin osa. Käytännössä kaikki näkyviksi lasketut eivät todellisuudessa jatkuvasti näy maisemassa, varsinkin jos voimaloita tarkastellaan kaukovaikutusalueelta. Näkymäalueanalyysiä tulkitessa on erityisen tärkeä huomioida etäisyyden vaikutus näkyvyyteen. Näkyvyysalueanalyysi ei huomioi rakennuksia eikä kaikkia rakennetun ympäristön muita elementtejä, joten analyysin tulokset ovat epäluotettavampia rakennetussa ympäristössä, varsinkin kauempana voimaloista. Puuston keskipituusaineistosta puuttuu myös tyypillisesti rakennettujen alueiden puusto, jolla voi olla suurikin vaikutus tuulivoimaloiden näkyvyyteen paikallisesti.

Lukuisat tekijät, kuten mallinnuksessa käytetyn aineiston tarkkuus, laskentaresoluutio ja laskennan tarkastelukorkeus vaikuttavat näkyvyysalueanalyysin tulokseen. Näkyvyysanalyysi antaa teoreettisen yleiskuvan siitä, mihin voimalat näkyisivät maisemassa. Todellisuudessa tuulivoimaloiden näkyvyyteen vaikuttavat niin monet muuttujat, että todellista näkyvyyttä on lähes mahdotonta mallintaa.

Valokuvasovitteiden avulla voidaan havainnollistaa tuulivoimaloiden näkymistä jostakin tietystä pisteestä tiettyyn suuntaan katsottaessa. Voimaloiden näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat vuodenaikojen, valon ja sään vaihtelut. Laadituissa kuvasovitteissa ei ole mahdollista esittää kaikkia näitä muuttujia. Lentoestevalojen näkymiseen yöllä vaikuttavat myös edellä mainitut tekijät.

Valokuvasovitteet on laadittu siten, että tuulivoimalat ovat aina kohtisuoraan valokuvaajaa kohti, jolloin saadaan esitettyä voimaloiden maksimaalinen maisemavaikutus. Todellisuudessa tuulivoimaloiden suunta riippuu vallitsevasta tuulensuunnasta.

10. Arkeologinen kulttuuriperintö

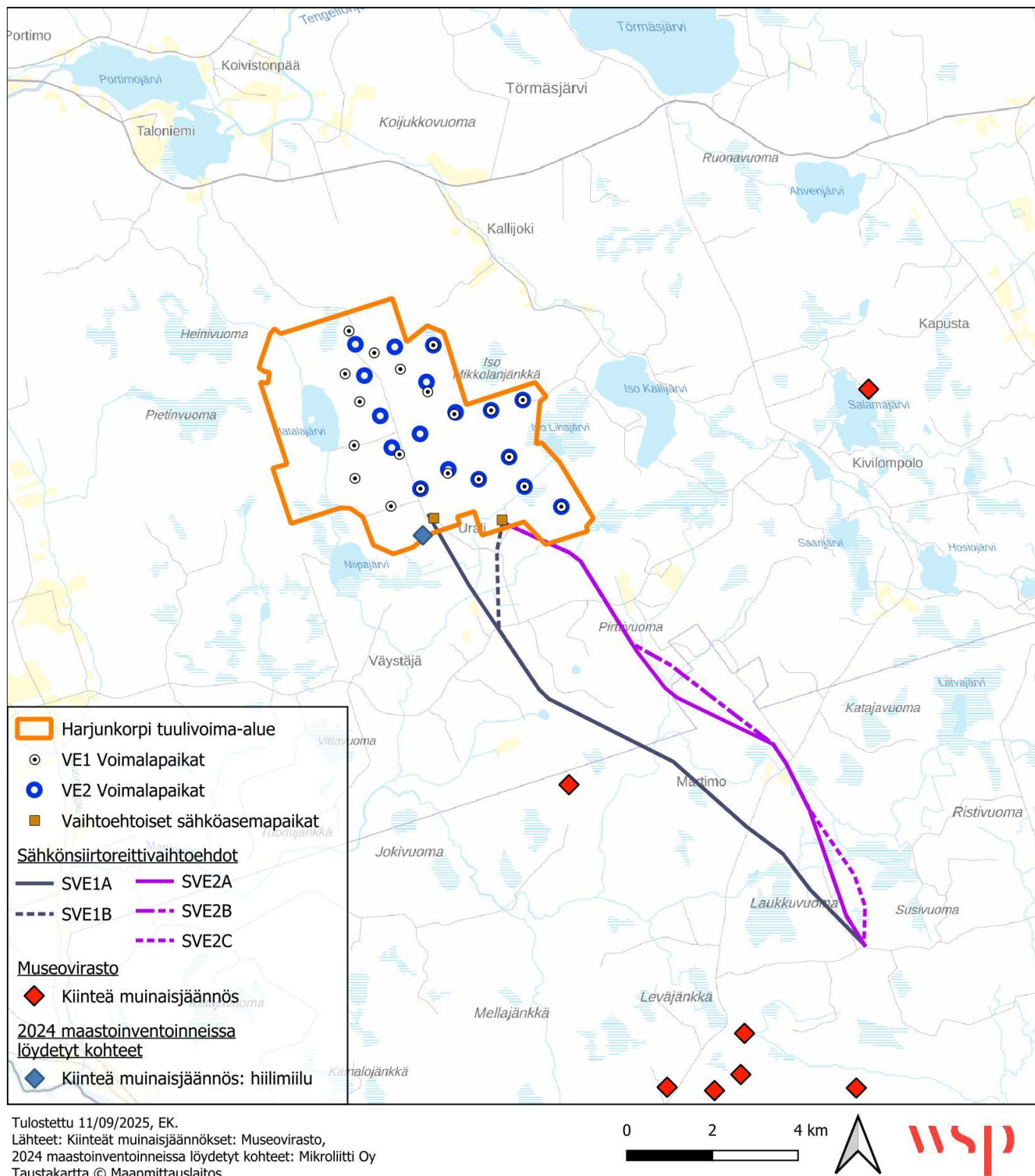
10.1 Nykytila

Muinaismuistolain (MML 295/1963) 1 §:n mukaisesti kaikki kiinteät muinaismuistot ovat Suomessa rauhoitettuja, muistoina Suomen historiasta ja aiemmasta asutuksesta. Ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Muinaisjäännökset ovat ihmistoiminnasta jääneitä kiinteitä tai irtaimia muinaisesineitä kuten erilaiset kivirakennelmat, vanhat haudat ja kalmistot sekä kalliopiirokset ja -maalaukset.

Maanpinnantaso vaihtelee tuulivoima-alueella +89...+139 välillä. Alavimmat alueet sijoittuvat tuulivoima-alueen länsi- ja lounaisosaan. Korkein kohta sijoittuu tuulivoima-alueen pohjoisosaan Mikkolanvaaraan. Sähkönsiirtoreittien kohdalla maanpinnantaso vaihtelee noin +76...+112 välillä. Hankealueen korkeimmat osat ovat paljastuneet veden alta muinaisen Itämeren Litorinamerivaiheen alkupuolella noin 6500 eaa. ja meri on vetäytynyt tuulivoima-alueelta 3800 eaa. mennessä. Tuulivoima-alueella voi korkeustasojen puolesta sijaita rantasidonnaista, mesoliittista kivikautta ja alimmilla korkeustasoilla keraamista kivikautta. Sähkönsiirtoreittien alemmat tasot ulottuvat noin 3500 eaa. rantatasoille.

Hankealue kuuluu Kainuunkylään. Vuonna 1844 aiempien toimituskarttojen perusteella tuulivoima-alue ja sähkönsiirtoreittien lähialueet ovat olleet asumattomia. Sähkönsiirtoreittien ainoat vanhat talot ovat nimeltään Väystäjä ja Alatornion Martimo. Vanhimman peruskartan (kartoitettu 1976, painettu -79) perusteella hankealueelle ei sijoitu arkeologisesti kiinnostavia kohteita.

Tuulivoima-alueella ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä ei sijaitse ennestään tunnettuja muinaisjäännöksiä, valtakunnallisesti merkittävien arkeologisten kohteiden (VARK 2024) -inventoinnissa löydettyjä tai muita arkeologisia kohteita. Lähin tunnettu kiinteä muinaisjäännös sijaitsee noin 7,7 km etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta ja noin 1,6 km etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä. Lähin VARK 2024 –inventointikohde sijaitsee noin 15 km:n etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Hankealueelle syksyllä 2024 tehdyssä maastoinventoinnissa tuulivoima-alueelta löydetty yksi uusi kiinteä muinaisjäännös, joka on historiallinen hiilihauta (tunnus: 1000065690). (Kuva 10.1)



Kuva 10.1 Muinaisjäännökset ja muut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet hankealueella ja sen lähetyvillä. Tuulivoima-alueelle sijoittuvan muinaisjäännöksen tunnus: 1000065690.

Tuulivoimahankkeen maisemallisella vaikutusalueella sijaitsee Struven kolmiomittausketjun mittauspisteitä. Struven ketju on 1800-luvulla tehty kolmiomittausketju Pohjoisen jäämeren ja Mustanmeren välillä. Pisteet sijaitsevat usein korkeilla paikoilla, kuten vuorilla, kirkkotorneissa tai kallioilla, jotta näkyvyys toisiin pisteisiin olisi mahdollisimman hyvä. Struven ketju on UNESCO:n maailmanperintökohde vuodesta 2005.

Maailmanperintökohteeksi valituista mittauspisteistä kuusi sijaitsee Suomessa. (Maanmittauslaitos n.d.) Harjunkorven tuulivoimahanketta lähin Struven ketjun maailmanperintökohde on Aavasaksa 15,2 km tuulivoima-alueelta luoteeseen. Kaikki Struven ketjun tiedossa olevat ja säilyneet mittauspisteet on suojeltu Suomessa kiinteinä muinaisjäännöksinä muinaismuistolain 295/1963 perusteella. Mittauspisteiden välisillä näkymälinjoilla ei ole virallista suojelustatusta, vaikka näköesteetön näkymälinja oli osa mittausta. Struven ketjusta on tarkemmin kerrottu kappaleessa 9.

Yhteysviranomaisen lausunnon mukaan kaikki 40 km etäisyydellä olevat Struven ketjun mittauspisteet tulee ottaa huomioon sekä Suomessa että Ruotsissa. Struven ketjun mittauspisteitä 40 km etäisyydellä voimaloista ovat Iso-Horila/Horrilankero, Aavasaksa, Huitaperi, Tynnyrilaki, Perravaara ja Pullinki. Kaikki tuulivoimaloista 40 km etäisyydellä sijaitsevat Struven ketjun mittauspisteet on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 10.1) sekä kartalla (Kuva 9.6 ja Kuva 9.7).

Taulukko 10.1 Struven kolmiomittausketjun mittauspisteet noin 40 km etäisyydellä tuulivoima-alueesta

Struven ketjun piste	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Iso-Horila/Horrilankero	15,7 km
Aavasaksa	15,2 km
Huitaperi	12,0 km
Tynnyrilaki	17,2 km
Perra-Vaara (Ruotsi)	31,0 km
Pullinki (Ruotsi)	36,5 km

10.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoima-alueelle ja sähkönsiirtoreiteille tehtiin arkeologinen maastoinventointi syyskuussa 2024 Mikroliitti Oy:n toimesta. Muinaisjäännösten ja muiden arkeologisten kohteiden lähtötiedot perustuvat Museoviraston muinaisjäännösrekisteriin, valtakunnallisesti merkittävien kohteiden (VARK 2024) -inventointituloksiin sekä mahdollisiin aikaisempiin arkeologisiin selvityksiin. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse aikaisempia tunnettuja arkeologisia kohteita eikä aikaisempia inventointiraportteja alueelta löytynyt.

Maastotöiden valmisteluvaiheessa tutkittiin Maanmittauslaitoksen 5:n pisteen laserkeilausaineistosta eri asetuksin tehtyjä rinnevarjosteita, joista pyrittiin paikantamaan arkeologisesti mahdollisesti mielenkiintoisia maarakenteita ja maastoja.

Inventoinnin perusteella saatiin ajantasaiset tiedot hankealueen arkeologisista suojelukohteista (muinaisjäännökset, muut kulttuuriperintökohteet). Hankkeen vaikutuksia arkeologisiin suojelukohteisiin arvioitiin asiantuntija-arviona huomioiden muinaisjäännökset ja niihin liittyvät arvot, sekä hankkeen ominaispiirteet. Mikroliitti Oy:n laatima arkeologisen inventoinnin raportti on YVA-selostuksen liitteenä 5.

10.2.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan kriteerit

Arkeologisen kulttuuriperinnön herkkyys hankealueella määritetään alla esitetyn taulukon (Taulukko 10.2) kriteerien mukaisesti.

Taulukko 10.2 Arkeologisen kulttuuriperinnön herkkyyden kriteerit (mukailtu lähteestä Ikäheimo, 2015)

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Alueella ei sijaitse kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita arkeologisia kulttuuriperintökohteita.	Alueella sijaitsee muutamia kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita arkeologisia kulttuuriperintökohteita.	Alueella sijaitsee useita kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita arkeologisia kulttuuriperintökohteita.	Alueella sijaitsee useita kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita arkeologisia kulttuuriperintökohteita, jotka ovat maisemaltaan tai käyttötarkoituksiltaan alkuperäisinä säilyneitä kohteita tai aluekokonaisuuksia.

Vaikutuskohteen herkkyys tuulivoima-alueella arvioidaan kohtalaiseksi, sillä arkeologisen inventoinnin yhteydessä tuulivoima-alueelta löydettiin 1 kiinteä muinaisjäännös. Lisäksi hankkeen vaikutusalueelle sijaitsee Struven ketjun mittauspisteitä. Ainoastaan Struven ketjun mittauspisteiden Iso-Horilan/Horrilankeron ja Tynnyrilaen välinen näkymälinja sijoittuu tuulivoima-alueen poikki.

Vaikutuskohteen herkkyys sähkönsiirtoreittien osalta arvioidaan vähäiseksi, sillä sähkönsiirtoreittien alueella ei sijaitse yhtään kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita arkeologisia kulttuuriperintökohteita.

Taulukko 10.3 Muutoksen suuruus (mukailtu lähteestä Ikäheimo, 2015)

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Hanke vaikuttaa oleellisella tavalla myönteisesti kohteen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Paikan tai alueen nykyinen käyttö parantuu selvästi tai kokemus muuttuu hyvin myönteiseksi.
Suuri +++	Hanke vaikuttaa myönteisesti muinaisjäännöksiin. Arkeologisen inventoinnin yhteydessä löytyy paljon uusia, ennen tuntemattomia kohteita.
Kohtalainen ++	Hanke vaikuttaa alueen muinaisjäännöksiin jossain määrin parantavasti. Arkeologisen inventoinnin yhteydessä löytyy useita uusia, ennen tuntemattomia kohteita.
Pieni +	Hanke ei vaikuta alueen muinaisjäännöksiin eikä muihin kulttuuriperintökohteisiin. Arkeologisen inventoinnin yhteydessä löytyy joitakin uusia, ennen tuntemattomia kohteita.
Ei vaikutusta	Hanke ei vaikuta alueen muinaisjäännöksiin eikä muihin kulttuuriperintökohteisiin. Arkeologisen inventoinnin yhteydessä ei löydy uusia, ennen tuntemattomia kohteita.

Muutoksen suuruus	
Pieni -	Hankkeen aiheuttama maiseman muutos saattaa näkyä muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen alueelle. Hanke ei muuten vaikuta kohteeseen.
Kohtalainen - -	Hankkeen aiheuttama maiseman muutos näkyy muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen alueelle. Muinaisjäännös tai muu kulttuuriperintökohde mahdollisesti tuhoutuu osittain
Suuri - - -	Hanke aiheuttaa muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen tuhoutumisen suurelta osin.
Erittäin suuri - - - -	Hanke sijoittuu muinaisjäännöksen alueelle ja muinaisjäännös tuhoutuu.

Muutoksen suuruutta on käsitelty tarkemmin kappaleessa 10.4.

10.3 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Tuulivoimahankkeen mahdolliset vaikutukset muinaisjäännöksiin kohdistuvat etenkin rakentamisvaiheeseen, jolloin haittoja voi syntyä tilanteessa, jossa muinaismuisto jää rakenteiden tai rakennustöiden alle tai niiden välittömälle vaikutusalueelle. Hankkeen aiheuttama maiseman muutos voi maisemavaikutusten vuoksi aiheuttaa vähäisiä vaikutuksia kulttuuriperintökohteille. Maisemavaikutuksia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 9.

10.3.1 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdossa VE0 hanke jätetään toteuttamatta eikä vaikutuksia arkeologiselle kulttuuriperinnölle aiheudu.

Vaihtoehdossa VE1 Lähin suunniteltu tuulivoimala sijoittuu noin 1,0 km etäisyydelle muinaisjäännöksestä ja vaihtoehdossa VE2 1,1 km etäisyydelle. Kunnostettava tie sijaitsee lähimmillään noin 360 m etäisyydellä muinaisjäännöksestä. Tuulivoimaloiden pystyttäminen, tien kunnostus sekä muu rakentaminen suunnitellaan siten, ettei muinaisjäännökselle aiheudu vahinkoa.

Tuulivoimahankkeen rakentamisella ei ole vaikutuksia hankealueen lähistöllä sijaitseville Struven ketjun mittauspisteille, sillä mittauspisteiden läheisyyteen ei ole suunnitteilla mitään rakentamistoimenpiteitä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Arkeologiseen kulttuuriperintöön ei kohdistu toiminnan aikaisia suoria vaikutuksia. Hankkeen aiheuttama maiseman muutos näkyy syksyllä 2024 tehdyssä maastoinventoinnissa tuulivoima-alueelta löydettyyn muinaisjäännökseen, joka on historiallinen hiilihauta. Muinaisjäännöksen kohdalle ei ole suunnitteilla mitään rakentamistoimenpiteitä.

Struven ketjun mittauspisteille aiheutuu maisemavaikutuksia, jotka on käsitelty tarkemmin kappaleessa 9. Maisemavaikutusten on arvioitu olevan kohtalaisia kielteisiä Iso-Horila-Tynnyrilaki välisellä näkymälinjalla. Muille mittauspisteiden osalta näkymälinjoille ei kohdistu vaikutuksia suunniteltujen tuulivoimaloiden osalta. Suunnitellut tuulivoimalat näkyvät Aavasaksan huipun katselutornista, joka merkitsee Struven ketjun mittauspisteen maailmanperintökohdetta. Aavasaksan mittauspisteeltä lähtevä näkymälinja ei sijoitu Harjunkorven tuulivoima-alueen suuntaan. Näkymäalueanalyysin perusteella Ruotsin puolella sijaitseville Perra-Vaaran ja Pullinkin mittauspisteille ei muodostu näkymiä voimaloille eikä mittauspisteeltä lähtevät näkymälinjat sijoitu Harjunkorven tuulivoima-alueen suuntaan.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Muinaisjäännöksille tai muille arkeologisen kulttuuriperinnön kohteille ei aiheudu vaikutuksia purkuvaiheessa.

10.3.2 Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä ei sijaitse muinaisjäännöksiä tai muita arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita. Lähin tunnettu muinaisjäännös sijaitsee noin 1,6 km etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä SVE1. Näin ollen sähkönsiirtoreittien osalta ei aiheudu vaikutuksia rakentamisen, toiminnan tai toiminnan lopettamisen aikana.

10.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä muinaisjäännöksiin tai muuhun arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistu vaikutuksia. Vaikutuskohteen herkkyyks on kohtalainen, sillä tuulivoima-alueella sijaitsee muinaisjäännös. Vaihtoehdon VE0 vaikutuksen suuruus arvioidaan olevan pieni myönteinen, sillä tuulivoima-alueelta löydettiin uusi muinaisjäännös arkeologisen inventoinnin yhteydessä. Näin ollen vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan **vähäinen myönteinen**.

Hanke ei vaikuta tuulivoima-alueella sijaitsevaan uuteen arkeologisen inventoinnin yhteydessä löytyneeseen muinaisjäännökseen. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta vaikutuksen suuruus arvioidaan olevan pieni kielteinen, sillä hanke aiheuttaa maisemavaikutuksia Struven ketjun mittauspisteille. Maisema on kuitenkin jo nykyisin muuttunut huomattavasti 1800-luvun maisemasta, joka vähentää maiseman muutoksen aiheuttamaa vaikutusta Struven ketjun pisteille sekä Iso-Horila-Tynnyrilaki väliselle näkymälinjalle. Maisemassa uusia rakenteita ovat esimerkiksi infrastruktuuri ja rakennukset, metsätalouden aiheuttamat muutokset ja avoimien alueiden, kuten peltöjen umpeen kasvamisen. Ruotsin puolella sijaitsevalle Struven ketjun pisteelle ei kohdistu maisemavaikutuksia. Näin ollen vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen**.

Sähkönsiirtoreittien osalta vaikutuskohteen herkkyyks on vähäinen, sillä sähkönsiirtoreittien alueella ei sijaitse kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita arkeologisia kulttuuriperintökohteita. Sähkönsiirtoreittien osalta ei arvioida aiheutuvan muutoksia, eikä sähkönsiirtoreiteiltä ei löydetty uusia, ennen tuntemattomia kohteita arkeologisen inventoinnin yhteydessä. Näin ollen vaikutuksen merkittävyys on **ei muutosta**.

Taulukko 10.4 Vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys arkeologiseen kulttuuriperintöön.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys					SVE1 SVE2				
Kohtalainen herkkyys				VE1 VE2		VE0			
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

10.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Muinaisjäännöksille ja kulttuuriperintökohteille ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia Harjunkorven tuulivoimahankkeesta, joten lievennystoimia ei tarvita. Hankealueelle syksyllä 2024 tehdyssä maastoinventoinnissa tuulivoima-alueelta löydetty historiallinen hiilihauta sijaitsee lähimmillään noin 360 m etäisyydellä kunnostettavasta tiestä. Rakennus-, huolto- ja purkutöiden ajaksi muinaisjäännös voidaan merkitä maastoon näkyvästi, jotta kohdetta osataan varoa.

10.6 Arvioinnin epävarmuus

Muinaisjäännösten vaikutusten arviointiin ei kohdistu merkittäviä epävarmuustekijöitä.

11. Maa- ja kallioperä

11.1 Nykytila

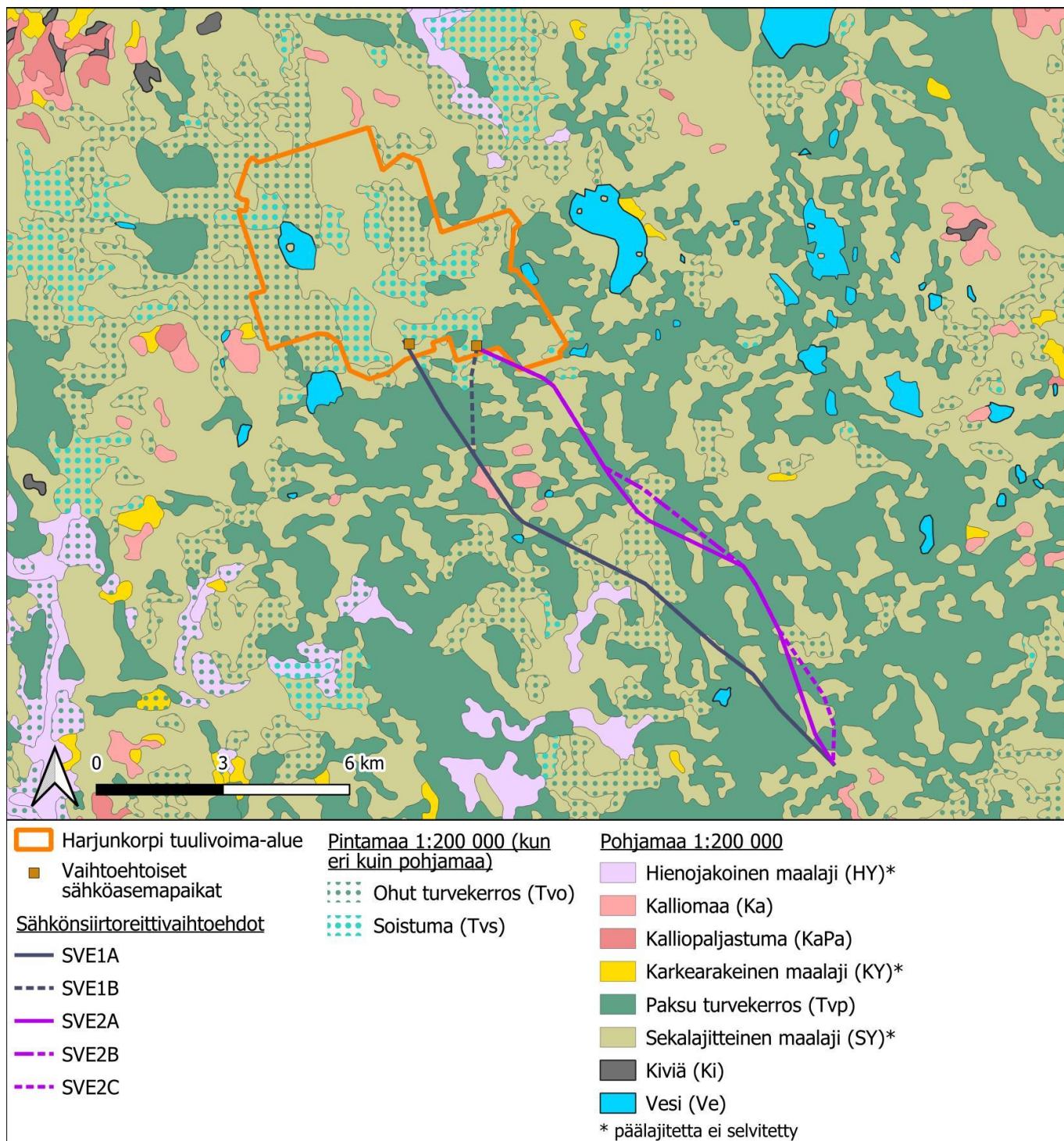
11.1.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alue sijaitsee topografialtaan vaihtelevalla alueella. Maanpinnantaso vaihtelee alueella +89...+139 välillä. Alavimmat alueet sijoittuvat tuulivoima-alueen länsi- ja lounaisosaan (Torikanoja). Korkein kohta sijoittuu tuulivoima-alueen pohjoispuolelle Mikkolanvaaraan.

Maaperä

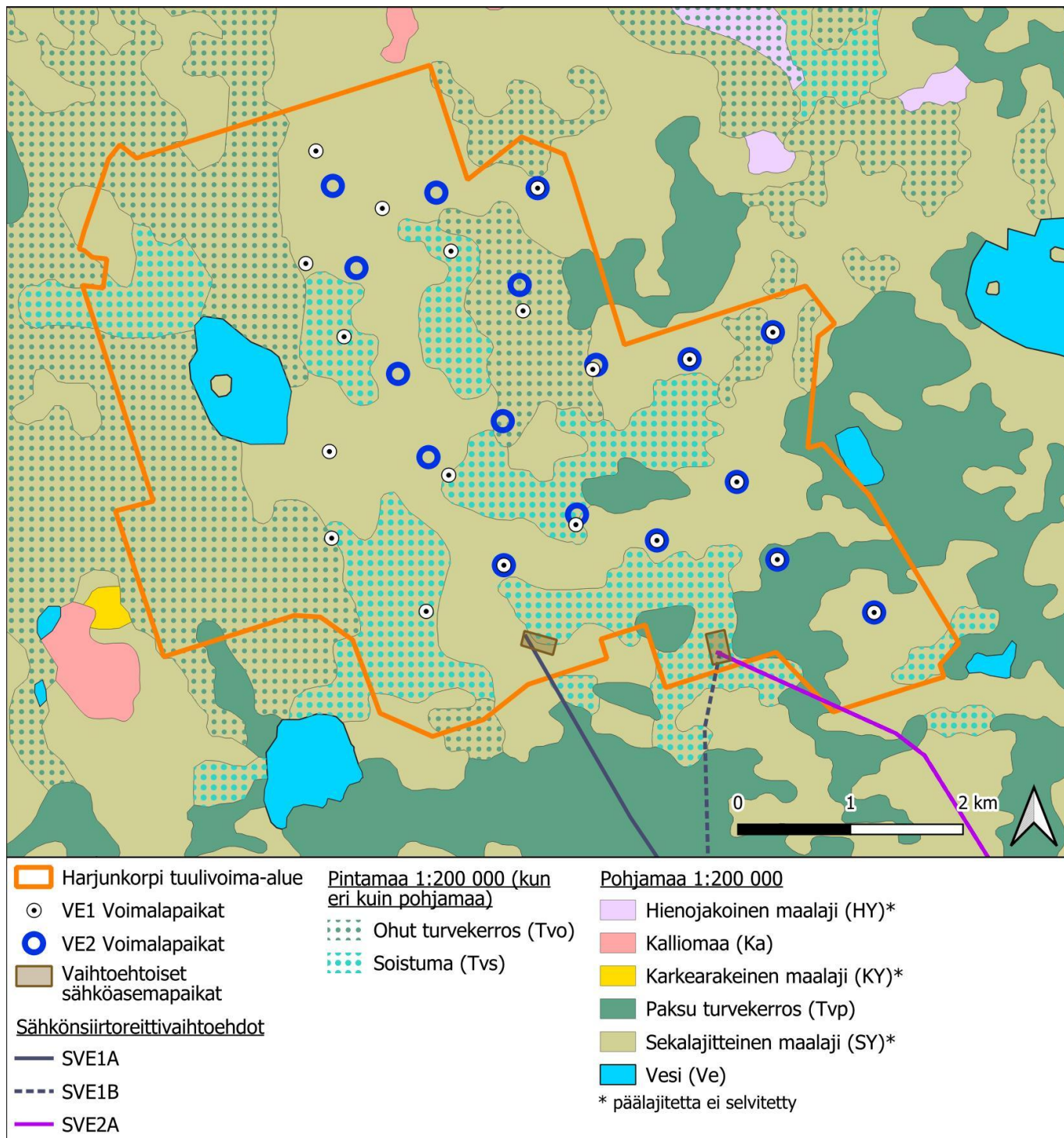
Tuulivoima-alueen maalajeja on selvitetty Geologian tutkimuskeskuksen Suomen maaperäaineiston (1:200 000) avulla (Geologian tutkimuskeskus 2025a). GTK:n mukaan Tuulivoima-alueen pintamaalajeina ovat pääasiassa sekalajitteinen maalaji, jonka päälajitetta ei ole selvitetty (SY), soistuma (Tvs), paksu turvekerros (Tvp) sekä ohut turvekerros (Tvo). Tuulivoima-alueen pohjamaalajeina ovat pääasiassa sekalajitteinen maalaji, jonka päälajitetta ei ole selvitetty (SY) sekä paksu turvekerros (TVP). Tuulivoima-alueen kollis- ja eteläosassa esiintyy kumpumoreenimuodostumia ja alueen eteläosassa esiintyy De Geer moreenimuodostumia. Alueen keskellä esiintyy myös muutamia lounas-kaakkosuuntaisia glasiaalisia lineaatioita (jäätikön virtaviivaistama muodostuma). GTK:n Pohjatutkimukset karttapalvelun mukaan tuulivoima-alueelle eikä sen lähistölle (10 km) sijoitu pohjatutkimuspisteitä (Geologian tutkimuskeskus, 2025c). GTK:n Maankamara-palvelun mukaan tuulivoima-alueen maapeitepaksuus on noin 10 m.

GTK:n Suot ja turvemaat -karttapalvelun mukaan Heinivuoman ja Pahtavaaranjänkän (Uudetjätkät) pääturvelajina on rahkaturpeet. Heinivuoman turvekerroksen keskipaksuus on 0,5 m ja se kuuluu luonnontilaisuusluokkaan 2 (suolla on ojitettuja ja ojittamattomia osia). Pahtavaaranjänkän turvekerroksen keskipaksuus on 0,7 m ja se kuuluu luonnontilaluokkaan 3 (valtaosa suosta on ojittamatonta) (Geologian tutkimuskeskus, 2025b). Hankealueen ja tuulivoima-alueen maalajit on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 11.1 ja Kuva 11.2).



Tulostettu 20/08/2025, EK.
Lähteet: maaperä: GTK

Kuva 11.1 Hankealueen maaperäkartta.

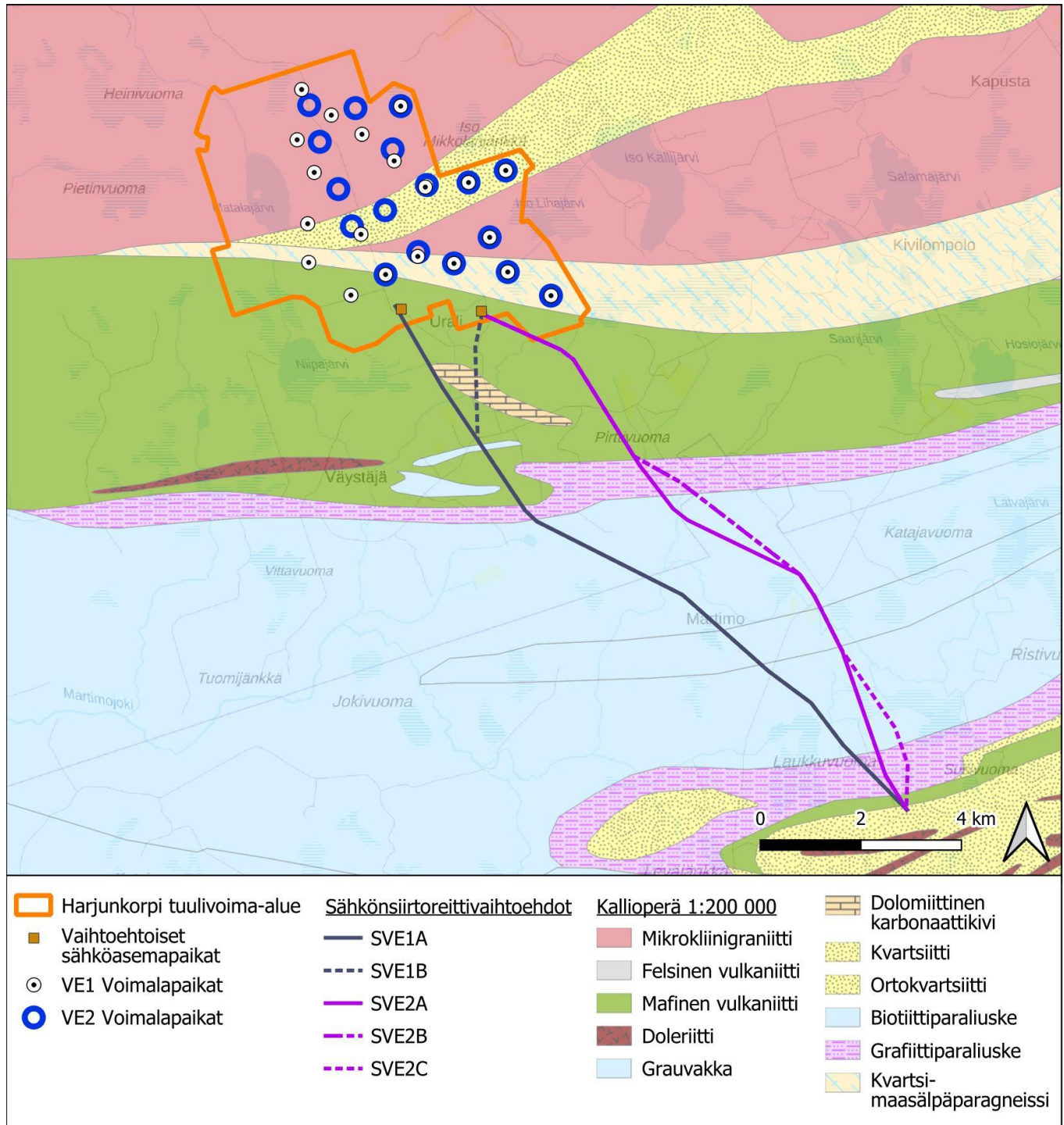


Tulostettu 20/08/2025, EK.
Lähteet: maaperä: GTK

Kuva 11.2 Tuulivoima-alueen maaperäkartta.

Kallioperä

Tuulivoima-alueen kallioperä koostuu mikrokliinigraniitista, kvartsiitista, kvartsi-maasälpägneissistä ja mafisesta vulkaniitista. Hankealueen kallioperäkartta on esitetty kuvassa (Kuva 11.3)

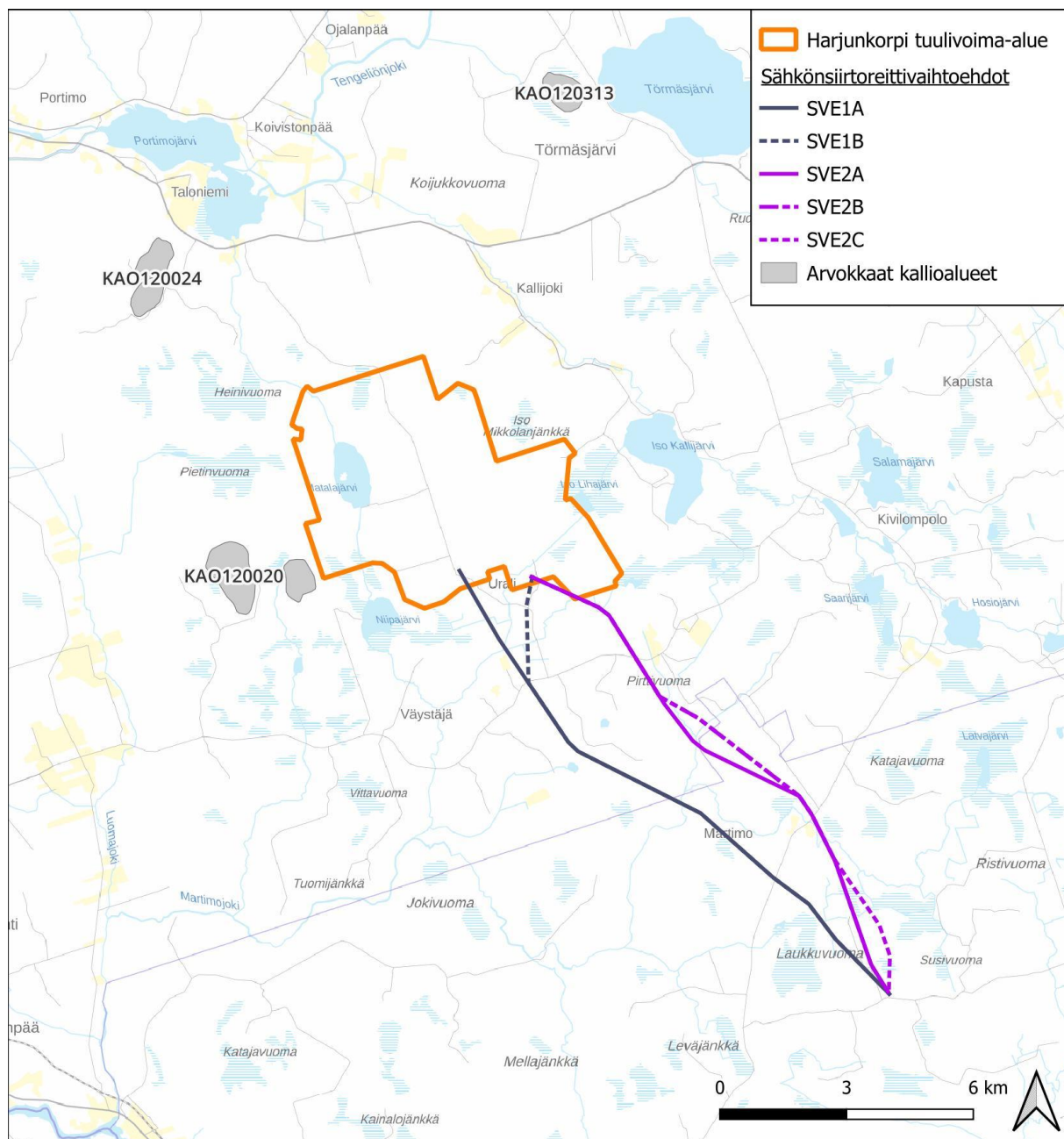


Tulostettu 20/08/2025, EK.
Lähteet: Kallioperä: GTK
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 11.3 Hankealueen kallioperäkartta.

Arvokkaat geologiset muodostumat

Harjunkorven tuulivoima-alueella ei esiinny arvokkaita geologisia muodostumia (kallioalueita, kivikoita, tuuli- ja rantakerrostumia tai moreenimuodostumia). Lähin arvokas muodostuma on Pietinvaara-Pahta-vaaran hyvin arvokas kalliomuodostuma (KAO120020) sijaitsee tuulivoima-alueen rajalta noin 200 m päässä lounaassa. Kalliomuodostuma kuuluu arvoluokkaan 3. Muut arvokkaat geologiset muodostumat sijaitsevat yli 4 km etäisyydellä tuulivoima-alueen rajalta. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat arvokkaat geologiset muodostumat on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 11.4).

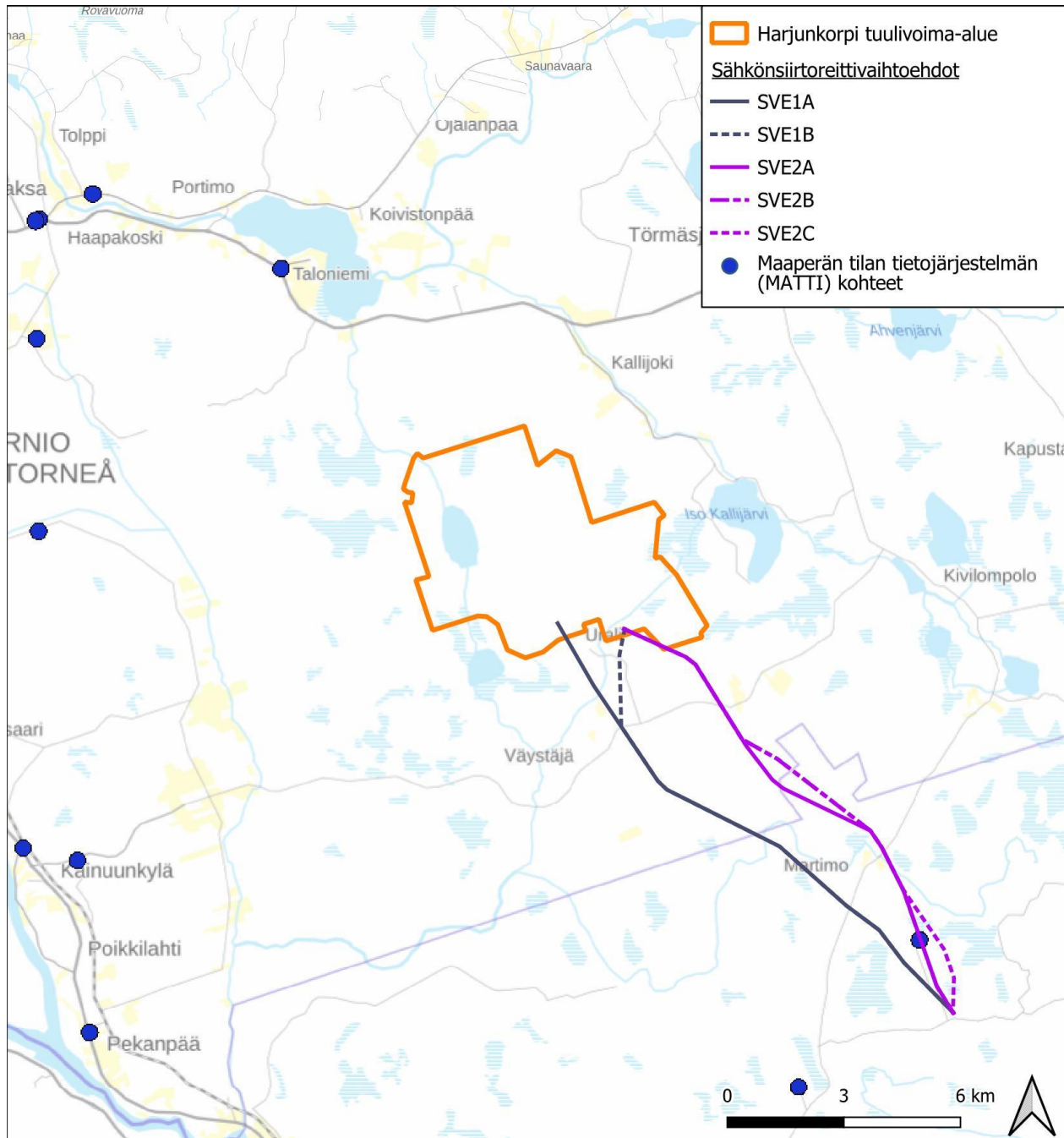


Tulostettu 20/08/2025, EK.
Lähteet: geologisesti arvokkaat muodostumat: SYKE

Kuva 11.4. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat arvokkaat geologiset muodostumat.

Maaperän tila

Maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI-rekisteri) mukaan tuulivoima-alueelle ei sijoitu pilaantuneita tai mahdollisesti pilaantuneita kohteita. Lähin pilaantunut tai mahdollisesti pilaantunut kohde sijaitsee A 5,8 km tuulivoima-alueesta luoteeseen (Kohde ID 100331238) (SYKE paikkatietoaineistot, 2023). Hankealueen MATTI-kohteet on esitetty kartalla (Kuva 11.5).



Tulostettu 20/08/2025, EK.
Lähteet: Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteet: SYKE
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 11.5 Maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI) mukaiset pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet kohteet.

Potentiaaliset happamat sulfaattimaat ja happamoitumisherkkyyks

Potentiaaliset happamat sulfaattimaat ovat maaperässä luontaisesti esiintyviä rikkiä sisältäviä sedimenttikerroksia, jotka ovat syntyneet pääasiassa muinaisen Litorinameren pohjaan. Maankohoamisen takia potentiaalisia happamia sulfaattimaita tavataan nykyisen merenpinnantason yläpuolella. Geologian tutkimuskeskuksen potentiaalisten happamien sulfaattimaiden kartoituksen mukaan niiden potentiaaliset esiintymispaikat sijaitsevat enintään noin 100 metrin korkeudella merenpinnasta rannikkoalueilla (Geologian tutkimuskeskus, 2025d). Lisäksi Suomen kallioperässä esiintyy mustaliuskejakoja, joiden yhteydessä voidaan tavata happamia sulfaattimaita. Kallioperän mustaliuskeista peräisin oleva rikki on yleensä kerrostunut maaperässä moreeniainekseen, jäätikköjokien kerrostamiin hiekkoihin tai turpeisiin muodostaen happamia sulfaattimaita. Tyypillisesti mustaliuskealueilla tavattavien karkearakeisten happamien sulfaattimaiden metallipäästöt ja hapontuottopotentiaali ovat matalampia verrattuna hienorakeisiin happamiin sulfaattimaihiniin, mutta hapontuotto ja happamuuden huuhtoutuminen voi olla nopeaa, mikäli ne altistuvat hapelle. Mustaliuskeista peräisin olevat happamat sulfaattimaat voivat siten aiheuttaa potentiaalisesti vastaavia ongelmia kuin merellistä alkuperää olevat sulfidisedimentit (Ympäristöministeriö 2022).

Potentiaaliset happamat sulfaattimaat eivät aiheuta haittaa ympäristölle tai eliöille, jos ne eivät pääse happettumaan. Potentiaaliset happamat sulfaattimaat voivat altistua hapelle maaperän kaivu- tai kuivatustoimien seurauksena, jos pohjaveden pinta laskee potentiaalisten happamien sulfaattimaiden alapuolelle. Sulfidimaiden hapettumisessa rautasulfideissa oleva rikki muodostaa rikkihappoa, joka voi johtaa maaperän ja vesistöjen happamoitumiseen. Happamoitumisen seurauksena maaperästä liukenee myös raskasmetalleja. Happamoituminen ja raskasmetallien liukeneminen voivat johtaa maaperän sekä vesistöjen tilan heikentymiseen. Sulfidimaiden esiintyminen maastossa painottuu alaville alueille, kuten jokivarsiin ja suoalueille.

Tuulivoima-alue sijaitsee osin Litorinameren korkeimman rantatason alapuolella, joten alueella voi esiintyä potentiaalisia happamia sulfaattimaita. GTK:n karttapalvelun Happamat sulfaattimaat mukaan tuulivoima-alueelle on tehty neljä tutkimuspistettä, joissa ei ole todettu happamia sulfaattimaita. Tuulivoima-alueen alavien alueiden happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on arvioitu hyvin pienestä kohtalaiseksi ja korkeimpien alueiden esiintymistodennäköisyys on arvioitu hyvin pieneksi.

GTK:n paikkatietoaineiston mukaan tuulivoima-alueen eteläosissa esiintyy tulkittuja ja varmistettuja havaintoja mustaliuskeesta. Osa tulkinnoista perustuu kairaustietoon ja osa tulkintaan sähkömagneettiselta kartalta.

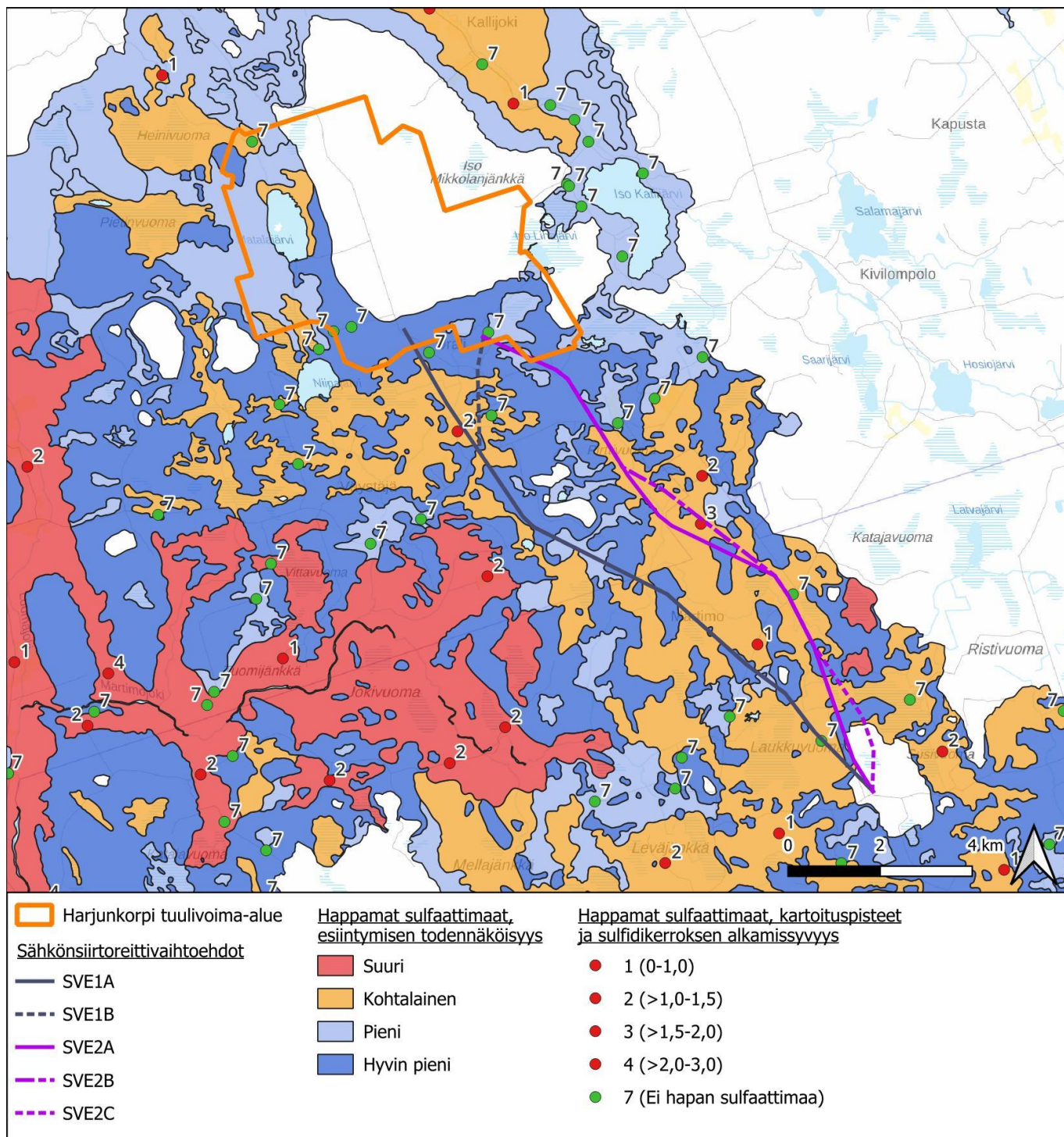
Mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintymistä hankealueella tulee selvittää siltä osin, jolle olisi kohdistumassa kaivu- tai muita toimenpiteitä. Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan, tehdään arvio mahdollisesti aiheutuvista vaikutuksista alueen maaperään ja läheisille vesistöille. Rakentamisaikaisen vesienhallintatoimenpiteiden huolellisella suunnittelulla voidaan rajoittaa happamien ja metallipitoisten vesien valumista vesistöihin ja näin minimoida happamien sulfaattimaiden kielteiset vaikutukset ympäristöön. Kun happamat sulfaattimaat tunnistetaan ajoissa, voidaan toteuttaa tarvittavat torjunta- ja hallintatoimet, joiden avulla riski saadaan tehokkaasti hallintaan.

Happamien sulfaattimaiden mahdollisesti aiheuttamien vaikutusten merkittävyyden arviointiin tullaan tarvittaessa käyttämään Ympäristöministeriön Happamien sulfaattimaiden kansallisessa oppaassa rakennushankkeisiin esiteltyä ”rakentamishankkeen vaikutusten merkittävyyden arviointityökalua”. Työkalun avulla voidaan arvioida kokonaisvaltaisesti happamien sulfaattimaiden ympäristövaikutusten merkitystä rakennushankkeissa. Kaikki tunnistetut muuttujat, jotka vaikuttavat happaman sulfaattimaan hapettumiseen ja siten lisäävät happamuutta, on sisällytetty työkaluun. Työkalulla arvioidaan hankealueen

ympäristön herkkyyttä ja valuma-alueella pintavettä vastaanottavan vesistön herkkyyttä. Työkalulla voidaan myös arvioida rakentamisen aiheuttamien vaikutusten suuruutta.

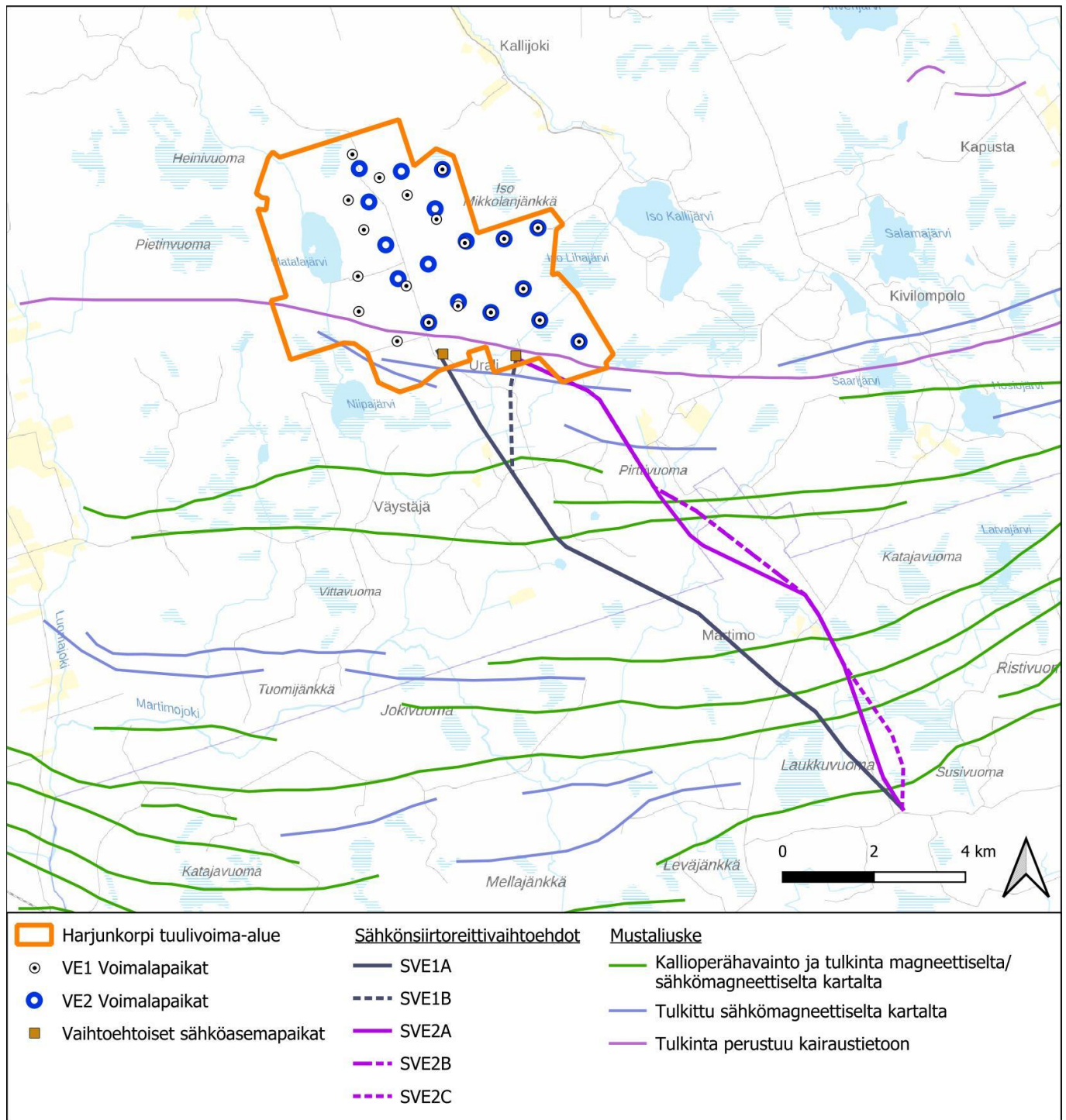
Selvitys happamien sulfaattimaiden mahdollisesta esiintymisestä, vaikutusten arviointi sekä suunnitelma rakentamisaikaisista vesienhallintatoimenpiteistä toimitetaan tarvittaessa Lupa- ja valvontavirastolle ennen rakentamisen aloittamista.

Hankealueella sijaitsevien happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyydet sekä tutkimuspisteet on esitetty kartalla (Kuva 11.6). Hankealueella sijaitsevien mustaliuskeiden arvoidut esiintymisalueet on esitetty kartalla (Kuva 11.7).



Tulostettu 11/09/2025, EK.
Lähteet: Happamat sulfaattimaat: GTK
Taustakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 11.6 Happamat sulfaattimaat hankealueella. Geologian tutkimuskeskus GTK.



Kuva 11.7. Mustaliuske-esiintymät hankealueella. Geologian tutkimuskeskus GTK.

11.1.2 Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreittien varrella tuulivoima-alueen etelä- ja kaakkoisosasta Martimoon maanpinnantaso vaihtelee noin +76...+112 välillä.

Maaperä

Sähkönsiirtoreittien alueella esiintyy pintamaalajeina pääasiassa sekalajitteinen maalaji, jonka päälajitetta ei ole selvitetty (SY), paksu turvekerros (Tvp) sekä ohut turvekerros (Tvo). Lisäksi sähkönsiirtoreittien SVE1A ja SVE1B varrella Vähä-Väystäjän alueella esiintyy kalliomaata (Ka). Sähkönsiirtoreittien alueen pohjamaalajeina ovat pääasiassa sekalajitteinen maalaji, jonka päälajitetta ei ole selvitetty (SY) sekä paksu turvekerros (TVP) (Geologian tutkimuskeskus 2025a).

Sähkönsiirtoreittien varrella sijaitsevat turvealueet ovat pääosin ojitettuja. GTK:n Pohjatutkimukset-karttapalvelun mukaan sähkönsiirtoreittien varrelle eikä niiden lähistölle sijoitu pohjatutkimuspisteitä. Lähin pohjatutkimuspiste sijaitsee Martimon sähköasemalta noin 4,1 km lounaaseen (Korttovaara). Tutkimuspisteessä on todettu hiekkaa ja soraa 15,7 m syvyyteen, jonka jälkeen on todettu kallio (Geologian tutkimuskeskus, 2025c). GTK:n Maankamara-palvelun mukaan sähkönsiirtoreiteillä maapeitepaksuus on noin 1...10 m.

GTK:n Suot ja turvemaat -karttapalvelun mukaan tutkittujen sähkönsiirtoreittien varrella olevien suoalueiden pääturvelajina on rahkaturpeet ja turvekerroksen keskipaksuus vaihtelee noin 0,7...1,0 m välillä. Sähkönsiirtoreittien varrella tutkitut suoalueet kuuluvat luonnontilaisuusluokkaan 0...2 (suo muuttunut peruuttamattomasti...suolla on ojitettuja ja ojittamattomia osia) (Geologian tutkimuskeskus, 2025b). Hankealueen maalajit on esitetty kuvassa (Kuva 11.1).

Kallioperä

Sähkönsiirtoreittien varrella kallioperä koostuu pääosin emäksisestä vulkaniitista sekä kiilleliuskeesta. Paikoitellen esiintyy dolomiittista karbonaattikiveä, mustaliusketta ja kvartsiittia. Hankealueen kallioperäkartta on esitetty kuvassa (Kuva 11.2).

Arvokkaat geologiset muodostumat

Sähkönsiirtoreittien varrella ei sijaitse arvokkaita geologisia muodostumia (kallioalueita, kivikoita, tuuli- ja rantakerrostumia tai moreenimuodostumia). Lähin arvokas muodostuma on Pietinvaara-Pahtavaaran hyvin arvokas kalliomuodostuma (KA0120020) sijaitsee sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1 alkupäästä noin 3,4 km länteen. Kalliomuodostuma kuuluu arvoluokkaan 3. Muut arvokkaat geologiset muodostumat sijaitsevat yli 7 km etäisyydellä sähkönsiirtoreiteistä.

Maaperän tila

Maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI-rekisteri) mukaan sähkönsiirtoreittien SVE2A ja SVE2B varrelle sijoittuu yksi pilaantunut tai mahdollisesti pilaantunut kohde (Kohde ID 100334035) (SYKE paikkatietoi-neistot, 2023). Osoitteessa Laukkuvuomantie 230 kiinteistön 851–432–44–2 alueella on toiminut turvetuo-tantoalueen jätteenkeräyspiste vuoteen 2014 asti. Vuoden 2016 ympäristötekni- sessä tutkimuksessa jätteenkeräyspisteeltä otetuissa kahdessa näytteessä todettiin VNa 214/2007 ylemmän ohje- arvon ylittäviä raskaiden öljyhiilivetyjen pitoisuuksia (Lapin ELY-keskus, kohderaportti 100334035). Mikäli alueelle suun- nitellaan rakentamista, maaperän pilaantuneisuus selvitetään tarkemmin ja mahdolliset haitat käsitellään asianmukaisilla toimenpiteillä viranomaisohjeistuksen mukaisesti. Hankealueen ja lähistön MATTI-kohteet on esitetty kartalla (Kuva 11.5).

Potentiaaliset happamat sulfaattimaat ja happamoitumisherkkyyys

Sähkönsiirtoreitit kulkevat lähes kokonaan Litorinameren korkeimman rantatason alapuolella, joten alueella voi esiintyä potentiaalisia happamia sulfaattimaita. GTK:n karttapalvelun Happamat sulfaattimaat mukaan sähkönsiirtoreittien läheisyyteen on tehty seitsemän tutkimuspistettä, joista kolmessa tutkimuspisteessä on todettu happamia sulfaattimaita 1–3 m syvyydellä. Sähkönsiirtoreittien alueilla alavien alueiden happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on arvioitu kohtalaiseksi ja korkeimpien alueiden esiintymistodennäköisyys on arvioitu hyvin pieneksi.

GTK:n paikkatietoaineiston mukaan sähkönsiirtoreittien varrella esiintyy tulkittuja ja varmistettuja havainnot mustaliuskeesta. Osa havainnoista perustuu kallioperähavaintoon ja osa tulkintaan sähkömagneettiselta kartalta.

Happamista sulfaattimaista ja mustaliuskeista on kerrottu tarkemmin edellisessä kappaleessa (11.1.1). Hankealueella sijaitsevien mustaliuskeiden arvoidut esiintymisalueet ja happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyydet sekä tutkimuspisteet on esitetty kartoilla (Kuva 11.6) ja (Kuva 11.7).

11.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimahankkeen rakentamisen, toiminnan ja toiminnan loppumisen aikaisia vaikutuksia kallio- ja maaperään sekä arvokkaisiin geologisiin muodostumiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -paikkatietojärjestelmästä sekä Geologian tutkimuskeskuksen tuottamista maa- ja kallioperäaineistoista, turvetutkimusraporteista ja Happamat sulfaattimaat -karttapalvelusta sekä SYKE:n maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI) aineistoja.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 11.1) on esitetty maa- ja kallioperän herkkyyden kriteerit.

Taulukko 11.1. Maa- ja kallioperän herkkyyden arviointiin käytetyt kriteerit (Ikäheimo, 2015).

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Alueen maaperää on muokattu.	Alueen maaperä on osittain luonnontilassa ja osittain muokattu.	Alueen maaperä on pääasiassa luonnontilassa.	Alueen maaperä on täysin luonnontilassa.
Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on epätodennäköistä. Alueella ei esiinny mustaliuskeita.	Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on pieni tai happamia sulfaattimaita esiintyy vain paikoin. Alueella esiintyy mustaliuskeita, mutta niitä ei esiinny rakennettavilla alueilla tai lähellä maanpintaa.	Todennäköisyys hienojakoiselle ja löyhälle, mahdollisesti happamalle maa-ainekselle on melko suuri. Alueella esiintyy mustaliuskeita, jotka sijaitsevat rakennettavilla alueilla tai joiden sijaintia ja pituutta ei ole varmistettu kairaamalla.	Hienojakoisen ja löyhän, mahdollisesti happaman maa-aineksen todennäköisyys on suuri. Alueella esiintyy mustaliuskeita, jotka aiheuttavat ympäristöriskin.
Alueella ei ole erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia tai -poikkeamia.	Alueella on erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia tai -poikkeamia.	Alueella on arvokkaita kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia tai -poikkeamia.	Alueella on useita tai laajoja tai erittäin arvokkaita kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia tai -poikkeamia.
Kohteen maa- tai kallioperällä ei ole erityistä geologista arvoa.	Kohteen maa- tai kallioperä on määritetty geologisesti melko arvokkaaksi.	Kohteen maa- tai kallioperä on määritetty geologisesti arvokkaaksi.	Kohteen maa- tai kallioperä on määritetty geologisesti erityisen arvokkaaksi.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Maa- tai kallioperän tärkeys tai niiden geologinen arvo ovat hyvin paikallisia.	Maa- tai kallioperän tärkeys tai niiden geologinen arvo ovat paikallisia.	Maa- tai kallioperän tärkeys tai niiden geologinen arvo ovat alueellisia.	Maa- tai kallioperän tärkeys tai niiden geologinen arvo ovat kansallisia.

Hankealueen maa- ja kallioperällä ei ole erityistä geologista arvoa. Hankealueen maaperä on suurelta osin muokattu, mutta paikoin myös luonnontilainen. Sähkönsiirtoreitit kulkevat pieneltä osin luonnontilaisten suoalueiden läpi. Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintyminen painottuu tuulivoima-alueen länsi- ja etäpuolelle. Kummassakin vaihtoehdossa VE1 (voimalat 7 ja 20) ja VE2 (voimalat 4 ja 11) kaksi tuulivoimalaa sijoittuvat alueille, joissa happamien sulfaattimaiden esiintyminen on arvioitu pieneksi tai hyvin pieneksi. Tuulivoima-alueella olevista kolmesta mustaliuske-esiintymästä yksi perustuu kairautietoon. Kahden muun esiintymän tulkinta perustuu sähkömagneettisen kartan karttatulkintaan, jonka on tehnyt GTK. Lähimmillään mustaliuskeita esiintyy vaihtoehdossa VE1, jossa kairauksella varmistettu mustaliuske-esiintymä sijaitsee noin 210 m voimalan 14 pohjoispuolella. Kaikki sähkönsiirtoreitit sijoittuvat alueille, joissa happamien sulfaattimaiden esiintyminen on kohtalaisesta hyvin pieneen ja kaikkien sähkönsiirtoreittien varrella on tulkittu mustaliuskeita. Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita geologisia kohteita. Maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI-rekisteri) mukaan sähkönsiirtoreittien SVE2A ja SVE2B varrelle sijoittuu yksi pilaantunut tai mahdollisesti pilaantunut kohde (Kohde ID 100334035). Kohteessa on toiminut turvetuotantoalueen jätteenkeräyspiste. Ympäristötekniisessä tutkimuksessa jätteenkeräyspisteeltä otetuissa kahdessa näytteessä todettiin VNa 214/2007 mukaisen ylemmän ohjearvon ylittäviä raskaiden öljyhiilivetyjen pitoisuuksia (Lapin ELY maaperän tilan kohderaportti 15.8.2025). Tuulivoima-alueen maa- ja kallioperän nykytilan herkkyyden on arvioitu olevan kohtalainen ja sähkönsiirtoreittien maa- ja kallioperän nykytilan herkkyyden on arvioitu olevan suuri.

Hankkeen muutoksen suuruutta on kuvattu erillisen kriteeristön (Taulukko 11.2) määritelmien mukaan. Muutoksen suuruutta on käsitelty tarkemmin luvussa 11.4. Herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella tehdään kokonaisarvio hankkeen aiheuttamien vaikutusten merkittävydestä.

Taulukko 11.2. Muutoksen suuruuden arviointiin käytetyt menetelmät (Ikäheimo 2015).

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Toiminnasta aiheutuu erittäin suurta hyötyä maa- ja kallioperälle. Erittäin suuria myönteisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Hankkeen toteutumisen myötä maaperä palautuu erittäin suurella todennäköisyydellä luonnontilaiseksi.
Suuri +++	Toiminnasta aiheutuu suurta hyötyä maa- ja kallioperälle. Suuria myönteisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Hankkeen toteutuminen edistää suuresti maaperän palautumista lähelle luonnontilaista.
Kohtalainen ++	Toiminnasta aiheutuu kohtalaista hyötyä maa- ja kallioperälle. Kohtalaisia myönteisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa.

Muutoksen suuruus	
	Hankkeen toteutuminen edistää kohtalaisesti maaperän palautumista lähelle luonnon-tilaista.
Pieni +	Toiminnasta aiheutuu vähäistä hyötyä maa- ja kallioperälle. Vähäisiä myönteisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Hankkeen toteutuminen edistää vähän maaperän palautumista lähelle luonnontilaista.
Ei vaikutusta	Ei vaikutusta maa- ja kallioperälle. Hankkeesta ei aiheudu haittaa tai hyötyä maa- ja kallioperälle tai ympäristölle. Ei muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Hankkeen kaivu toteutetaan alueilla, jossa todennäköisyys happamille sulfaattimaille on epätodennäköinen tai jossa kaivusvyöhyden takia happamia sulfaattimaita ei kaiveta. Hankkeen toteutuminen ei aiheuta maaperän pilaantumisen riskiä. Hanketta ei toteuteta alueilla, jossa sijaitsee arvokkaita geologisia kohteita.
Pieni -	Toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Vain vähäisiä kielteisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Käsiteltävät massamäärät ja/tai kaivualueet ovat pieniä. Happamien sulfaattimaiden kaivamisen todennäköisyys on pieni. Hankkeella on pieni riski aiheuttaa maaperän pilaantumista. Hankkeen toteutumisella on pieni vaikutus alueen geologisten kohteiden arvoon heikentävästi.
Kohtalainen - -	Toiminnasta aiheutuu kohtalaista haittaa maa- ja kallioperälle. Kohtalaisia kielteisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Käsiteltävät massamäärät ja/tai kaivualueet ovat kohtalaisia. Happamien sulfaattimaiden kaivamisen todennäköisyys on kohtalainen. Happamat sulfaattimaat voivat aiheuttaa ympäristön tilan heikkenemistä. Hankkeella on kohtalainen riski aiheuttaa maaperän pilaantumista. Hankkeen toteutuminen heikentää alueen geologisten kohteiden arvoa.
Suuri - - -	Toiminnasta aiheutuu suurta haittaa maa- ja kallioperälle. Suuria kielteisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Käsiteltävät massamäärät ja/tai kaivualueet ovat suuria. Happamien sulfaattimaiden kaivamisen todennäköisyys on suuri. Happamien sulfaattimaiden kaivaminen aiheuttaa ympäristön tilan heikkenemistä. Hankkeella on suuri todennäköisyys aiheuttaa maaperän pilaantumista. Hankkeen toteutuminen heikentää voimakkaasti alueen geologisten kohteiden arvoa.
Erittäin suuri - - - -	Toiminnasta aiheutuu erittäin suurta haittaa maa- ja kallioperälle. Erittäin suuria kielteisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Käsiteltävät massamäärät ja/tai kaivualueet ovat erittäin suuria. Happamien sulfaattimaiden kaivaminen aiheuttaa ympäristön tilan erittäin suuren heikkenemisen. Hankkeella on erittäin suuri todennäköisyys aiheuttaa maaperän pilaantumista. Hankkeen toteutuminen tuhoaa alueen arvokkaat geologiset kohteet.

Käsiteltävien vaihtoehtojen muutosten suuruutta on käsitelty tarkemmin kohdassa 11.4.

11.3 Vaikutukset maa- ja kallioperään

11.3.1 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maaperään ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia syntyy lähinnä hankkeen rakentamisen aikana, jolloin tuulivoimaloiden, sähkönsiirtojärjestelmän, sähköaseman ja sen yhteyteen mahdollisesti toteutettavan akkuvaraston sekä alueen tiestön rakentaminen edellyttää maanrakennustöitä. Rakentamisen aikana aiheutuvia välittömiä vaikutuksia aiheutuu tuulivoimaloiden perustusten, nostoalueiden, sähköaseman ja sen välittömään läheisyyteen sijoittuvan akkuvaraston sekä tiestön rakentamiseen liittyvästä pintamaan poistamisesta. Mahdollisesti joudutaan tekemään massan vaihtoja ja louhintaa. Pintamaan poisto ja massojen käsittely aiheuttavat pysyviä muutoksia alueen maaperään. Kallioperään voi syntyä pysyviä muutoksia kallion louhinnan seurauksena. Vaikutusalueet ovat kuitenkin melko paikallisia ja hankealueen kokoon suhteessa pieniä.

Merkittävimmät vaikutukset syntyvät voimaloiden perustusten rakentamisesta. Huoltoteiden ja nostoalueiden alueella kaivuu- ja louhintatöiden tarve on vähäisempää, jolloin vaikutukset maaperään ovat pienempiä. Tuulivoimala-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein huoltoteiden läheisyyteen, jolloin se ei merkittävästi lisää vaikutuksia maaperään.

Tuulivoima-alueella on sekä sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita, että turvemaita, joista osa on ojitettuja. Harjunkorven tuulivoimahankkeessa tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettavaksi pääasiassa ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan paremmille moreenialueille mieluummin kuin turvemaille, joissa rakentaminen vaatii enemmän massanvaihtoa ja erilaisia perustamisratkaisuja. Kallioalueille rakentaminen taas vaatii louhintaa. Maaperätutkimusten avulla voidaan tarkentaa tuulivoimaloiden lopullinen rakennuspaikkaa kaavassa määritellyn tv-alueen sisällä siten, että kaikki voimalan rakenteet sijoittuvat tv-alueen sisäpuolelle. Kaavan tv-alueet suunnitellaan sijainteihin, jossa ympäristövaikutukset eivät heikkene. Mahdollisen siirtomatkan suuruuteen vaikuttavat tv-alueen koko sekä esimerkiksi puolustusvoimien asettamat reunaehdot.

Muutoksen suuruuteen vaikuttaa maanmuokkauksen yhteydessä poistettavan aineksen määrä. Määrää on arvioitu kappaleessa 12.3.2.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana vaikutuksia maa- ja kallioperään voi aiheutua mahdollisista onnettomuus- ja häiriötilanteista. Hankkeen rakentamisen aikana käytettävissä koneissa ja ajoneuvoissa on öljyjä, jotka voivat mahdollisesti päästä ympäristöön mahdollisen onnettomuustilanteen seurauksena. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, että maaperän pilaantumisen riski on vähäinen. Mahdollinen öljyvuoto oletettavasti huomattaisiin nopeasti ja puhdistamistoimet voitaisiin aloittaa nopeasti. Onnettomuuden todennäköisyys on vähäinen. Edellä mainittuihin riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla. Maaperän pilaantuminen on aina paikallista.

Vaihtoehdossa VE1 kolme suunnitelluista tuulivoimaloista sekä 13,33 km uusista huoltoteistä sijoittuu turvevaltaisille alueille, jossa pintamaata on tarve poistaa riittävän kantavuuden varmistamiseksi. Lisäksi kaksi tuulivoimala sijoittuu turve- ja sekalajitteisen maalajin rajan läheisyyteen. Uusista huoltoteistä sijoittuu sekalajitteiselle maalajille 1,02 km. Myös sekalajitteisen maalajin alueella voidaan tarvita massanvaihtoja kantavuuden ja routimattomuuden varmistamiseksi. Pintamaan poistaminen tapahtuu verrattain pieneltä alueelta ja vaikutukset ovat pienimuotoisia ja paikallisia. Poistettava maa-aines käytetään

hankealueella esimerkiksi maisemointiin. Mahdollisilla kalliomaan tai muilla ohuen maakerroksen alueilla joudutaan louhimaan kalliota perustuksia varten.

Huoltoteiden ja muiden toimintojen (esimerkiksi nostoalueet) parantaminen vaikuttaa alueen maaperään paikallisesti. Vaikutukset ovat pieniä ja paikallisia.

Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vaihtoehdossa VE2 (voimaloita 17 kpl) lähes samat kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset ovat kuitenkin hieman vähäisempiä voimaloiden sekä tiestön vähäisemmän määrän sekä sijoittelun vuoksi. Vaihtoehdoissa VE2 tuulivoimalat sijaitsevat hieman kauempana mustaliuske-esiintymistä.

Alueen kallioperässä on tunnistettu mustaliuske-esiintymiä sähkömagneettisten karttatulkintojen ja kairauksen perusteella. Yksi esiintymä on varmennettu kairauksin, mutta muiden mahdollisten esiintymien tarkkaa sijaintia, laajuutta ja geokemiallisia ominaisuuksia (mm. rikkipitoisuutta) ei toistaiseksi tunneta. Mustaliuske-esiintymien sijainti ja mustaliuske-esiintymien koko tulee tarkentaa esimerkiksi kairauksin ympäristöriskin pienentämiseksi siltä osin, kuin niiden läheisyyteen kohdistuu kaivua tai muita toimenpiteitä. Vaihtoehdossa VE1 kolme tuulivoimalaa (nrot 3, 13 ja 14) sijoittuvat alle 270 m etäisyydelle tulkitusta mustaliuske-esiintymästä ja Lihakankaan alueella yksi tuulivoimalaa (nro 20) sijoittuu alle 420 m etäisyydelle tulkitusta mustaliuske-esiintymästä. Muut tuulivoimalat sijoittuvat yli 680 m etäisyydelle mustaliuske-esiintymistä.

Vaihtoehdoissa VE2 yksi tuulivoimala (nro 13) sijoittuu noin 270 m etäisyydelle tulkitusta mustaliuske-esiintymästä ja yksi tuulivoimala (nro 20) sijoittuu alle 420 m etäisyydelle tulkitusta mustaliuske-esiintymästä tulkituista mustaliuske-esiintymästä.

Hankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimaloiden käytön aikana vaikutuksia maa- ja kallioperään ei normaalitilanteessa aiheudu. Voimaloiden tai sähkönsiirtolinjan rakenteissa ei käytetä materiaaleja, joista päätyisi haitta-aineita maaperään. Voimaloista vapautuu ympäristöön vähäisiä määriä mikromuovia, joka päätyy ilmateitse sadeveden mukana maaperään ja vesistöihin. Tuulivoimaloista irtoava mikromuovin määrä on kuitenkin hyvin vähäinen verrattuna muihin mikromuovinähteisiin. Mikromuovia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 22.3 Ilmanlaatu.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana merkittävimmät vaikutukset maaperään voivat aiheutua mahdollisista onnettomuus- ja häiriötilanteista, kuten poltto-aine- tai kemikaalivuodoista tai tulipalojen sammutusjätevesien pääsystä maaperään. Onnettomuuksien todennäköisyys on kuitenkin vähäinen, ja siten myös maaperän pilaantumisen riski on pieni. Laitteistot on varustettu vuotosuojauksilla, jotka estävät vaarallisten aineiden pääsyn maaperään mahdollisen vuodon sattuessa. Onnettomuuksiin liittyvistä riskeistä on kerrottu tarkemmin kappaleessa 28 Yleinen turvallisuus ja ympäristöriskit.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset ovat hyvin samankaltaisia, eikä niissä ole merkittävää eroa. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat hieman pienempiä johtuen pienemmästä tuulivoimalamäärästä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Hankealueen toiminnan päättyessä tuulivoimalat ja niihin liittyvät rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan. Alueen tiestö jätetään ennalleen toiminnan päättyessä. Sulkemisvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat rakentamisvaiheen kaltaisia, tai pienempiä, riippuen siitä puretaanko tuulivoimaloiden

perustukset. Purkamisen jälkeen voimala-alue maisemoidaan. Muutokset maa- ja kallioperään ovat kuitenkin pysyviä voimaloiden kohdalla.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 toiminnan jälkeiset vaikutukset ovat hyvin samankaltaisia, eikä niissä ole merkittävää eroa. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat hieman pienempiä johtuen pienemmästä tuulivoimalamäärästä.

11.3.2 Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot toteutetaan ilmajohtona. Vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät ilmajohtojen pylväiden perustusten rakentamisesta. Harjunkorven sähkönsiirtoreiteillä pylviäitä on alustavasti noin 200–250 m välein riippuen maaston muodoista ja muista paikallisista olosuhteista. Pylväiden perustusten rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäiset.

Jos pylväiden tai sähköaseman sijoituspaikoilla maaperä on ohut, kallioperää voidaan joutua louhimaan tai siihen poraamaan kiinnityksiä. Sähkönsiirtoreittien maapeitepaksuus on keskimäärin noin 10 m. Sähkönsiirtoreittien SVE1 ja SVE2 varrella Tuoman eteläpuolella on kalliomaan alueita, jossa maapeitteen paksuus on alle metrin sekä alueella on muutama kalliopaljastuma. Kalliomaan alueella pylväiden kiinnityksiä voidaan joutua tekemään kallionpintaan tai kallionpintaa voidaan joutua louhimaan.

Kaikki sähkönsiirtoreitit sijoittuvat alueille, joissa happamien sulfaattimaiden esiintyminen on kohtalaisesta hyvin pieneen ja kaikkien sähkönsiirtoreittien varrella on tulkittu mustaliuskeita magneettiselta kartalta sekä sähkönsiirtoreittien pohjoisosassa on kallioperähavaintoja mustaliuskeista. Sähkönsiirtoreittien varrelta magneettiselta kartalta tulkittuja mustaliuske-esiintymiä ei ole varmennettu kairauksin. Mahdollisten esiintymien sijaintia, kokoa ja geokemiallisia ominaisuuksia (mm. rikkipitoisuus) ei siten tunneta tarkemmin. Mustaliuske-esiintymien sijainnit ja mustaliuske-esiintymien koko tulee tarkentaa esimerkiksi kairauksin ympäristöriskin pienentämiseksi siltä osin, kuin niiden läheisyyteen kohdistuu kaivua tai muita toimenpiteitä.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE2A ja SVE2B varrelle kiinteistölle 851–432–44–2 sijoittuu MATTI-kohde, joka on toiminnasta poistunut turvetuotantoalueen jätteenkeräyspiste. Kohteen ympäristöteknisessä tutkimuksessa jätteenkeräyspisteeltä otetuissa kahdessa näytteessä todettiin VNa 214/2007 mukaisen ylemmän ohjearvon ylittäviä raskaiden öljyhiilivetyjen pitoisuuksia. Mikäli pilaantuneen kohteen lähistöön suunnitellaan voimajohtojen perusteita, tulee maaperän pilaantuneisuus selvittää tarkemmin. Pilaantuneen alueen kaivu saattaa vaatia erillisiä puhdistustoimia ja rajoittaa kaivumassojen sijoittamista kaivuutöiden yhteydessä. Pilaantunut maa-alue huomioidaan kuitenkin pylvässijoittelussa. Pylvässijoittelun tavoitteena on, ettei kaivua tehdä pilaantuneessa maassa eikä tarvita massojen käsittelyä jätteenä.

Mahdolliset polttoaine- ja öljyvuodot koneista voivat aiheuttaa riskin maa- ja kallioperälle rakentamisen aikana, mutta vuoto on epätodennäköinen. Mahdolliset polttoaine- ja öljyvuodot, sekä puuston raivaamisen vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja määrältään vähäisiä ja riski täten vähäinen.

Hankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankkeen toiminnan aikana sähkönsiirtoreiteillä vaikutukset maa- ja kallioperään liittyvät puuston raivamiseen ja harventamiseen. Vaikutukset ovat yhtenevät rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa.

Hankkeen toiminnan aikana alueella on sähköasema, jossa on öljyjä. Nämä rakenteet ovat suojatussa tilassa ja ne on varustettu vuotosuoja-altaalla mahdollisten öljyvuotojen varalta. Mikäli laitteistosta vuotaisi öljyä, suoja-allas estäisi sen leviämisen ympäristöön.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimalinjojen tekninen käyttöikä on noin 60–80 vuotta ja niiden käyttöä voidaan jatkaa, vaikka tuulivoimat tulevat käyttöikänsä päähän ja tuulivoima-alueen toiminta päättyisi. Kun voimajohdolle ei ole enää käyttöä, se puretaan ja sen osat poistetaan johtoalueelta. Voimalinjan purkuvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat joko rakentamisvaiheen kaltaiset tai rakentamisvaihetta pienemmät. Pylväskuopat täytetään maa-aineksella ja maaperän annetaan palautua. Mikäli kalliomaan alueelle rakennetaan voimajohdon pylväitä, louhinnan vaikutukset kallioperään ovat pysyviä. Pääasiassa johtoalue palaa rakentamista edeltäneeseen tilaan.

11.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia maa- tai kallioperään. Vaihtoehdossa VE0 ei aiheudu haittaa tai hyötyä maa- ja kallioperälle tai ympäristölle.

Kummassakin vaihtoehdossa vaikutuskohteen herkkyys on kohtalainen, koska hankealueella esiintyy mustaliuskeita, jotka voidaan rinnastaa ympäristövaikutuksiltaan happamiin sulfaattimaihin. Mustaliuskeita ei kuitenkaan ole todettu kummassakaan hankevaihtoehdossa suunniteltujen tuulivoimaloiden paikoille. Vaihtoehdossa VE1 viisi tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 kaksi tuulivoimalaa sijaitsee Litorinameren korkeimman rantatason alapuolella, joten niiden alueella voi esiintyä potentiaalisia happamia sulfaattimaita.

Kummassakin vaihtoehdossa vaikutukset maa- ja kallioperään rajautuvat rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, esimerkiksi tuulivoimaloiden perustuksiin ja tiestön parantamiseen. Hyvällä jatkosuunnittelulla vaikutukset ovat pieniä ja paikallisia, kun ennakkoon varmistetaan mustaliuskeiden sijainti sekä tutkitaan ja suunnitellaan tarvittaessa toimenpiteet niiden aiheuttamien ympäristöriskien ehkäisemiseksi. Voimaloiden käytön aikana vaikutuksia maa- ja kallioperään ei normaalitilanteessa aiheudu. Purkamisvaiheessa vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, tai pienempiä, jos voimaloiden perustuksia ei pureta. Muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi, sillä aiheutetut muutokset ovat vähäisiä ja paikallisia. Kokonaisuudessaan vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtovaihtoehdot tuulivoima-alueelta sähköverkkoon toteutetaan ilmajohtona. Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, jotka sijoitetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen. Käsiteltävät massamäärät ja kaivuualueet ovat pieniä.

Kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutuskohteen herkkyys on kohtalainen, koska kaikkien sähkönsiirtoreittien varrella on tulkittu GTK:n kartoitusaineiston perusteella mustaliuskeita sekä sähkönsiirtoreitit kulkevat lähes kokonaan Litorinameren korkeimman rantatason alapuolella, joten alueella voi esiintyä

potentiaalisia happamia sulfaattimaita. Lisäksi sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE2A ja SVE2B varrelle sijoittuu yksi MATTI-kohde kiinteistön 851–432–44–2 alueella, jossa on todettu VNa 214/2007 mukaisen ylemmän ohjearvon ylittäviä raskaiden öljyhiilivetyjen pitoisuuksia. Kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen muutoksen suuruus arvioidaan vähäisen kielteiseksi, sillä kaivualueet ovat pieniä.

Vaikutukset ovat pieniä ja paikallisia, kun ennakkoon varmistetaan mahdollisten sulfaattimaiden, mustaliuskeiden sekä pilaantuneiden maiden sijainti ja suunnitellaan tarvittaessa toimenpiteet niiden aiheuttamien ympäristöriskien ehkäisemiseksi. Voimaloiden käytön aikana vaikutuksia maa- ja kallioperään ei normaalitilanteessa aiheudu. Purkamisvaiheessa vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, tai pienempiä, jos voimaloiden perustuksia ei pureta. Kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutuksen merkittävyys alueen maa- ja kallioperään on täten **vähäinen kielteinen**.

Kokonaisuudessaan hankkeen aiheuttamien muutosten vaikutukset maa- ja kallioperään ovat niin vähäisiä, että hankkeen toteutumisvaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja (Taulukko 11.3).

Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat sijaitsevat kauempana tulkituista mustaliuskealueista ja potentiaalisista happamista sulfaattimaista, minkä vuoksi muutosten aiheuttamat vaikutukset ovat hieman vähäisempiä vaihtoehdossa VE2.

Sähkönsiirtoreitit SVE1A ja SVE1B ovat jonkin verran sähkönsiirtoreittejä SVE2A, SVE2A ja SVE2C pidempiä, minkä vuoksi muutosten aiheuttamat vaikutukset ovat vähäisempiä vaihtoehdoissa SVE2A, SVE2B ja SVE2C. Sähkönsiirtoreittien SVE2A ja SVE2B varrelle sijoittuvan MATTI-kohteen huomioimisella voidaan ehkäistä sen aiheuttama ympäristöriski.

Taulukko 11.3. Toteuttamisvaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys maa- ja kallioperään.

Vaikutuksen merkittävyys	-				+				
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys				VE1 VE2 SVE1A SVE1B SVE2A SVE2B SVE2C	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

11.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään voidaan vähentää valitsemalla kattavan pohjatutkimuksen perusteella tuulivoimaloiden perustamistapa parhaiten kunkin voimalan maaperään ja alueen olosuhteisiin sopivaksi. Tällöin perustusten rakentaminen vaatii mahdollisimman vähän maa- ja kallioperän muokkausta. Rakentamiseen soveltuva poistettava maa-aines hyödynnetään rakenteissa. Soveltumaton maa-aines käytetään hankealueella esimerkiksi maisemointiin, jolloin maanrakennustöissä päästään massatasapainoon. Tämä vähentää maa-aineksen läjitystarvetta ja rakenteisiin tarvittavan uuden maa-aineksen hankintamäärää.

Kun voimalapaikkojen ja sähkönsiirron rakentamissuunnitelmat tarkentuvat, alueella otetaan huomioon mahdolliset mustaliuske-esiintymät ja happamat sulfaattimaat. Mustaliuske-esiintymien ja happamien

sulfaattimaiden varmentaminen kairauksin pohjatutkimusten yhteydessä mahdollistaa niiden aiheuttaman ympäristöriskin määrittämisen ja huomioon ottamisen jatkosuunnittelussa. Mikäli riskejä todetaan, rakennustyömaalla toteutetaan kohdennettuja toimenpiteitä, joilla minimoidaan haitalliset vaikutukset maaperään ja vesistöihin.

Työkoneet ja lisääntynyt muu liikenne aiheuttavat vahinkotilanteissa vähäisen riskin öljy- ja polttoainevuodoille. Käsiteltävät polttoainemäärät ovat pieniä, eikä riski ole suurempi kuin muussa maanrakentamisessa. Mahdollisiin kemikaali- ja polttoainevuotoihin varaudutaan usein eri toimenpitein: voimaloiden konehuoneissa, sähköasemalla, muuntamoissa ja muissa säiliöissä käytetään vuotosuojia tai valuma-altaita, tankkaus tulee tehdä pinnoitetulla alueella ja vuototilanteisiin on ohjeistettut toimintatavat. Kemikaali- tai polttoainepäästöistä on kerrottu lisää kappaleessa 28.

11.6 Arvioinnin epävarmuus

Tuulivoima-alueella tai sähkönsiirtoreittien varrella ei ole tehty pohjatutkimuksia ja tuulivoimaloiden perustamistapaa ei ole valittu. Maa- ja kallioperän vaikutusten arviointiin ei kuitenkaan arvioida liittyvän johtopäätöksiin merkittävästi vaikuttavia epävarmuustekijöitä.

12. Luonnonvarat

Luonnonvaroilla tarkoitetaan luonnosta saatavia hyödykkeitä. Uusiutuvia hyödykkeitä ovat mm. puusto, marjat ja sienet sekä tuuli- ja aurinkovoima. Uusiutumattomia hyödykkeitä ovat mm. fossiiliset luonnonvarat, kiviainekset sekä malmit. Uusiutumattomia luonnonvaroja tulee käyttää kestäväällä tavalla ja kierrättää mahdollisuuksien mukaan. Luonnonvaroiksi voidaan tulkita myös aineettomia luonnonvaroja kuten kaunis maisema, jonka arvoa on hankala mitata rahallisesti. Maisemaa ja kulttuuriympäristöä on käsitelty luvussa 9.

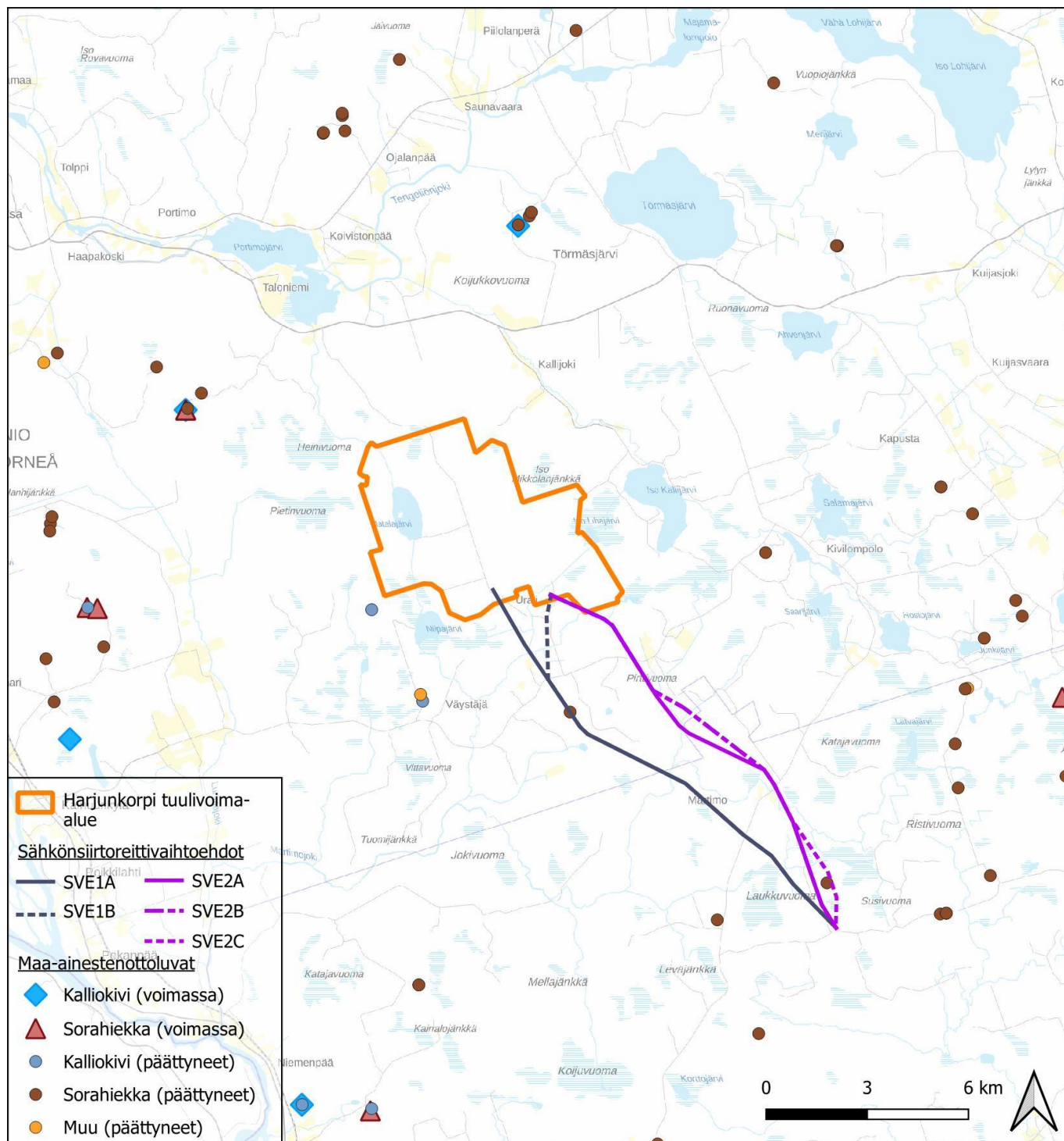
12.1 Nykytila

12.1.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alue on osoitettu maakuntakaavassa merkinnällä maa- ja metsätalousvaltainen alue. Metsäkeskuksen metsänkäyttöilmoitusten perusteella tuulivoima-alue on nykyisellään laajalti metsätalouskäytössä olevaa ojitettua kasvatusmetsää. Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämän maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelun mukaan tuulivoima-alueella ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia (Kuva 12.1 Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat maa-ainestenottopaikat.). Lähimmät tämänhetkiset maa-ainesten ottoluvat ovat Puonivaaran sora- ja kalliokiven ottoalue 5,8 km tuulivoima-alueelta koilliseen (lupa voimassa 2031 asti, ottoa jäljellä 348 188 k-m³), Kiimavaaran soranottoalue 8,2 km länteen (luvat voimassa 2026 ja 2027, ottoa jäljellä 134 555 k-m³ ja 46 250 k-m³), Huitaperin soranottoalue 10,2 km lounaaseen (lupa voimassa 2029 asti) ja Virkamaankangas sorahiekan ottoalue 13,4 km kaakkoon (lupa voimassa 2032 asti) (tiedot tarkastettu 23.12.2025). Olemassa oleva ei yksinomaan tarkoita, että alueelta olisi mahdollista myös jatkossa ottaa aineksia, sillä lupaharkintaan vaikuttavat mm. sijainti pohjavesialueella ja suojakerrospaksuudet. Lisäksi joillain alueilla ei mahdollisesti ole riittävästi maa-ainesta enää hyödynnettäväksi.

Harjunkorven hankkeessa tarvittava maa- ja kalliokiviaines tullaan hankkimaan kohtuullisen kuljetusetäisyyden sisältä. Hankkeessa voidaan hyödyntää lisäksi sora- ja hiekanottolupia, joita hankealueen läheisyydessä on useita esimerkiksi tierakenteissa.

Kaivosrekisterin karttapalvelutietokannan (22.7.2025) mukaan tuulivoima-alueelle ei kohdistu varauksia tai malminetsintävaltauksia tai -lupia, mutta Iso Lihajärven itäpuolelle sijoittuu karenssissa oleva varausilmoitus, jonka yksi kulma risteää tuulivoima-alueen rajauksen kanssa. Ruokaviraston peltolohkorekisterin mukaan tuulivoima-alueelle ei sijoitu viljelykäytössä olevia peltolohkoja. Alueella ei sijaitse turpeentuotantoa. Tuulivoima-aluetta käytetään myös metsästyksen.



Tulostettu 12/03/2026, EK.
Lähteet: Maa-ainestenottoluvat: SYKE
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 12.1 Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat maa-ainestenottopaikat.

12.1.2 Sähkösiirtoreitit

Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämän maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelun mukaan sähkösiirtoreittien välittömään läheisyyteen ei sijoitu maa-ainestenottolupia.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1A ja SVE1B alueelle sijoittuu Vähä-Väystäjän alue (JJTE-2013-37), jossa GTK on tutkinut kallioperän soveltuvuutta kiviaineskäyttöön. Vähä-Väystäjän kallio on lujaa kiviainesta, mutta ympäristölliseksi rajoitteeksi on tunnistettu läheinen asutus, sillä läntisimmät paljastumat sijaitsevat alle 500 metrin päässä asutuksesta. Reittien välisellä alueella sijaitsee myös Suopanki (KAKA-2011-69), jossa kiviaines on keskilujaa ja soveltuu käyttöön, sekä Välimaa/Piippusaajo (KAKA-2011-68), jossa kiviaines on mustaliusketta eikä sovellu hyödynnettäväksi.

Kaivosrekisterin karttapalvelutietokannan mukaan sähkönsiirtoreittien alueelle ei kohdistu varauksia tai malminetsintävaltauksia tai -lupia (tiedot tarkistettu 22.7.2025). Ruokaviraston peltolohkorekisterin mukaan sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen välisellä alueella on muutamia viljelykäytössä olevia peltolohkoja. Sähkönsiirtoreitin SVE1B itäpuolella noin 300 m päässä linjauksesta kiinteistöllä 976-403-42-59 sijaitsee metsästysmaja.

12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimahankkeen rakentamisen, toiminnan aikaisen ja toiminnan lopettamisen vaikutuksia luonnonvaroihin on arvioitu asiantuntija-arviona.

Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelusta sekä geologian tutkimuskeskuksen kiviainesvarannot kartoituksista. Lisäksi on hyödynnetty Metsäkeskuksen metsänkäyttöilmoituksia, Tukesin kaivosrekisterin karttapalvelua ja ruokaviraston peltolohkorekisteriä vuodelta 2024. Vaikutuksia metsätalouteen ja maa- ja kiviaineksiin tarkastellaan tuulivoiman perustusten, nostoalueiden, sähkönsiirron ja tiestön vaatiman pinta-alan ja tilavuuden perusteella. Tuulivoimaloiden rakentamiseen (turbiini) tarvittavia valmistusmateriaalimääriä on arvioitu Vestas V172-voimalamallin perusteella (Vestas 2023). Arviointi keskittyy raaka-aineiden käyttöön, eikä ulotu niiden alkuperään tai vaikutuksiin hankealueen ulkopuolella. Esimerkiksi hankkeessa käytettävät raaka-aineet hankitaan kansainvälisiltä markkinoilta, eikä niiden tuotantoketjuja tai alkuperämaiden ympäristövaikutuksia käsitellä tässä arvioinnissa.

Maa- ja kiviainesten oton osalta Harjunkorven YVA-ohjelmassa oli maininta että 'tuulivoima-alueen rakentamiseen tarvittavien kiviaineiden otto Harjunkorven tuulivoima-alueelta selvitetään ja YVA-menettelyssä tullaan tarkastelemaan myös mahdollisen kiviaineksen oton vaikutuksia.' YVA-selostuksen laatimisen yhteydessä hankkeesta vastaava on kuitenkin todennut, että vielä ei ole mahdollista tarkkaan osoittaa alueita, joilta tullaan hankkeen rakentamisaikana maa- ja kiviaineita ottamaan.

Harjunkorven hankkeen rakentamisaika on 2–3 vuotta. Vuosittainen maa-ainesten ottomäärä tulee hyvin todennäköisesti jäämään alle YVA-ajan (200 000 m³). Maa-ainestenotto tullaan käsittelemään erillisessä maa-aineslain mukaisessa lupamenettelyssä. Hankkeesta vastaava on tehnyt alustavan arvion hankkeen rakentamisessa tarvittavien maa- ja kiviainesten määrästä, jonka mukaan maa- ja kiviainestenoton vaikutuksia on arvioitu jäljempänä kappaleessa 12. On todennäköistä, että maa-ainesten tarve tulee pienenevän alustavista laskelmista, kun hankkeen lopullinen laajuus ja käytettävät tieyhteydet tarkentuvat.

Suunnittelun tavoitteena on löytää mahdollisia ottopaikkoja hankealueen sisäpuolelta tai lähietäisyydeltä sekä tehdä tarvittavat sopimukset näihin alueisiin. Tarkemmissa maaperätutkimuksissa voidaan arvioida alueiden soveltuvuus maa-ainesten otolle. Myös hankealueen läheisyydessä on tällä hetkellä muutamia kallioalueita, mutta sopimuksia niiden käytöstä ei ole vielä tehty. Lisäksi kohtuullisen kuljetusetäisyyden päässä hankealueelta löytyy useita maa-ainestenottoalueita.

Taulukossa (Taulukko 12.1) on esitetty luonnonvarojen herkkyyden kriteerit. Tuulivoima-alue sekä sähkönsiirtoreittien alue on pääosin talousmetsää, joka on Suomessa ja paikallisesti yleinen luonnonvara. Tuulivoima-alueella ei ole merkittäviä muita luonnonvarojen esiintymiä.

Taulukko 12.1 Luonnonvarojen herkkyyden kriteerit (mukailtu lähteestä Ikäheimo 2015).

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Luonnonvaran käyttö tai hyödyntäminen on lain perusteella vapaata tai rajoittamatonta.	Luonnonvara sijoittuu alueellisesti arvokkaalle alueelle.	Luonnonvaran käyttö on lailla säännöstelty tai se sijoittuu seudullisesti arvokkaalle tai suojellulle alueelle.	Luonnonvara on lailla suojattu tai arvokkaaksi luokiteltu tai sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaalle tai suojellulle alueelle.
Luonnonvara on yleinen tai sitä on runsaasti.	Luonnonvara on kohtalaisen yleinen tai sitä on kohtalaisen runsaasti.	Luonnonvara on harvinainen tai sitä on vähän.	Luonnonvara on erittäin harvinainen tai sitä on erittäin vähän.
Luonnonvara on vaikeasti hyödynnettävissä.	Luonnonvara on hyödynnettävissä.	Luonnonvara on helposti hyödynnettävissä.	Luonnonvara on erittäin helposti hyödynnettävissä.

Vaikutusalueen herkkyys luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta on arvioitu vähäiseksi. Myös sähkönsiirtoreittien osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan vähäiseksi.

Muutoksen suuruuden merkittävyyttä on arvioitu taulukon (Taulukko 12.2) mukaisesti. Muutoksen suuruutta käsitellään tarkemmin luvussa 12.4. Herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella tehdään kokonaisarvio hankkeen aiheuttamien vaikutusten merkittävyydestä.

Taulukko 12.2 Luonnonvarojen muutoksen suuruuden kriteerit (Ikäheimo 2015).

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Hanke lisää tai parantaa merkittävästi luonnonvaroja, niiden käyttöä tai hyödyntämistä. Hanke parantaa paljon tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja mm.: Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutuvia luonnonvaroja niin, että niiden uusiutuminen parantuu selvästi. Vaikuttamalla tai käyttämällä luonnonvaroja niin, että niiden resurssitehokas käyttö tai säästävä käyttö paranee selvästi. Parantamalla selvästi mahdollisuuksia luonnonvarojen tulevaan käyttöön.

Muutoksen suuruus	
Suuri +++	Hanke lisää tai parantaa luonnonvaroja, niiden käyttöä tai hyödyntämistä. Hanke parantaa tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja mm.: Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutuvia luonnonvaroja niin, että niiden uusiutuminen parantuu. Vaikuttamalla tai käyttämällä luonnonvaroja niin, että niiden resurssitehokas käyttö tai säästävä käyttö paranee. Parantamalla mahdollisuuksia luonnonvarojen tulevaan käyttöön.
Kohtalainen ++	Hanke vaikuttaa myönteisesti luonnonvaroihin tai helpottaa luonnonvarojen käyttöä tai hyödyntämistä. Hanke edistää tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja mm.: - Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutuvia luonnonvaroja niin, että niiden uusiutuminen helpottuu. - Vaikuttamalla tai käyttämällä niin, että niiden resurssitehokas käyttö helpottuu tai tuhlaaminen vähenee. - Helpottamalla luonnonvarojen tulevaa käyttöä.
Pieni +	Hanke vaikuttaa hieman myönteisesti luonnonvaroihin tai helpottaa vähän luonnonvarojen käyttöä tai edistää niiden hyödyntämistä. Hanke edistää vähän tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja mm.: - Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutuvia luonnonvaroja niin, että niiden uusiutuminen helpottuu vähän. - Vaikuttamalla tai käyttämällä luonnonvaroja niin, että niiden resurssitehokas käyttö helpottuu hieman tai tuhlaaminen vähenee hieman. - Helpottamalla luonnonvarojen tulevaa käyttöä vähäisessä määrin.
Ei vaikutusta	Hankkeella ei ole vaikutusta luonnonvarojen käyttöön tai niiden hyödyntämiseen.
Pieni -	Hanke aiheuttaa vähäisessä määrin haittaa luonnonvaroille tai vaikeuttaa vähäisessä määrin luonnonvarojen käyttöä tai niiden hyödyntämistä. Hanke vaikeuttaa vähäisessä määrin tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja mm.: - Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutumattomia luonnonvaroja niin, että niiden uudelleen käyttö vaikeutuu vähän; - Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutuvia luonnonvaroja niin, että niiden uusiutuminen vaikeutuu vähäisessä määrin. - Vaikuttamalla tai käyttämällä luonnonvaroja hieman resurssitehottomasti tai tuhlaavasti. - Vaarantamalla luonnonvarojen tulevaa käyttöä vähäisessä määrin.

Muutoksen suuruus	
Kohtalainen - -	Hanke aiheuttaa haittaa luonnonvaroilta tai vaikeuttaa luonnonvarojen käyttöä tai hyödyntämistä. Hanke vaikeuttaa tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja mm.: - Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutumattomia luonnonvaroja niin, että niiden uudelleenkäyttö vaikeutuu; - Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutuvia luonnonvaroja niin, että niiden uusiutuminen vaikeutuu. - Vaikuttamalla tai käyttämällä luonnonvaroja kohtalaisen resurssitehottomasti tai tuhlaavasti. - Vaarantamalla luonnonvarojen tulevaa käyttöä.
Suuri - - -	Hanke vaikuttaa kielteisesti luonnonvaroihin tai luonnonvarojen käyttöön tai niiden hyödyntämiseen. Hanke vaarantaa tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja mm.: - Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutumattomia luonnonvaroja niin, että niiden palautuminen uudelleen käyttöön vaarantuu; - Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutuvia luonnonvaroja niin, että niiden uusiutuminen vaarantuu. - Vaikuttamalla tai käyttämällä luonnonvaroja resurssitehottomasti tai tuhlaavasti. - Vaarantamalla luonnonvarojen tulevan käytön.
Erittäin suuri - - - -	Hanke vaikuttaa erittäin kielteisesti luonnonvaroihin tai luonnonvarojen käyttöön tai niiden hyödyntämiseen. Hanke estää tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja mm.: - Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutumattomia luonnonvaroja niin, että ne eivät enää palaudu uudelleen käyttöön; - Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutuvia luonnonvaroja niin, että ne eivät enää uusiudu. - Vaikuttamalla tai käyttämällä luonnonvaroja erittäin resurssitehottomasti tai tuhlaavasti. - Estämällä luonnonvarojen tulevan käytön.

12.3 Vaikutukset luonnonvaroihin

12.3.1 Vaikutusten muodostuminen

Vaikutuksia kohdistuu hankealueen luonnonvaroihin sekä luonnonvarojen käytöstä että käytön estymisestä. Lisäksi YVA-menettelyssä tarkastellaan myös hankkeen toteuttamiseen tarvittavien raaka-aineiden

käyttöä. Arviointi keskittyy raaka-aineiden käyttöön, eikä ulotu niiden alkuperään tai vaikutuksiin hankealueen ulkopuolella. Esimerkiksi hankkeessa käytettävät raaka-aineet hankitaan kansainvälisiltä markkinoilta, eikä niiden tuotantoketjuja tai alkuperämaiden ympäristövaikutuksia käsitellä tässä arvioinnissa.

Näin ollen hankkeen tarkasteltavat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat pääasiassa paikallisia ja kohdistuvat hankealueeseen ja sen välittömään läheisyyteen. Poikkeuksen muodostavat tuulivoimaloiden rakentamiseen käytettävät luonnonvarat ja energia sekä tuulivoima-alueen rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset, joita voidaan joutua kuljettamaan jossain määrin hankealueen ulkopuolelta, ellei tarvittavia maa-aineita saada hankealueelta.

12.3.2 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Valmistusmateriaalit

Olennainen luonnonvaroihin kohdistuva ympäristövaikutus on tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien rakenteiden valmistus, jossa käytetään materiaaleja ja energiaa. Voimaloiden rakentamiseen käytettävää materiaalmäärää on arvioitu esimerkkituulivoimalan kautta.

Tuulivoimala koostuu roottorista, konehuoneesta, tornista sekä voimalan perustuksesta (lisää kappaleessa 4). Tuulivoimalan turbiinin tarvitsema materiaalmäärä on eritelty taulukossa (Taulukko 12.3). Esimerkkituulivoimalana on käytetty Vestas V172 -voimalamallia, jonka napakorkeus on 166 m. Todellinen tuulivoimalamalli valitaan myöhemmässä vaiheessa hanketta.

Taulukko 12.3 Arvio tuulivoimalan (turbiini) rakentamiseen tarvittavasta materiaalmäärästä (t) (Vestas 2023).

Rakennusmateriaalit	Vestas V172–7,2 MW (t)	VE1 (20 voimalaa) (t)	VE2 (17 voimalaa) (t)
Teräs ja rauta	812,9	16 258	13 819
Alumiini ja sen seokset	10,2	204	173
Kupari ja sen seokset	5,6	112	95
Polymeerit	39,0	780	663
Lasikuitu-/hiilikuitukomposiitti	52,9	1 058	899
Elektroniikka	4,6	92	78
Voiteluaineet ja nesteet	2,8	56	48
Määrittelemättömät	0,9	18	15
Käytettävät materiaalit yhteensä	928,9	18 578	15 791

Tuulivoimalan perustusten oletetaan olevan teräsbetonia. Perustusten koko määräytyy maaperäolosuhteiden mukaan suunnitelmien tarkentuessa. Maakaapeleiden oletetaan olevan keskijännitekaapeleita, jotka valmistetaan pääosin alumiinista, kuparista ja muovista.

Maa- ja kiviainekset

Tuulivoima-aluetta rakennettaessa maa- ja kallioperää muokataan ja rakentaminen vaatii suuren määrän maa- ja kiviaineita. Rakentamisen vaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden perustusten alueille, nostoalueille, huoltoteihin, sähköaseman ja sen yhteyteen sijoittuvan akkuvaraston sekä sähkönsiirtolinjojen alueille.

Hankkeen rakentamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin poistettavat maa-ainekset pyritään hyödyntämään hankealueella, jotta tarve alueelle kuljetettavien uusien maa-ainesten määrälle olisi mahdollisimman vähäinen. Jos kaivettuja maa-aineita ei voida suoraan hyödyntää, vaan niitä joudutaan läjittämään alueelle, voi olla tarpeen hakea lupaa maa-ainesten läjittämiseksi.

Taulukossa (Taulukko 12.4) on esitetty arvio uusien ja kunnostettavien huoltoteiden ja nostoalueiden massamäärästä. Massamääriä on arvioitu oletuksella, että uusille tieosuuksille kiviainesta tarvitaan noin 6000 m³/km, kunnostettaville tieosuuksille kiviainesta tarvitaan noin 3500 m³/km. Uudet huoltotiet rakennetaan sorapintaisiksi. Myös nostoalueita vahvistetaan kiviaineksella, nostoaluetta kohden kiviaineksen määräksi on arvioitu 4500 m³. Sähköaseman koko on noin 5000 m² ja sähköaseman arvioitu kiviainemenekki on 1 m³/m². Mahdollinen akkuenergiavarasto sijoittuu lisäalueena hankkeen sähköaseman kanssa samalle aidatulle alueelle, tai erillisenä aidattuna alueena sen välittömään läheisyyteen. Laskelmassa se on arvioitu sähköaseman yhteyteen.

Tuulivoimalan perustuksen betonin sisältämän runkokiviaineksen määräksi arvioidaan keskiarvoltaan 500 m³/perustus. Kallioankkuriperustuksessa on betonia noin 350 m³/perustus ja gravitaatioperustuksessa noin 1000 m³/perustus. Hankkeen sisäisissä maakaapelikaivannoissa käytetään hiekkaa. Maakaapeleita rakennetaan vaihtoehdossa VE1 22,4 km ja VE2 19,3 km.

Taulukko 12.4 Arvio hankevaihtoehdoissa tarvittavista maa- ja kiviainemäärästä.

Tarvittavat maa- ja kiviainekset	VE1 (20 voimalaa)	VE2 (17 voimalaa)
Uusien huoltoteiden pituus (km)	14,6	12,8
Kunnostettavien huoltoteiden pituus (km)	19,8	18,3
Uudet huoltotiet (m ³)	87 600	76 800
Kunnostettavat tiet (m ³)	69 300	64 050
Nostoalueet (m ³)	90 000	76 500
Perustusten betonin runkokiviaines (m ³)	10 000	8 500

Tarvittavat maa- ja kiviainekset	VE1 (20 voimalaa)	VE2 (17 voimalaa)
Sähköasema ja akkuvarasto (m ³)	5 000	5 000
Kaapelisuojaohikiekan tarve (m ³)	9 000	7 800
Yhteensä (m ³)	261 900	230 850

Massataulukossa ottomäärät on laskettu maksimimäärän mukaan. Hankevaihtoehdossa VE1 rakennetaan kolme tuulivoimalaa enemmän kuin VE2, joten VE1 voimaloiden, huoltoteiden, nostoalueiden ja perustusten rakentamiseen tarvitaan enemmän maa- ja kiviaineita kuin VE2. Massamäärät ovat suuntaa antavia ja tarkentuvat maaperätutkimuksen, voimalasijoittelun ja niiden perusteella tehtävän suunnittelun perusteella. Alueen maaperä on yleisesti ottaen hyvälaatuista ja kaivumaita hyödynnetään mahdollisimman paljon rakentamisessa. Kantavalla pohjamaalla rakenteiden kerrospaksuus sekä massanvaihto eivät kasva suureksi, joten todellisuudessa massamäärä saattaa pienentyä. Soistuneilla/turvepitoisilla alueilla voi tulla kyseeseen suuremmat massanvaihdot verrattuna kantavampaan maaperään. Maanrakennustöiden osalta pyritään massatasapainoon niin pitkälle kuin mahdollista.

Tuulivoimaloiden perustuksiin ja nostoalueille sekä uusille ja kunnostettaville teille käytetään louhetta, kiviaineita tai soraa ja paikalta saatavaa moreenia. Kiviaineksen massa rakenteeseen tiivistettynä on tiheydeltään tyypillisesti 2.2 t/m³ ja ehjän kallion tiheys on 2.7 t/m³. Lukuja voidaan soveltaa siten, että 1000 m³ murskeen valmistamiseen tarvitaan 815 m³ kalliota. Kiviaineksen tarvetta vähentää rakenteeseen soveltuvien kaivumaiden hyödyntäminen. Käytettävästä kiviaineksesta noin 70 % on louhetta ja noin 30 % on mursketta. Kallion räjäytyksestä syntyy louhetta, joka on käyttövalmista sellaisenaan. Noin 30 % louheesta murskataan kalliomurskeeksi. Taulukossa (Taulukko 12.5) on esitetty tarvittava kallion määrä kiviaineksen valmistamiseen.

Taulukko 12.5 Kallion tarve kiviaineksen valmistamiseen eri hankevaihtoehtoisissa.

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (17 voimalaa)
Kallion tarve kiviaineksen valmistamiseen m ³	213 000	188 000

YVA-menettelyn aikana ei ole vielä valittu aluetta, joilta maa- ja kiviaineita hankitaan. Maa-ainesten otolle pyritään löytämään soveltuva paikka hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä. Maa-aineksen/kiviaineksen ottopaikka ja määrät selvitetään tarkemmin, kun tuulivoimapuiston kaava on hyväksytty ja alueelle on myönnetty rakennusluvat. Ajantasainen tilanne tulee tarkistaa viimeistään rakentamisvaiheessa. Tarvittavat maa-ainesmäärät riippuvat kunkin voimalan perustamisolosuhteista, joten tarkat määrät tiedetään vasta, kun voimaloiden tarkka sijoittelu on valmis.

Tuulivoimahankkeen rakentaminen tehdään noin kahden vuoden aikana, jolloin vuosittainen maa-ainesten ottomäärä jää arvion mukaan alle 200 000 m³. Maa-ainesten ottaminen ei ylitä YVA-lain 252/2017 3 §:n 1 momentin ja liite 1 kohdan 2 b mukaista kynnystä YVA-menettelylle. Maa-ainesten ottolupa käsitellään erillisessä maa-aineslain mukaisessa menettelyssä.

Maa-ainesten ottaminen – tietolaatikko

Maa-ainesten ottamiseen on haettava maa-aineslain 4 §:n mukaista lupaa (MAL 555/1981). Kiviainesten ottamiseen ja murskaukseen tarvitaan lisäksi ympäristönsuojelulain 27 §:n (YSL 527/2014) mukainen lupa, ellei louhinta- ja murskaustyötä saada tehtyä YSL:n 118 §:n mukaisella kertaluontaista toimintaa koskevalla ilmoitusmenettelyllä (melua ja tärinää aiheuttava tilapäinen toiminta).

Räjäytys- ja louhintatöitä koskee lisäksi erillinen lainsäädäntö, jota louhintatöissä noudatetaan. Louhintatöistä tehdään aina räjäytys- ja turvallisuussuunnitelma. Jokaisesta räjäytettävästä kentästä tehdään erillinen räjäytyssuunnitelma. Näin varmistetaan, ettei toiminnasta aiheudu vaaraa tai merkittävää haittaa ympäristölleen. Räjäytystä ennen tarkistetaan, ettei vaara-alueella ole ihmisiä. Räjäytyksestä ilmoitetaan äänimerkillä. Räjäytystöitä tekevät koulutetut ja räjäytystyön vaatimat pätevyydet omaavat henkilöt.

Louhinta ja kiviaineksen murskaus käsittävät pintamaiden poistamisen kaivinkoneella tai pyöräkuormaajalla, panostusreikien porauksen, panostuksen ja räjäytykset. Jos louheen sekaan jää murskauslaitoksen kitaa suurempia lohkareita, rikotaan ne hydraulisella iskuvasaralla. Räjäytyksen jälkeen louhe lastataan kaivinkoneella tai kauhakuormaajalla murskauslaitokseen, jossa se murskataan haluttuun raekokoon. Kiviainesta pienennetään vaiheittain murskainten, seulojen ja kuljettimien avulla. Usein kiviaines murskataan kolmivaiheisella murskaimella, joka sisältää esi-, väli- ja jälkimurskaimen, seulat ja kuljettimet. Murskauslaitteiston kokoonpano riippuu kiviaineksen ominaisuuksista ja halutusta raekoosta.

Maa-ainesten ottamistoiminnassa ja kiviaineksen murskauksessa jokaisessa vaiheessa syntyy melua ympäristöön. Merkittävimpiä melulähteitä ovat louhinnassa käytettävä poravaunu, murskauslaitos ja ylisuurten lohcareiden rikotukseen käytettävä iskuvasara. Näiden lisäksi melua aiheutuu muista alueella käytettävistä työkonista (kaivinkoneet, pyöräkuormaajat jne.) Poravaunun sijaitessa kalliorintauksen päällä, kantautuu sen melu yleensä esteettömimmin ympäristöön. Räjäytysten aiheuttama melu on muutaman sekunnin kestävä hetkellinen tapahtuma, jonka meluvaikutus jää kokonaisuudessa pieneksi, mutta säilytysvaikutus voi olla suuri.

Räjäytysten havaittavuudessa ja häiritsevyydessä yhdistyvät usein ääni, maaperän kautta välittyvä tärinä ja ilman kautta välittyvä ilmanpaineaalto. Muita louhinnasta ja murskauksesta aiheutuvia vaikutuksia ovat hiukkaspäästöt ja toiminnassa käytettävän polttoaineen aiheuttamat päästöt. Eri toiminnoista aiheutuvien pölypäästöjen leviämiseen vaikuttavat muun muassa kiviaineksen kosteus, alueen tuuliolot, vuodenaika ja valmistettava raekoko. Suuri osa toiminnassa muodostuvista pölypäästöistä on suhteellisen suurikoista kiviainespölyä, joka laskeutuu lähelle toiminta-aluetta.

Taulukossa (Taulukko 12.6) on esitetty tuulivoima-alueelta poistettavan metsäalan määrä. Tuulivoimahankealueelta puusto poistetaan kokonaan suunniteltujen nostoalueiden, uusien teiden ja sähköaseman alueilta. Laskelmassa on arvioitu, että jokaisen voimalan kohdalla nostoalueelta raivataan puusto 2 ha alueelta. Tiealueilta poistettavan puuston laskelmassa oletetaan tiestöltä poistettavan metsäalueen leveydeksi yhteensä 18 metriä. Todellisuudessa tiestön suorilta osilta leveys on luultavasti pienempi, mutta jyrkissä kaarteissa puustoa saatetaan poistaa enemmän tuulivoimaloiden kuljetusten mahdollistamiseksi. Laskelmassa ei ole otettu huomioon, että osin nostoalueet ja uudet huoltotiet sijoittuvat myös muulle kuin metsämaalle, esimerkiksi soiden kohdalla. Nämä alueet ovat kuitenkin pinta-alallisesti paljon pienempiä kuin metsäpinta-ala.

Taulukko 12.6 Tuulivoima-alueelta poistettavan metsän pinta-ala (ha). Tuulivoima-alueen kokonaispinta-ala on noin 2 380 ha.

Hankevaihtoehto	VE1 (20 voimalaa)	VE2 (17 voimalaa)
Nostoalueen osalta poistuva pinta-ala (ha)	40	34
Uusien teiden osalta poistuva pinta-ala (ha)	26,3	23,0
Sähköasema-alueelta ja akkuenergiavarastolta poistuva pinta-ala (ha)	3,5	3,5
Poistuva pinta-ala, yhteensä (ha)	69,8	60,5

VE1 puustoa poistetaan noin 69,8 ha ja VE2 noin 60,5 ha. Puuston poisto lisää maaperän eroosioherkyyttä, kiintoaines- ja ravinnekuormitusta sekä vähentää maaperän hiilivarastoa. Suhteutettuna tuulivoima-alueen pinta-alaan 2380 ha puuston poisto koskee VE1 2,9 % ja VE2 2,5 % tuulivoima-alueesta.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana vapaata liikkumista tuulivoima-alueella sekä huoltotiestöllä joudutaan ajoittain rajoittamaan turvallisuussyistä. Liikkumisen rajoittaminen vaikuttaa väliaikaisesti sekä virkistyskäyttöön (metsästys, kalastus, sienestys, marjastus) että elinkeinonharjoittamiseen (metsätalous, malminetsintä). Liikkumisen rajoittaminen koskee kuitenkin yleensä tiettyä hankealueen osaa kerrallaan ja on lyhytkestoista. Rakentamisen ajaksi metsästysseurojen kanssa sovitaan alueella liikkumisesta metsästyksen ajankohtana erikseen. On oletettavaa, että rakentamisaikana riistaeläimet karttavat aluetta - toimintavaiheessa riista yleensä palaa alueelle.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoiman hyödyntäminen uusiutuvana luonnonvarana edistää luonnonvarojen kestäväää käyttöä. Toiminnan aikaiset vaikutukset kohdistuvat rakennetulle alueelle, jotka eivät sen jälkeen ole käytettävissä luonnonvarojen hyödyntämiseen tai virkistyskäyttöön. Tuotannon aikaiset vaikutukset kohdistuvat olennaisesti maankäyttöön, sillä maankäyttö muuttuu voimalapaikoilla metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Suurimmalla osalla tuulivoima-alueesta maankäyttö voi jatkua kuten aiemmin.

Tuulivoima-alueelle rakennetaan raskaiden ajoneuvojen kestävä tieverkosto, jota ylläpidetään läpi vuoden. Tieverkosto hyödyttää myös metsätaloutta ja metsästystä. Metsänhoitotyöt onnistuvat joustavammin eri vuodenaikoina, kun palstojen saavutettavuus paranee tieverkoston myötä. Paikoin tuulivoima-alueen raivattujen alueiden voidaan antaa taimettua uudelleen, esimerkiksi tien kaarteissa ja niissä kohdissa, joissa puustoa on poistettu tuulivoimien osien kuljetusta varten. Vastaavasti nostoalueiden voidaan antaa taimettua uudelleen.

Toiminnan aikana voimaloiden ja teiden välittömässä läheisyydessä ei voida harjoittaa maa-ainestenottoa tai kiviainesten murskausta. Malminetsinnälle tuulivoima-alue ei aseta rajoituksia, lukuun ottamatta rakennettuja alueita. Alueella tehdyt rakennustyöt voivat myös palvella alueen malminetsintää, paljastaen mahdollisesti uutta kallioperää maaperäkerrosten alta tai nostaa esiin lohkareita tutkittavaksi.

Sähköaseman ja akkuvaraston alue aidataan. Muulla osin tuulivoima-aluetta voi kulkea vapaasti jokaisen oikeuksien puitteissa. Luonnonvarojen hyödyntäminen (marjastus, sienestys ym.) voi jatkua entisellään

tuotannon aikana, lukuun ottamatta rakennettuja alueita. Muilla tuulivoima-alueilla on havaittu, että esimerkiksi hirvenmetsästystä voidaan jatkaa rakentamisvaiheen rajoitusten poistuttua. Latvalintujen metsästyksen voi tulla rajoituksia toiminnan aikana. Uusia tieyhteyksiä voidaan hyödyntää virkistys- ja metsätalouskäytössä. Vaikutuksia virkistyskäyttöön on arvioitu tarkemmin luvussa 23.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan päättyessä tuulivoimalat ja niihin liittyvät rakenteet puretaan. Alue maisemoidaan ja palautetaan takaisin metsätalouskäyttöön istuttamalla taimia. Voimaloiden purkaminen toteutetaan vastaavasti kuin pystyttäminen, ainoastaan käänteisessä järjestyksessä. Komponentit irrotetaan ja lasketaan nosturilla maahan. Mikäli tuulivoimaloiden torni on toteutettu betoni- tai hybridirakenteisena, voidaan betoniosat murskata. Tuulivoimalan suuret komponentit pilkotaan pienemmiksi, jotta teiden ympäristöä ei ole tarpeen raivata puustosta kuten rakentamisvaiheessa.

Perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida, tai purkaa joko osittain tai kokonaan. Purkaminen on tehokkainta räjäyttämällä, sillä perustusten lohkominen ja raudoituksen leikkaaminen on työlästä ja hidasta. Betonirakenteista saatu betoni erotetaan raudoituksista ja se voidaan hyödyntää esimerkiksi maa-rakentamisessa (ns. MARA-ilmoituksella tai silloisen vastaavan menettelyn nojalla). Purkamisen osalta noudatetaan kulloinkin voimassa olevaa lainsäädäntöä.

Tuulivoimaloiden osat ovat jo suurimmaksi osaksi kierrätettävissä. Esimerkkivoimalamallin (Vestas V172) materiaalit ovat valmistajan mukaan nykytekniikan avulla 86,6 % kierrätettävissä (Vestas 2023). Vaikeimmin kierrätettäviä materiaaleja ovat tuulivoimaloiden lavoissa käytettävä lasikuitu ja komposiitti.

Alueen kunnostettu tiestö jätetään pääasiassa paikalleen. Voimaloille johtavat huoltotiet voidaan maisemoida toiminnan loputtua.

12.3.3 Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin SVE1A ja SVE1B voimajohdon kokonaispituus on noin 14,0–14,6 km ja sähkönsiirtoreitin SVE2A, SVE2B ja SVE2C noin 13,6 km. Pylväiden tieltä poistetaan puustoa noin 42 m leveältä johtoauealta. Lisäksi puuston kasvua rajoitetaan 10 metrin reunavyöhykkeellä johtoauekan molemmin puolin.

Sähkönsiirron rakentamisen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin johtoauekan tieltä raivattavan metsän määrästä. Metsätalouskäytöstä poistuva pinta-ala on kuitenkin suhteellisen vähäinen (Taulukko 12.7).

Taulukko 12.7 Arvio sähkönsiirtoreiteillä poistettavasta metsäpinta-alasta.

	SVE1	SVE2
Voimalinjan pituus (km)	14,0–14,6	13,6
Johtoaueka (ha)	50,4–61,3	48,9–57,1
Reunavyöhyke (ha)	28–29,2	27,2

	SVE1	SVE2
Poistettava metsäpinta-ala yhteensä (ha)	78,4–90,5	76,2–84,3

Kuten tuulivoimaloiden rakentamisessa, myös sähkönsiirtolinjojen rakentamiseen käytetään jonkin verran maa-aineksia. Maa- ja kiviainestarve on kuitenkin huomattavasti pienempi kuin tuulivoimaloiden huoltotien, nostoalueiden ja perustusten vaatimat maa-ainekset.

Voimajohdon pylväasperustukset kaivetaan maahan noin 1,5–2 metrin syvyyteen. Perustuskuopat täytetään maalla perustamistyön jälkeen, ja perustuskuopissa voidaan hyödyntää pääosin kuopasta kaivettua maata. Soistuneilla/turvepitoisilla alueilla voi tulla kyseeseen suuremmat massanvaihdot verrattuna kantavampaan maaperään. Maanrakennustöiden osalta pyritään massatasapainoon niin pitkälle kuin mahdollista.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon toiminta-aikana suurimmat vaikutukset luonnonvaroihin kohdistuvat maankäytön muutoksiin ja luonnonvarojen käytön estymiseen. Voimajohdon merkittävät vaikutukset maankäyttöön rajoittuvat kuitenkin kapealle alueelle. Yksittäisiin tiloihin voi kohdistua suurtakin haittaa maan menetyksenä ja maa- ja metsätilojen pirstoutumisena. Jos sähkönsiirtoreitti sijoittuu samansuuntaisesti pitkien ja kapeiden metsäpalstojen kanssa, voimajohdon tilantarve saattaa viedä suuren osan palstasta. Erityisesti metsätalouden kannalta palstan loppuosa voi täten jäädä järkevän metsätalouden kannalta liian kapeaksi kaistaleeksi.

Johtoaukea ja reunavyöhyke pidetään avoimena raivaamalla noin 5–8 vuoden välein joko koneellisesti tai miestyövoimin. Matalakasvuisia puita ja pensaita voidaan jättää kasvamaan johtoaukealle. Reunavyöhykkeellä tuulenskaadot voivat lisääntyä.

Johtoaluetta voidaan rajoituksista huolimatta käyttää monin tavoin, esimerkiksi retkeilyyn, marjastukseen, sienestystyöskentelyyn ja metsästykseseen. Johtokäytävän alueelle metsänraivauksen jälkeen saattaa kasvaa marjastukseen vadelmia, ja suoalueilla hillat ja karpalot palautuvat alueelle. Metsästykseseen voi syntyä uusia ”passipaikkoja”. Johtoaukeaa voi hyödyntää esimerkiksi joulukuusien kasvatukseen sekä muiden kasvi-, puu- ja marjalajikkeiden kasvualustana.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirtoverkon elinkaari on pidempi kuin tuulivoima-alueen. Mikäli ulkoiselle sähkönsiirtoverkolle on tarvetta, voidaan se jättää ennalleen. Toinen vaihtoehto on purkaa ja kierrättää se toiminnan päättyessä. Voimajohdon kierrätysaste on korkea ja siitä on kerrottu lisää kappaleissa 4 ja 21. Tuulivoima-alueen sisäisessä sähkönsiirrosta käytettävät maakaapelit sisältävät metalleja kuten kuparia ja alumiinia, jotka voidaan kierrättää toiminnan loppuessa. Kierrättämisen vaikutuksia päästöihin on käsitelty luvussa 21 Ilmasto.

12.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin alue on todennäköisesti jatkossakin metsätaloustyössä. Vaihtoehdossa VE0 hankkeesta ei kohdistu luonnonvaroihin vaikutuksia. Tuulivoimalla tuotettava

energia todennäköisesti kuitenkin tuotetaan muulla tavoin, mahdollisesti käyttämällä uusiutumattomia luonnonvaroja.

Vaikka vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteutettaisi, voidaan alueella sijaitsevia luonnonvaroja hyödyntää muulla tavoin tulevaisuudessa. Metsätaloutta harjoitetaan vastaavasti kuin tähän mennessä ja alueella todennäköisesti tulevaisuudessakin suoritettaisiin hakkuita. Tuulivoima-aluetta käytetään nykyiselläänkin metsästykseseen. Tuulivoima-alueen ympäristössä on tutkittu kallioperää ja ympäröivillä alueilla sijaitsee sekä massakiveksi että keskilujaksi todettuja maa-ainesmuodostumia. On mahdollista, että myös tuulivoima-alueella voi olla hyödynnettäviä maa-ainesmuodostumia, joille haetaan tulevaisuudessa maa-aines- ja ympäristölupia. Alueella voi sijaita myös hyödynnettävissä olevia malmivarantoja.

Hankealue on pääosin talousmetsää ja vaikutusalueen herkkyys on arvioitu vähäiseksi. Suhteessa koko hankealueen pinta-alaan, puustoa joudutaan poistamaan vain hyvin pieneltä osalta hankealuetta. Maa-ainesten tarve kasvaa, kun alueelle tehdään voimaloiden ja teiden perustuksia. Maa- ja kiviainesten tarve vaihtoehdossa VE1 on noin 31 000 m³ enemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Metsäpinta-alaa menetetään noin 9 ha enemmän vaihtoehdossa VE1 kuin vaihtoehdossa VE2. Metsästystä, marjastusta ja sienestystä voidaan jatkaa entisellään kaikkialla muualla kuin rakennetuilla alueilla. Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyyden luonnonvarojen käyttöön arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen**.

Sähkön siirron vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin maankäytön muutoksista. Metsätalousalueilla uuden johdon alle jäävä metsämaa poistuu aktiivisesta metsätalouskäytöstä. Sähkön siirtoreittien vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat kuitenkin kokonaisuutena vähäisiä. Voimajohdon rakentaminen aiheuttaa vähäisessä määrin haittaa luonnonvaroille tai vaikeuttaa vähäisessä määrin luonnonvarojen käyttöä tai niiden hyödyntämistä. Sähkön siirtoreiteissä SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B ja SVE2C vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen**.

Vaihtoehtojen vaikutukset luonnonvaroihin esitetään taulukossa (Taulukko 12.8).

Taulukko 12.8 Vaihtoehtojen vaikutukset luonnonvaroihin.

Vaikutuksen merkittävyys	-				+				
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				VE1, VE2, SVE1, SVE2, SVE3	VE0				
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

12.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeen rakentamisen ja purkamisen aikaan hankealueella kulkemista voidaan joutua rajoittamaan turvallisuussyistä. Tiedottamalla hankkeen häiriöistä ja niiden kestosta ennakoiden ja avoimesti alueen käyttäjille voidaan vähentää hankkeen aiheuttamaa haittaa hankealueen luonnonvarojen käyttöön.

Maanrakentamisessa pyritään massatasapainoon niin pitkälle kuin mahdollista. Myös maa-aineslaki velvoittaa hyödyntämään maa-ainesesiintymät säästeliäästi ja taloudellisesti (MAL § 3.4). Tarvittavat maa- ja kiviainekset tuodaan läheltä, jotta massojen kuljetusmatkat ovat mahdollisimman lyhyitä. Rakentamisessa tulee välttää tarpeettomia maansiirtoja ja kallion louhintaa, voimaloiden perustamissuunnittelu tulee tehdä huolellisesti. Suunnitelmassa hyödynnetään olemassa olevaa tiestöä ja suunnitellaan rakenteet kantavien maalajien alueelle, joka vähentää tarvittavan kaivettavan maa- ja kiviaineksen määrää.

Metsäpinta-alan menetystä voidaan vähentää istuttamalla uusia taimia tuulivoimalan toiminnan ajaksi alueille, jotka ovat rakennettavien alueiden reunamilla, kuten teiden kaarteet sekä tuulivoimaloiden nostoaluet. Tuulivoimalan toiminnan aikana on odotettavissa, että istutettavilla alueilla kasvaa energia- tai kuitupuuksi luokiteltavaa metsää.

Sähkösiirotoreitin haitallisia vaikutuksia maa- ja metsätalouteen voidaan lieventää pylväiden sijoittelulla. Sähkösiirotoreitin rakennustöistä mahdollisesti aiheutuvia vaurioita esimerkiksi teihin, puustoon ja viljelyalueisiin voidaan vähentää hyvällä suunnittelulla ja töiden ajoittamisella tiettyyn vuodenaikaan.

Hankkeen toiminnan jälkeisiä kielteisiä vaikutuksia pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti. Tuulivoiman tuotantoalueilla käytettävien materiaalien kierrätystä on käsitelty kappaleessa 4. Hankkeen tekninen kuvaus sekä kappaleessa **Virhe. Viitteen lähde ei löytenyt.** Ilmasto.

12.6 Arvioinnin epävarmuus

Hankealueella ei ole tehty pohjatutkimuksia eikä siten tuulivoimaloiden perustamistapaa ole valittu. Perustusten rakentamisen vaikutukset sekä tarvittavat tai poistettavat massamäärät voidaan tässä vaiheessa arvioida todella karkeasti ja määrät tulevat muuttumaan tarkempien suunnitelmien myötä. Tarvittavien ja poistettavien massojen määrissä pyritään massatasapainoon.

YVA-menettelyn aikana ei ole vielä valittu aluetta, joilta maa- ja kiviaineksia hankitaan. Tällöin ei voida tarkasti eritellä maa- ja kiviainesten ottoon liittyviä ympäristövaikutuksia. Tuulivoima-alueella ei ole GTK:n arvioimia hyödynnettävissä olevia maa-aineksia. Hankealueella ei ole tehty pohjatutkimuksia eikä maa-ainestenottoa kartoitettu.

Harjunkorven tuulivoimahankkeen lähistöllä on käynnissä myös useita muita tuulivoimahankkeita, joiden rakentaminen vaatii paljon maa- ja kiviaineksia. Muiden hankkeiden vaatimia massamääriä ei voida arvioida eikä ole tiedossa, mistä maa- ja kiviainekset muihin hankkeisiin tullaan hankkimaan ja milloin. Harjunkorven rakentamisajankohtana maa-ainesten saatavuuteen vaikuttaa muiden hankkeiden eteneminen. Nykytilanteessa ei ole tarkoituksenmukaista arvioida lähialueen maa-ainestenottoa paikkojen maa-aineksen riittävyyttä, rakentamiseen soveltuvia ominaisuuksia tai saatavuutta, sillä tilanne voi muuttua ennen varsinaista rakentamisajankohtaa.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen (metsätalous, marjastus, sienestys) voi jatkua lähes entisellään lukuun ottamatta rakentamiseen käytettäviä alueita. Virkistyskäytön palaamista entiselleen on kuitenkin vaikea arvioida. Virkistyskäyttöä arvioidaan tarkemmin kappaleessa **Virhe. Viitteen lähde ei löytenyt.**

13. Pohjavesi

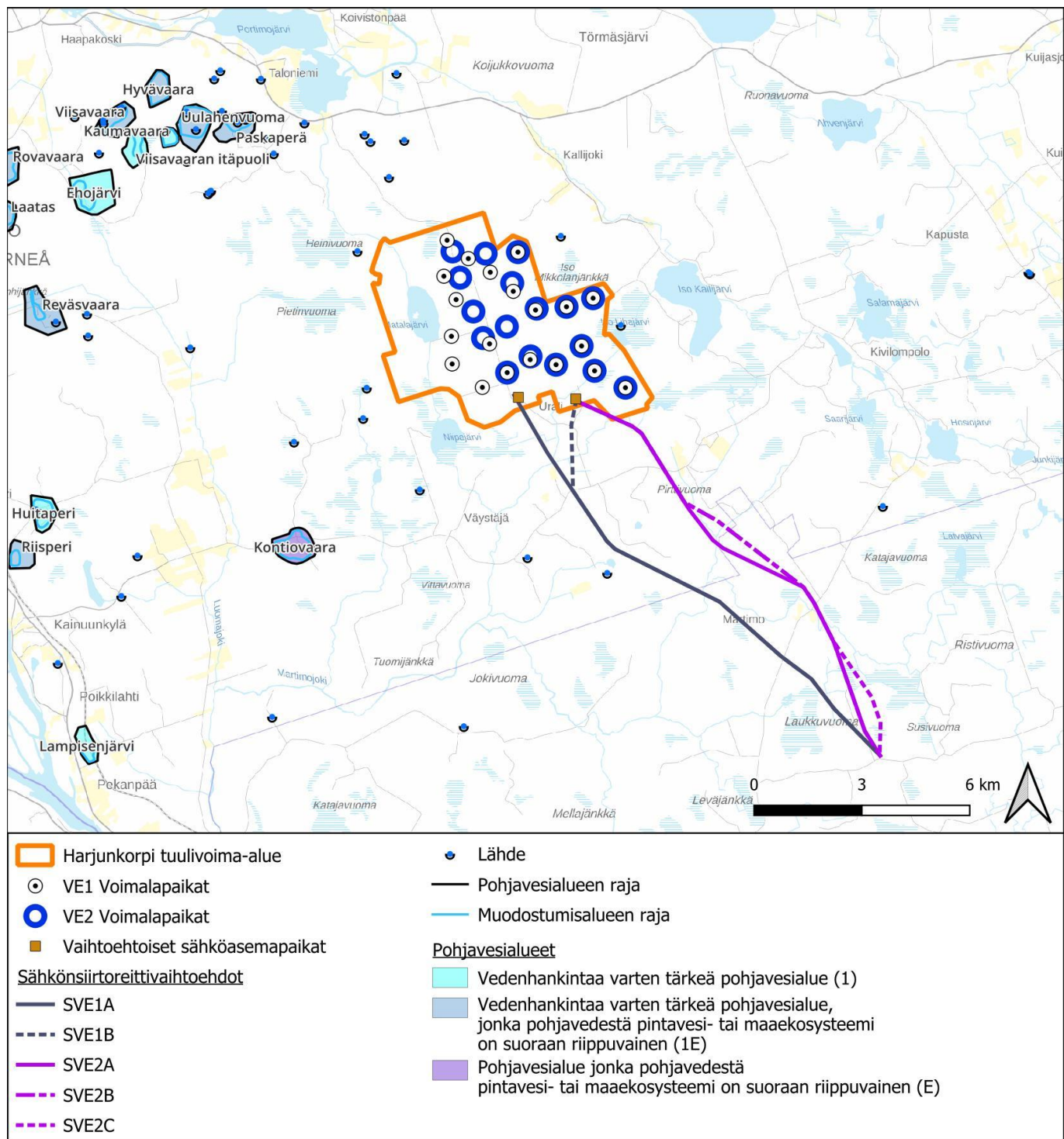
13.1 Nykytila

13.1.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Tuulivoima-aluetta lähimmät pohjavesialueet sijaitsevat noin 4,4 km päässä tuulivoima-alueelta lounaaseen (12976165 Kontiovaara) ja noin 4,7 km luoteeseen (12976111 Paskanperä) (Kuva 13.1). Jos tarkastellaan hankkeeseen kuuluvia rakennettavia tai kunnostettavia huoltoteitä, Paskanperän pohjavesialue sijoittuu lähimmillään noin 2 km etäisyydelle huoltotiestä. Hankealueen maaperä painottuu turpeeseen ja sekalajitteisiin maalajeihin, kuten moreeniin (Kappale 11 Maa- ja kallioperä), joissa pohjaveden muodostuminen ja antoisuus jää tyypillisesti heikoksi. Kuitenkin myös moreenialueilla voi esiintyä paikallisia pohjavesiesiintymiä vettä paremmin johtavissa maa-kerroksissa. Niistä voi purkautua pohjavettä maanpinnalle varsinkin mäkien alarinteillä ja painanteissa tihkupintojen kautta, jotka voivat olla ekosysteemille tärkeitä. Hankealueella on runsaasti soistumia, joten pohjavesi on todennäköisesti matalassa, korkeintaan muutaman metrin syvyydessä hankealueella, koska soiden ja vesistöjen vedenpinnankorkeus vastaa usein pohjavedenpintaa lähiympäristössä. Kuva 13.1

Tuulivoima-alueella ei ole karttaan merkittyjä lähteitä. Lähin kartoitettu lähde sijaitsee 0,4 km etäisyydellä tuulivoima-alueen rajasta (Kuva 13.1). Tuulivoima-alueen pohjoisosassa sijaitsevan Mikkolanvaaran itä- ja koillispuolella hankealueen ulkopuolella on lähteisiin perustettuja vedenottoaivoja. Lisäksi Iso Mikkolanjärgällä tuulivoima-alueen ulkopuolella sijaitsee metsälain (1093/1996) 3. luvun 10 §:n mukaisia erityisen arvokkaiksi elinympäristöiksi luokiteltavia lähteitä (Kuva 16.4).

Tuulivoima-alueella on enimmäkseen hyvin pieni tai pieni todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle (GTK, 2025). Lisäksi tuulivoima-alueen eteläisessä osassa on todettu sekä kairauksin varmistettuja että sähkömagneettisesta aineistosta tulkittuja mustaliuske-esiintymiä (GTK, 2025, Kuva 11.6). Sulfaattimaiden tai mustaliuskeiden esiintymisellä voi olla luonnollinen pohjavesien vedenlaatua heikentävä vaikutus, kuten kohonnut happamuus. Lisäksi maanmuokkaus edellä mainittujen esiintymisalueilla voi lisätä vaikutuksia. Sulfaattimaiden esiintymistä alueella on kuvattu tarkemmin kappaleessa 11 Maa- ja kallioperä. Hankealueella ei tiedetä olevan savikerrostumia tai muita hienojakoisia maalajeja (Kappale 11 Maa- ja kallioperä), jotka aiheuttaisivat riskin paineellisen pohjaveden esiintymiselle tai maan painumiselle.



Tulostettu 10/09/2025, EK.
Lähteet: Pohjavesialueet: SYKE
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 13.1 Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet.

13.1.2 Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreitit eivät ylitä luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue on sähkönsiirtoreiteistä etelään sijaitseva Korttovaaran (nro. 1285114) pohjavesialue, joka jää yli 3 km etäisyydelle. Kuten tuulivoimala-alueella, sähkönsiirtoreiteilläkin maalajit painottuvat turpeeseen ja sekalajitteisiin maalajeihin, kuten moreeniin (Kappale 11 Maa- ja kallioperä), joiden pohjaveden muodostamis- ja virtausominaisuudet ovat tyypillisesti heikot. Sähkönsiirtoreitit SVE1A ja SVE1B kulkevat paikoitellen alueilla, joilla sijaitsee MML rinnevarjoste-aineiston perusteella rantakerrostumiksi tulkittavia maastonmuotoja. Rantakerrostumilla maalajit painottuvat todennäköisemmin vettä paremmin johtaviin ja varastoiiviin karkeampiin maalajeihin, kuten hiekkaan ja soraan. Myös sähkönsiirtoreitit SVE2A, SVE2B ja SVE2C kulkevat rantakerrostuma-alueiden yli reittien eteläosassa. Myös SYKE:n maa-aineksenottoluvat-palvelun perusteella näillä alueilla esiintyy soraa.

Kaikki sähkönsiirtoreitit kulkevat useiden joko kairauksin tai sähkömagneettisesta aineistosta tulkittujen mustaliuske-esiintymien läpi (GTK, 2025). Lisäksi reitit sijoittuvat kauttaaltaan mahdollisille happamien sulfaattimaiden esiintymisalueille (GTK, 2025). Paikoitellen sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on määritelty kohtalaiseksi ja reittien läheisyydessä on myös maaperätutkimuksin varmistettuja sulfaattimaita. Sähkönsiirtoreittien välittömässä läheisyydessä ei tiedetä olevan asuinrakennuksia, jolla voisi olla talousvesikaivoja.

13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimahankkeen vaikutukset pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevan tiedon perusteella. Vaikutuksia pohjavesien laatuun ja määrään on arvioitu rakentamisvaiheen ja toiminnan aikana sekä toiminnan lopettamisen jälkeen. Paikkatietoja on kerätty avoimista tietopalveluista, kuten Maanmittauslaitoksen ja Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) karttapalveluista. Pohjavesialueiden tiedot on kerätty ympäristöhallinnon avoimista aineistoista. Lisäksi on tarkasteltu Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (LAPELY) vesienhoitoalueiden toimenpide- ja vesienhoitosuunnitelmien 3. suunnittelukauden luokituksia sekä muita olemassa olevia julkaisuja ja selvityksiä. Hankealueen hydrogeologisessa tarkastelussa ja vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty edellä mainittuja avoimia kartta-aineistoja ja niitä on verrattu hankkeen vaatimien rakenteiden maantieteelliseen sijoittumiseen. Onnettomuuksiin liittyviä vaikutuksia, kuten tulipalojen tai kemikaali- tai öljyvuotojen riskejä tarkastellaan tarkemmin hankkeen kappaleessa 28 Yleinen turvallisuus ja ympäristöriskit.

Lisäksi hanketta varten on tehty erillinen pohjavesiselvitys (Liite 6), jossa on tarkasteltu pohjavesiolosuhteita Mikkolanvaaran itä- ja koillispuolella sekä alueen kiinteistöjen vedenhankintatilannetta ja hankkeen vaikutuksia vedenottoon.

Hankealueen herkkyyttä on arvioitu alla olevan taulukon (Taulukko 13.1) kriteerien mukaan ja hankkeen muutoksen suuruutta erillisen kriteeristön (Taulukko 13.2) määritelmien mukaan. Näiden perusteella tehdään kokonaisarvio hankkeen aiheuttamien vaikutusten merkittävydestä.

Taulukko 13.1 Pohjaveden herkkyyden arviointiin käytetyt kriteerit (mukaillen Ikäheimo, 2015).

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä	Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä	Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä	Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
ei ole luokiteltua pohjavesialuetta.	on II-luokan (muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, joka pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksiensa perusteella soveltuu 1-luokassa tarkoitettuun käyttöön) pohjavesialueita.	on I-luokan (vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue) tai E-luokan (pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.) pohjavesialue.	on useita I-luokan (vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue) tai E-luokan (pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.) pohjavesialueita.
Alueella ei ole painuma-herkkiä rakenteita tai rakennuksia.	Alue, jolla on yksittäisiä talousvesikaivoja tai muutamia pohjavedenpinnan muutoksille herkkiä rakenteita ja rakennuksia.	Asutuskeskus tai asutusta, jossa on pohjavedenpinnan muutoksille herkkiä kohteita.	Taajama tai asutuskeskus, jossa on pohjavedenpinnan muutoksille hyvin herkkiä kohteita.
Pohjaveden laatu alueella on niin heikko, ettei se sovellu talousvedeksi ilman käsittelyä. Alueen pohjavettä ei käytetä.	Pohjavedessä on kohonneita pitoisuuksia haitta-aineita. Pohjavettä ei käytetä talousvetenä.	Pohjaveden laatu on hyvä. Pohjavettä käytetään talousvetenä.	Pohjaveden laatu on erinomainen. Pohjavettä käytetään laajasti talousvetenä.
Pohjaveden virtausolosuhteet alueella ovat heikot. Alueen kallioperä on ehjää ja maaperän vedenjohtavuus on alhainen.	Pohjaveden virtausolosuhteet ovat kohtuulliset. Kallioperä on rikkonaista ja/tai maaperän vedenjohtavuus on kohtalainen.	Pohjaveden virtausolosuhteet ovat hyvät. Alueelle sijoittuu kallioperän heikkousvyöhyke ja/tai alueen maaperän vedenjohtavuus on hyvä.	Pohjaveden virtausolosuhteet ovat erittäin hyvät. Alueelle sijoittuu kallioperän heikkousvyöhyke ja/tai alueen maaperän vedenjohtavuus on erittäin hyvä.
Alueella ei luontotyyppejä, jotka olisivat pohjavesivaikutteisia	Alueella on joitain pohjavesivaikutteisia ekosysteemejä	Alueella on jonkin verran pohjavesivaikutteisia ekosysteemejä	Alueella on merkittävästi lähteikköjä ja muita pohjavedestä riippuvaisia ekosysteemejä
Hankealueella ei esiinny mustaliuskeita tai happamia sulfaattimaita.	Hankealueella on mahdollisuus mustaliuskeiden tai happamien sulfaattimaiden esiintymiselle.	Hankealueella on korkea todennäköisyys mustaliuskeiden tai happamien sulfaattimaiden esiintymiselle.	Hankealueella on kairauksin tai kartoituksin varmistettuja mustaliuskeita tai happamia sulfaattimaita.

Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita ja etäisyys lähimpäänkin pohjavesialueeseen on yli 3 km. Vaikka hankealueella pohjavesi esiintyy todennäköisesti lähellä maanpintaa runsaiden soistumien perusteella, hankealueen maaperän turpeisiin ja moreeniin painottuvan koostumuksen vuoksi olosuhteet pohjaveden muodostumiselle ja virtaukselle ovat eivät ole erityisen hyvät. Tuulivoima-alueella ei ole tiedossa olevia vedenottoon käytettäviä kaivoja tai lähteitä, mutta hankealueelta tulevien pohjavesien valuma-alueella Mikkolanvaaralla on vedenottoon käytettäviä lähteitä ja lisäksi tuulivoima-alueella esiintyy paikoitellen mustaliuskeita. Sähkönsiirtoreitit kulkevat lähes kokonaan alueella, jossa on kohonnut riski happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymiselle. Näin ollen hankealueen herkkyyks pohjavesivaikutuksille arvioidaan kohtalaiseksi sekä tuulivoima-alueen että sähkönsiirtoreittien osalta.

Taulukko 13.2 Pohjavesiin aiheutuvien muutosten suuruuden kriteerit (Ikäheimo, 2015).

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Toiminta vähentää hyvin suuresti pohjavesien kuormitusta ja parantaa erittäin suuresti pohjaveden määrää tai laatua. Vaikutus kestää vuosikymmeniä.
Suuri +++	Toiminta vähentää suuresti pohjavesien kuormitusta ja parantaa suuresti pohjaveden määrää tai laatua. Vaikutus kestää vuosia.
Kohtalainen ++	Toiminta vähentää kohtalaisessa määrin pohjavesien kuormitusta ja parantaa kohtalaisesti pohjaveden määrää tai laatua. Vaikutus kestää kuukausia
Pieni +	Toiminta vähentää jonkin verran pohjavesien kuormitusta ja parantaa jonkin verran pohjaveden määrää tai laatua. Vaikutus kestää alle kuukauden.
Ei vaikutusta	Ei vaikutusta pohjavesiin.
Pieni -	Nykyiseen vedenhankintakäyttöön ei aiheudu vaikutuksia. Pohjaveden laadun ja määrän muutos, joka pysyy raja-arvojen sisällä. Pohjaveden määrä vähenee alle 10 %. Vaikutus kestää alle kuukauden.
Kohtalainen - -	Pohjaveden laatuun kohdistuva vaikutus, joka pysyy talousvedelle asetettujen raja-arvojen sisällä tai pohjaveden määrään kohdistuva vaikutus. Rajoittaa jonkin verran pohjavedenhankintaa tai nykyistä käyttöä. Pohjaveden määrä vähenee 10–40 %. Vaikutus kestää kuukausia
Suuri - - -	Muutos pohjaveden laadussa tai määrässä ylittäen raja-arvot. Rajoittaa pohjavedenhankintaa tai nykyistä käyttöä. Pohjaveden määrä vähenee 40–80 %. Vaikutus kestää vuosia.
Erittäin suuri - - - -	Selvä tai suuri muutos pohjaveden määrässä tai laadussa. Pohjavedenhankinta tai nykyinen käyttö estyy. Pohjaveden määrä vähenee yli 80 %. Vaikutus kestää vuosikymmeniä.

Pohjavesien muutoksen suuruuden arviointi perustuu vesimäärien ja virtausten muutoksiin sekä kuormittavan aineen laatuun, määrään ja kuormituksen keston.

13.3 Vaikutukset pohjavesiin

13.3.1 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueen rakentamisen vaikutusmekanismit pohjavesiin liittyvät pääasiassa voimaloiden, huolto-ten, maakaapeleiden ja sähköaseman rakentamiseen liittyviin maansiirtotöihin ja ojituksiin. Vaikutusmekanismit voivat olla pohjaveden laatuun tai pinnankorkeuteen liittyviä. Pohjaveteen liittyvien vaikutusten suuruuteen vaikuttaa erityisesti perustamistapa ja vaikutusta voidaan mahdollisesti lieventää vaihtoehtoisella perustustyyppillä. Vaikutukset painottuvat hankealueen rakennusalueille, joita ovat tuulivoimaloiden perustukset ja nostokentät ja huoltotiet reunaojineen. Maakaapeleita ei todennäköisesti tarvitse kaivaa niin syvälle maahan, että pohjavedenpintaa tarvitsisi laskea. Rakentamista vastaavia vaikutuksia voi esiintyä muualla hankealueella, jossa suoritetaan maansiirtotöitä, kuten mahdollisilla maa-aineksen otto- tai läjitysalueilla.

Rakennettavien teiden ja voimaloiden alueella suhteessa suurempi osa sadannasta voi siirtyä pintavalunnana pois alueelta maahan imeytymisen sijaan. Lisäksi maanpinta voi tiivistyä aktiivisen alueen käytön vuoksi. Näin ollen uuden pohjaveden muodostuminen voi hieman vähentyä. Toisaalta kasvillisuuden vähentyminen voi lisätä pintavalunnan imeytymistä maahan pohjavedeksi.

Pohjaveden laatuun liittyvä hankkeen vaikutusmekanismi on pääasiassa maanmuokkauksesta syntyvä kiintoainekuormitus, joka voi aiheuttaa pohjaveden samentumaa. Kiintoainekuormitusta voi hulevesien mukana päätyä pohjavesiin varsinkin alueilla, joilla pohjavesi on lähellä maanpintaa. Maansiirtotyöt tai rakentaminen voivat vaikuttaa paikallisesti pohjaveden laatuun tilapäisesti kohonneina humuspitoisuutena tai sameutena varsinkin, jos rakentaminen ulottuu pohjavedenpinnan alapuolelle ja jos maaperässä esiintyy hienojakoisia maalajeja kuten savia. Tuulivoima-alueella ei kuitenkaan ole tiedossa edellä mainittuja maalajeja (Kappale 11 Maa- ja kallioperä). Pohjaveteen hulevesien mukana mahdollisesti kulkeutuva orgaaninen aines/humus voi vähentää pohjaveden happipitoisuutta, mikä lisää raudan ja mangaanin liukoisuutta veteen. Pohjaveden tyypillisesti hyvä vedenlaatu perustuu maanpinnalta valuvien vesien suodattamiseen maakerroksissa, jolloin maan poisto rakennustöiden vuoksi voi heikentää prosessia. Jos perustusten rakentamisen vuoksi joudutaan louhimaan kalliota, käytettävistä räjähteistä voi vähäisissä määrin päätyä tyypeä pohjaveteen. Rakentamisen päätyttyä pohjavesi kirkastuu, jolloin mahdollinen haitta jää lyhytaikaiseksi.

Jos perustusten rakentamista tehdään mustaliuskeita tai happamia sulfaattimaita käsittävillä alueilla, on riski näiden sisältämien sulfidien hapettumiselle, mikäli pohjaveden pintaa joudutaan laskemaan kuivatuspumppeuksissa. Seurauksena voi olla maaperän ja alapuolisten vesistöjen happamoituminen. Riski on suurempi soistumille tai turvealueilla rakennettaessa, joilla pohjavedenpintaa voi joutua laskea enemmän. Lisäksi mustaliuskeiden ja sulfaattimaiden rikillä on taipumus rikastua turpeisiin, jolloin pitoisuudet voivat olla ympäristöä korkeampia. Mustaliuskeisiin ja happamiin sulfaattimaihin liittyviä riskejä ja varautumiskeinoja niihin on kuvattu tarkemmin kappaleessa 11 Maa- ja kallioperä.

Jos rakennustöitä joudutaan ulottamaan pohjavedenpinnan alapuolelle, kaivannon pitäminen kuivana edellyttää pumppaamista, jolloin pohjaveden pinta voi laskea ympäristössä ja sen luonnollinen virtaus-suunta voi muuttua. Rakennettavan alueen maaperällä on merkitystä; esimerkiksi turvealueille rakennettaessa voi joutua tekemään merkittävämpiä kuivatuksia ja massanvaihtoja. Suoalueille rakennettaessa

kuivattamiseen mahdollisesti tarvittava ojitus voi aiheuttaa pieniä paikallisia muutoksia pohjaveden pinnantasoon, tyypillisesti 2–20 metrin etäisyydellä ojista. Suunniteltujen rakentamiskohteiden lähellä ei ole herkkiä kohteita, kuten lähdeympäristöjä, joihin voisi kohdistua vaikutuksia. Mahdollinen pohjaveden alenema on lisäksi lyhytaikainen, pohjaveden pinnantason palatessa ennalleen rakennustöiden päätyttyä.

Tuulivoima-alueella ei ole tiedossa olevia laaja-alaisia hienojakoisen maalajien alueita kuten savikoita (kappale 11 Maa- ja kallioperä), joihin voisi liittyä rakentamisessa huomioitavaa paineellista pohjavettä. Hankealueella ei ole myöskään juurikaan kallioiden alueita (kappale 11 Maa- ja kallioperä), joten todennäköisesti räjäytyksiä ei jouduta tekemään merkittävässä mittakaavassa, mikä vähentää vesistöjen typpi-kuormitusta.

Etäisyydet tuulivoima-alueilta ja huoltoteiltä on yli 2 km lähimmille pohjavesialueille, mikä sulkee pois hydrologisen yhteyden ja mahdolliset vaikutukset pohjavesialueille.

Hankkeen rakentamisen aikana käytettävissä koneissa ja ajoneuvoissa on polttoaineita ja muita öljyjä, jotka voivat päästä ympäristöön mahdollisen onnettomuustilanteen seurauksena. Onnettomuustilanteita ja niihin varautumista on käsitelty tarkemmin kappaleessa 28 Yleinen turvallisuus ja ympäristöriskit.

Tuulivoima-aluevaihtoehdossa VE1 voimaloita sijoittuu tuulivoima-alueen lounaisosassa alle 0,3 km etäisyydelle kairauksien varmistetusta mustaliuske-esiintymästä. Jos mustaliusketta altistuisi hapettumiselle perustusten rakentamisessa mahdollisesti tarvittavan pohjavedenpinnan alentamisen yhteydessä, riskinä voisi olla maaperän, pintavesien ja pohjavesien happamoituminen.

Hankealueen ulkopuolella Iso Mikkolanjätkällä oleviin metsälain suojaamiin lähteisiin (

Kuva 16.4) vaikutuksia ei arvioida kohdistuvan, koska etäisyyttä hankealueeseen on yli 0,3 km voimaloiden ja tiestön rakentamisen pohjavesivaikutusten jäädessä paikallisiksi.

Yksityiskaivot ja yksityistalouksien vedenhankintaan käytössä olevat lähteet sijoittuvat yli 1 km etäisyydelle tuulivoima-alueelta, eikä hankkeella siten ole vaikutusta yksityistalouksien vedenhankintaan (WSP 2025).

Kokonaisuudessaan vaikutukset pohjaveteen jäävät lieviksi ja paikallisiksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimaloiden valmistuessa pohjaveden pintaa alentavaa pumppaamista ei tarvita, eikä perustuksissa käytettävistä materiaaleista (lähinnä betonista) liukene pohjaveteen haitallisia yhdisteitä. Voimaloiden normaalissa toiminnassa öljyvetojen riski on vähäinen. Ainoastaan onnettomuustilanteissa on riski haitallisten aineiden pääntymisestä ympäristöön. Onnettomuuksiin liittyvistä riskeistä on kerrottu tarkemmin kappaleessa 28 Yleinen turvallisuus ja ympäristöriskit.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoima-alueen toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat luonteeltaan rakentamisvaiheen vaikutuksia, mutta jäävät todennäköisesti pienemmiksi, koska uusia oja ei tarvitse kaivaa. Jos voimaloiden perustukset päätetään jättää maahan ja maisemoida, niin kuivatuspumppauksia ei tarvita lainkaan. Jos perustukset päätetään purkaa, purkamiseen liittyvät maansiirtotyöt saattavat aiheuttaa paikallisia, lyhytaikaisia muutoksia pohjaveden sameudessa tai humuspitoisuudessa. Purkamistyömaiden tilapäinen kuivatus voi aiheuttaa paikallista pohjavedenpinnan alenemaa.

13.3.2 Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen vaikutusmekanismit pohjavesiin liittyvät pääasiassa sähköpylväiden ja sähköaseman perustusten rakentamiseen liittyviin maansiirtotöihin ja ojituksiin. Vaikutukset ovat samankaltaisia kuin kappaleessa 13.3.1 kuvatut tuulivoima-alueen vaikutukset pohjavesiin. Vaikutukset jäävät todennäköisesti kuitenkin lievemmiksi, koska sähköpylväät eivät vaadi niin suuria ja syvälle ulottuvia perustuksia kuin tuulivoimalat ja lisäksi sähköpylväiden sijoittelussa voidaan paremmin huomioida ympäristö, kuten luonnontilaiset lähteet.

Sähkönsiirtoreitit SVE1A ja SVE1B kulkevat noin 0,14 km päässä happamien sulfaattimaiden kartoituspisteestä, jossa on havaittu hapan sulfidikerros 1–1,5 m syvyydessä. Reittivaihtoehdot SVE2B ja SVE2C kulkevat vastaavasti lähimmillään noin 0,1 km päässä kartoituspisteestä, jossa hapan sulfidikerros on 1,5–2 m syvyydessä. Jos perustusten rakentamista tehdään mustaliuskeita tai happamia sulfaattimaita käsitävillä alueilla, niin on riski näiden sisältämien sulfidien hapettumiselle, mikäli pohjavettä joudutaan laskemaan kuivatuspumppauksissa. Varsinkin suoalueet ovat riski, koska kuivatustarve on suurempi ja sulfideilla on tapana rikastua turpeisiin. Seurauksena voi olla maaperän happamoituminen ja lisäksi sateet voivat huuhtoa happamoittavan valunnan pohjavesiin ja alapuolisiin pintavesistöihin. Riski kohdistuu Martimojokeen ja siihen laskeviin puroihin. Toisaalta alueelta on myös varmistettuja havaintoja ei-happamista sulfaattimaista. Kaikki sähkönsiirtoreitit kulkevat usean kairauksin varmistetun mustaliuske-esiintymän läpi koko reittien alueella. Kun sulfaattimaita ja mustaliuskeisiin liittyvä riski on tunnistettu, sitä voidaan hallita tarkentavilla maaperätutkimuksilla. Tutkimusten avulla voidaan määrittää tarvittavat riskienhallinta- ja suojaustoimenpiteet, joilla ehkäistään mahdollisia rakentamisvaiheen haittoja.

Paikoitellen kaikki sähkönsiirtoreitit kulkevat alueilla, joilla laserkeilausaineiston perusteella esiintyy rantakerrostumia ja maa-aineksen ottolupatietojen perusteella näillä alueilla maaperä koostuukin paremmin vettä johtavista karkearakeisimmista maalajeista. Näillä alueilla tehtävät pylväiden perustusten kaivannot voivat teoriassa aiheuttaa enemmän haittaa pohjavesille, mutta käytännössä vaikutukset ovat silti lieviä, koska perustuksia ei tarvitse kaivaa syvälle. Paineellisen pohjaveden esiintymiselle on pieni mahdollisuus rakennuspaikoissa, jotka sijaitsevat edellä mainittuihin rantakerrostumisiin verrattuna alempana lähistöllä olevilla alueilla, varsinkin jos maaperä rakentamispaikalla koostuu hienorakeisemmista, tiiviimmistä maalajeista.

Pylväiden asianmukaisella sijoittelulla pohjavesivaikutukset jäävät kaikissa sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa hyvin lieviksi. Koska minkään vaihtoehdon lähellä ei ole myöskään luokiteltuja pohjavesialueita tai kiinteistöjä, joilla voisi olla talousvesikaivoja, niin kaikkien reittivaihtoehtojen vaikutus arvioidaan vähäiseksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla ei ole hankkeen toiminnan aikaisia vaikutuksia pohjaveden määrään tai laatuun, koska pylväistä ei liukene haitta-aineita pohjavesiin eikä pysyvää pohjavedenpinnan alentamista tarvita. Sähkönsiirtoreitin johtoauekan puuston raivaaminen voi vaikuttaa hieman sähkönsiirtoreittien maaperän sadevesien imeytymiseen ja siten muuttaa hieman pohjaveden muodostumisolosuhteita.

Sähkönsiirtoreitteihin sisältyvillä sähköasemilla on tyypillisesti öljyä merkittävä määrä. Asemat on kuitenkin suojattu valuma-altaalla, jonne mahtuu kaikki aseman öljy mahdollisessa vuototilanteessa, jolloin pohjavedelle ei muodostu riskiä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Jos sähköpylväät ja sähköasemat puretaan toiminnan jälkeen, niin syntyy samankaltaisia vähäisiä vaikutuksia kuin rakennusvaiheessa. Kokonaisuudessa vaikutukset jäävät hyvin lieviksi, rajoittuen lähinnä pohjaveden paikalliseen ja lyhytaikaiseen samentumaan ja alenemaan. Jos sähköpylväiden perustukset jätetään maahan ja maisemoidaan, osa maansiirtotöiden aiheuttamasta haitoista vältetään.

13.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankevaihtoehdossa VE0 tuulivoima-alueen vaikutuksia ei synny pohjavesiin, koska hanketta ei toteuteta.

Hankkeen vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 tuulivoima-alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita, eikä alueen huonosti vettä johtaviin moreeniin ja turpeeseen painottuvat maaperäolosuhteet ole pohjaveden muodostumiselle tai virtaukselle suotuisia. Mikkolanvaaralla on vedenottoon käytettäviä lähteitä, jotka kuitenkin todennäköisesti sijaitsevat riittävän kaukana hankealueesta. Tuulivoima-alueella on riski mustaliuskeiden esiintymiselle. Näin ollen hankealueen herkkyys määritellään kohtalaiseksi.

Hankkeen vaihtoehdossa VE1 voimaloita on 3 kappaletta (18 %) enemmän, sisäisiä sähkönsiirron maakaapeleita rakennetaan 16 % enemmän, tiestöä rakennetaan 15 % ja kunnostetaan 8,5 % enemmän kuin vaihtoehdossa VE2, joten myös vaikutukset voivat olla hieman suurempia. Voimaloiden sijainneissa ei ole kuitenkaan merkittäviä eroja vaihtoehtojen välillä ja pohjavesiin rakennusaikana päätyvä kuormitus jää määrältään pieneksi, paikalliseksi ja lyhytaikaiseksi. Ympäristölle haitallisia aineita pohjavesiin ei normaaliolanteessa päädy, vaan kuormitus koostuu lähinnä samentumaa aiheuttavasta kiintoainekuormituksesta rakennusvaiheessa. Mahdollinen väliaikainen pohjaveden pinnan lasku voi tapahtua lähinnä voimaloiden rakentamis- ja purkamisvaiheessa ja on paikallinen. Pysyvää pohjaveden laadun heikentymistä tai pinnan korkeuden laskua ei hankkeesta koidu. Tarkasteltaessa mahdollisia Mikkolanvaaran lähteisiin kohdistuvia vaikutuksia hankevaihtoehdoissa ei ole juurikaan eroja, koska Mikkolanvaaralle sijoittuvien voimaloiden paikat eivät juurikaan eroa hankevaihtoehdoissa. Ennen kaikkea lähteet sijaitsevat riittävällä etäisyydellä hankealueesta, jolloin vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Näin ollen kummankin tuulivoima-aluevaihtoehdon muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi. Kokonaisuudessaan sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2 vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** (Taulukko 13.3)

Kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen (SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B ja SVE2C) vaikutusalueen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, koska vaikka ne eivät ylitä luokiteltuja pohjavesialueita, niin niiden alueella on kohonnut riski mustaliuskeiden ja happamien sulfaattimaiden esiintymiselle.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ovat käytännössä samanpituisia, jolloin rakennettavien pylväiden määrät ja poistettavan kasvillisuuden määrät jäävät melko samanlaisiksi. Koska sähköpylväiden rakentaminen ei vaadi syviä kaivantoja, eikä perustuksista liukene haitallisia aineita, niin vaikutukset jäävät todennäköisesti hyvin lieviksi. Kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen pohjavesivaikutusten muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi. Näin ollen kokonaisuudessaan sähkönsiirtoreittien vaikutusten merkittävyys pohjavesiin arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** (Taulukko 13.3).

Taulukko 13.3 Hankkeen eri vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys pohjavesiin.

Vaikutuksen merkittävyys	-				+				
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys				VE1, VE2, SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B, SVE2C	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

13.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Jatkosuunnittelun ja pohjatutkimuksien edetessä voimalapaikat ja tiet voidaan sijoittaa niin, että niihin liittyvät maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Myös perustamistavan valinnalla tulisi pyrkiä välttämään pohjaveden pinnantason alentamista rakennustöiden aikana. Turvalliset ja huolelliset työskentelytavat sekä rakenteissa käytetyt tekniset ratkaisut kuten voimaloiden ja sähköaseman mahdolliset öljyvuodot keräävät suojausrakenteet vähentävät pohjaveteen kohdistuvia riskejä. Lisäksi erityistä huomiota on kiinnitettävä polttoaine- ja öljypäästöjen välttämiseen rakentamisen yhteydessä. Työkoneiden tankkaukset on suoritettava erillisillä paikoilla, jotka on suojattu tiiviillä alustalla. Sähkölviäiden sijoittelussa voidaan huomioida ympäristössä olevat herkätkohteet. Jatkosuunnittelussa ja rakennusvaiheessa happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden aiheuttama riski huomioidaan.

pohjatutkimuksissa. Tarkemmin niihin liittyviä riskejä ja varautumiskeinoja niihin on kuvattu kappaleessa 11 Maa- ja kallioperä.

13.6 Arvioinnin epävarmuus

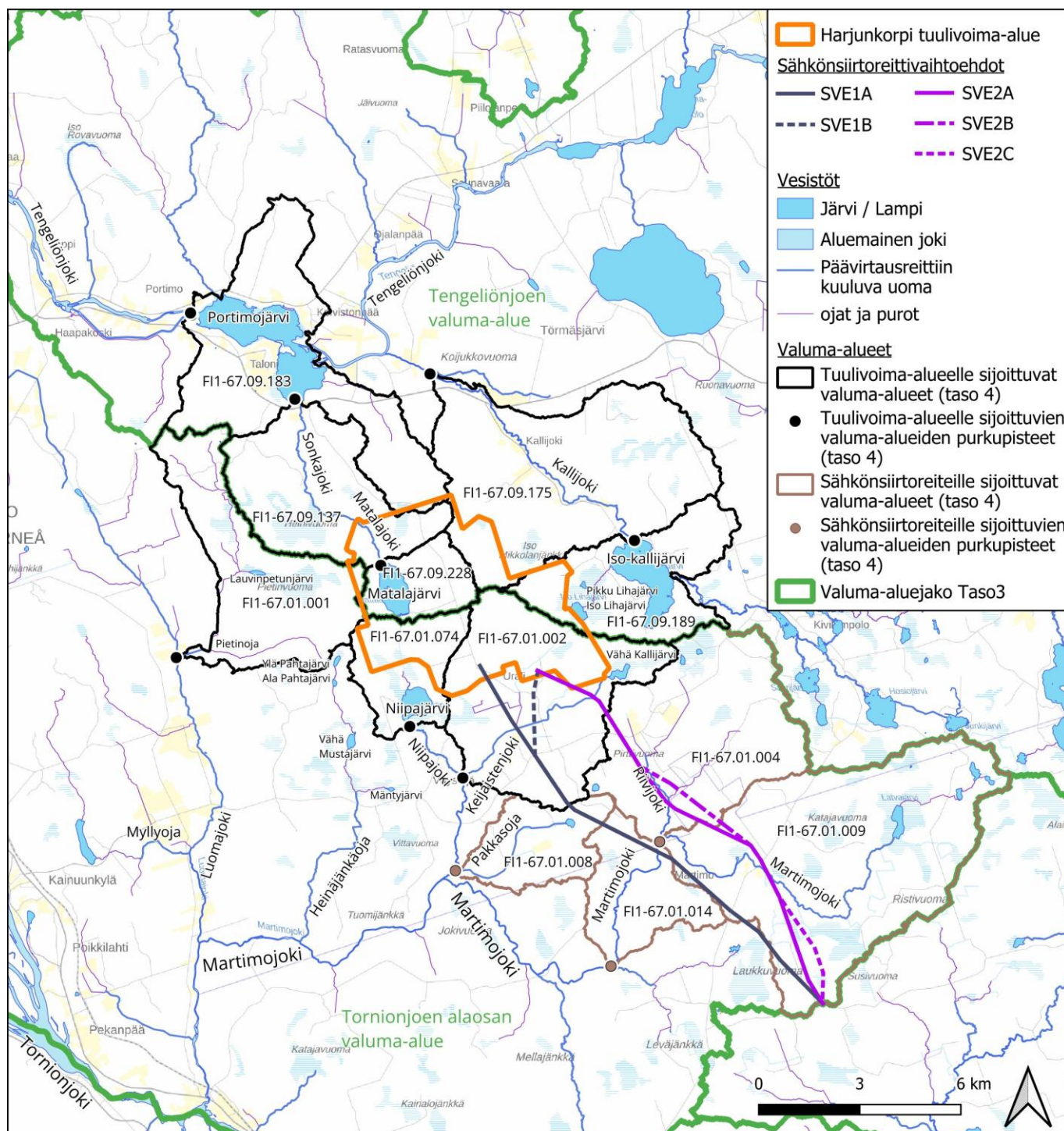
Voimaloiden perustamistapaa ei ole vielä valittu, vaan se tarkentuu vasta jatkovaiheessa voimaloiden sijoitusalueiden pohjatutkimuksissa. Hankealueen pohjaveden laadusta tai korkeustasosta ei ole tietoja, koska alueella ei ole pohjaveden havaintoputkia, vaan vaikutusten arviointi perustuu muun muassa karttatarkasteluun ja maaperätietoihin. Kaikkia hankealueen ulkopuolella olevan Kalliojen kylän kiinteistönomistajia ei tavoitettu, Mikkolanvaaran vedenhankintaan käytettävien lähteiden tarkat sijainnit eivät varmistuneet ja vedenhankintatiedot osin puutteelliset. Todennäköisesti vedenottopaikat sijaitsevat kuitenkin yli 1 km etäisyydellä hankealueesta. Harjunkorven tuulivoimahankkeen arvioidut vaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäisiä eikä hankealueella ole luokiteltuja pohjavesialueita, joten arviointiin ei liity suuria epävarmuuksia.

14. Pintavedet

14.1 Nykytila

14.1.1 Tuulivoima-alue

Harjunkorven tuulivoima-alue sijaitsee SYKE:n vuonna 2023 määritellyn valuma-aluejaoston mukaisesti Tornionjoen-Muonionjoen päävesistöalueella (FI1-67) (**Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**). Jakotasolla 3 tarkasteltuna hankealue jakautuu kahdelle eri valuma-alueelle (Kuva 14.2, Kuva 14.3). Tuulivoima-alueen pohjoisosat sijoittuvat Tengeliönjoen valuma-alueelle (FI1-67.09) ja tuulivoima-alueen eteläiset osat Tornionjoen alaosan alueelle (FI1-67.01). Tengeliönjoen valuma-alue purkaa vetensä sen lounaisosissa Tornionjokeen ja Tornionjoen alaosan valuma-alueen vedet laskevat Perämereen Torniojoen kautta. Jakotasolla 4 tarkasteltuna tuulivoima-alueen pohjoisosat keräävät vesiä viiden eri valuma-alueen kautta Tengeliönjokeen (Kuva 14.2, Kuva 14.3). Alueella keräävät pintavesiä Matalajärvi (noin 97 ha), Iso Liha-järvi (noin 14,7 ha), Pikku Lihajärvi (noin 2,2 ha), Iso-Kallilajärvi (noin 234 ha) ja Portimojärvi (noin 450 ha) sekä Matalajoki, Sonkajoki ja Kallijoki. Tuulivoima-alueen eteläiset osat purkavat vedet länteen päin virtaavaan Martimojokeen ja yhä Tornionjokeen. Martimojoen valuma-alueella tuulivoima-alueen pintavesiä keräävät Vähä Kallijärvi (noin 13,2 ha), Niipajärvi (noin 63 ha), Lauvinpetunjärvi (noin 4,6 ha) sekä Keijais-tenjoki, Niipajoki ja Pietinoja. Tuulivoima-alueelle rakennettavien hankkeen vaatimien rakenteiden sijoittu-mista eri virtavesien ja vesistöjen valuma-alueille on esitetty Taulukko 14.3 Taulukko 14.4.



Tulostettu 10/09/2025, EK.
Lähteet: Vesistöt ja Valuma-alueet sekä purkupisteet (2023): SYKE
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 14.1 Hankealueille sijoittuvat valuma-alueet ja hankealueen vaikutusalueella sijaitsevat pintavesimuodostumat.

Matalajärveä lukuun ottamatta tuulivoima-alueella ei sijaitse muita kokonaan alueen sisäpuolelle sijoittuvia järviä tai lampia. Tuulivoima-alueen itäreuna rajoittuu Iso Lihajärveen. Matalajärven ekologinen tila on luokiteltu hyväksi (Kuva 14.4). Sitä käytetään luonnonravintolammikkona, jolloin lopullinen ekologinen tila määritetään suhteessa toimenpiteiden kautta saavutettavissa olevaan parhaaseen tilaan. Niiden

luokittelussa on keskeistä, kuinka paljon tilaa on mahdollista parantaa hydrologis-morfologisilla toimenpiteillä. Tuulivoima-alueen välittömässä vaikutuspiirissä olevista järvistä myös Iso-Kallijärvi, Niipajärvi ja Portimojärvi ovat luokiteltu hyväksi (Kuva 14.4). Keskeisimmiksi ekologiseen tilaan liittyviksi paineiksi on tunnistettu kaikissa edellä mainituissa metsätalous ja Portimojärvestä lisäksi säännöstely.

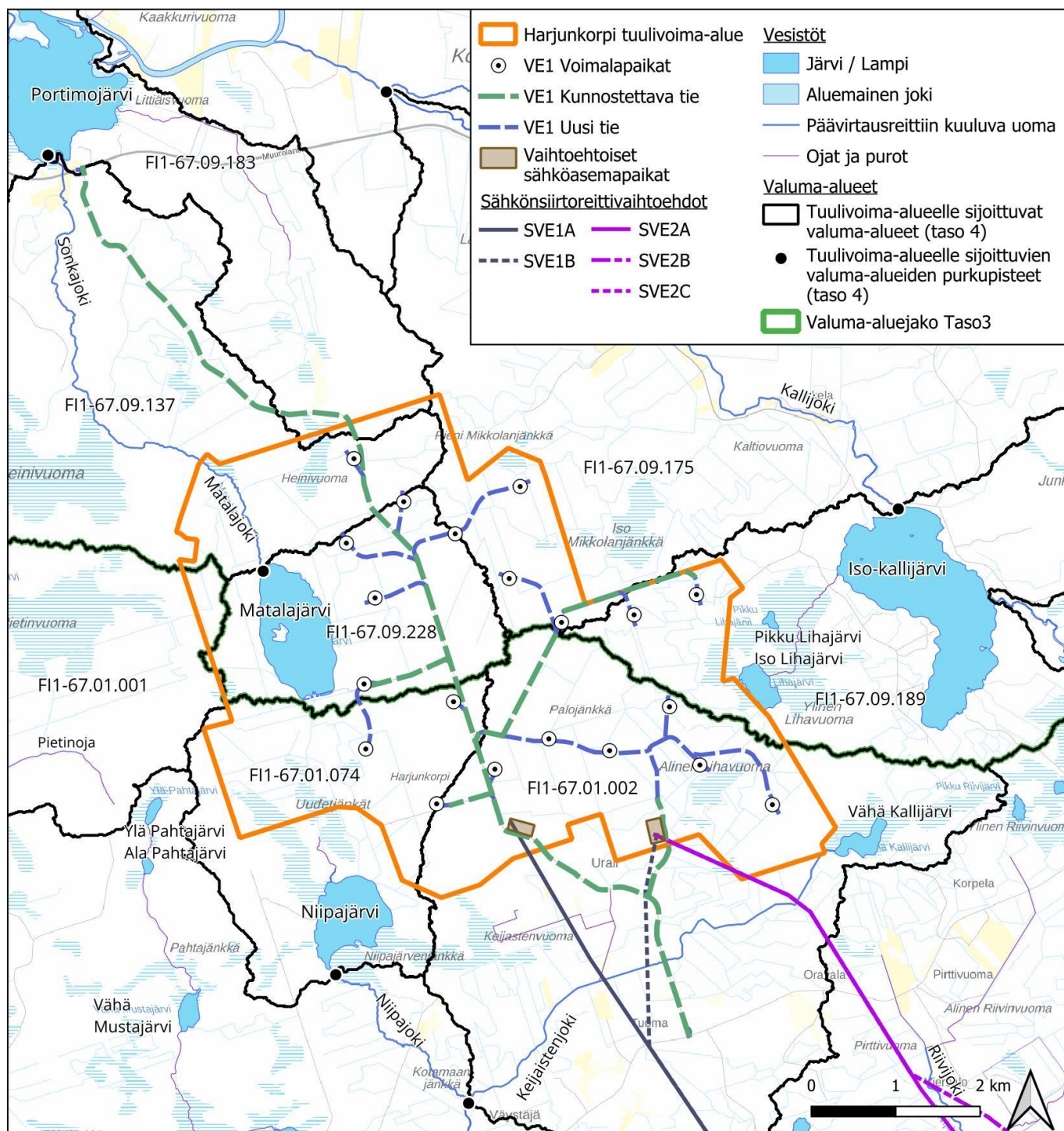
Hankealueelta virtaavien vesien vaikutuspiirissä oleva Tornionjoen-Muonionjoen vesistöalue on Natura 2000 -verkostoon kuuluva luonnonsuojelualue, mutta sen hankealueella ovat osavaluma-alueet, eli Tengeliönjoen ja Martimojoen vesistöalueet on rajattu Natura-alueen ulkopuolelle.

Tuulivoima-alue on suurimmaksi osaksi ihmisen tiheästi ojitamaa osittain soistunutta metsää. SYKE:n PUROHELMi-hankkeen pienten virtavesien habitaattien luonnontilaisuutta ennustavan mallinnuksen perusteella Matalajoki on luokiteltu luonnontilaltaan vain hieman heikentyneeksi. Tuulivoima-alueen itäpuolella sijaitseva Iso Lihajärvestä Iso-Kallijärveen virtaava Lihajoki on luokiteltu täysin luonnontilaiseksi. Tuulivoima-alueen suoralla vaikutusalueella sijaitsevista joista Kallijoki ja Niipajoki on luokiteltu ekologiselta tilalta hyväksi ja Martimajoki tyydyttäväksi. PUROHELMi-hankkeessa luonnontilaltaan tarkasti ennustetut pienet virtavedet sekä pintavesien ekologinen tila tuulivoima-alueen ympäristössä on esitetty kartalla (Kuva 14.4).

Tietojärjestelmä Herttaan kirjattuja vedenlaatutietoja 2000-luvulta on saatavilla tuulivoima-alueelta tai sen alapuolisista vesistöistä Matalajärveltä, Niipajärveltä, Iso Kallijärveltä, Portimojärvestä, Niipajoesta, Tengelikönjoesta ja Martimojoesta.

Tuulivoima-alueella ei ole tiedossa olevia vesilain (587/2011, 2. luku, 11 §) ehdot täyttäviä pintavesimuodostumia tai metsälain (1093/1996, 3. luku, 10 §) kriteerien mukaisia suojeltavia pienvesistöjen välittömiä lähiympäristöjä. Tuulivoima-alue ei sijoitu tulvavaara-alueille (Tulvakeskus, tulvakarttapalvelu). Tuulivoima-alueen virtavesillä ei tiedetä olevan laajamittaista virkistyskäyttöä, mutta jokia käytetään kalastukseen jossain määrin. Osassa tuulivoima-alueen vaikutuspiirissä olevista virtavesistä elää kalataloudellisesti arvokkaita lajeja, kuten Martimojoessa esiintyvä harjus.

Tuulivoima-alueen eteläisessä osassa on todettu sekä kairauksin varmistettuja että sähkömagneettisesta aineistosta tulkittuja mustaliuske-esiintymiä (GTK, 2025, Kuva 11.6). Lisäksi tuulivoima-alueen reunaosissa on hyvin pieni tai pieni todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle (GTK, 2025, Kuva 11.6). Niiden esiintymisellä voi olla luonnollinen pintavesien vedenlaatua heikentävä vaikutus, kuten kohonnut happamuus. Lisäksi niitä käsittävillä alueilla suoritettavat maanmuokkaustoimenpiteet voivat pahentaa vaikutuksia. Mustaliuskeiden ja sulfaattimaiden esiintymistä alueella on kuvattu tarkemmin luvussa 11 Maa- ja kallioperä.

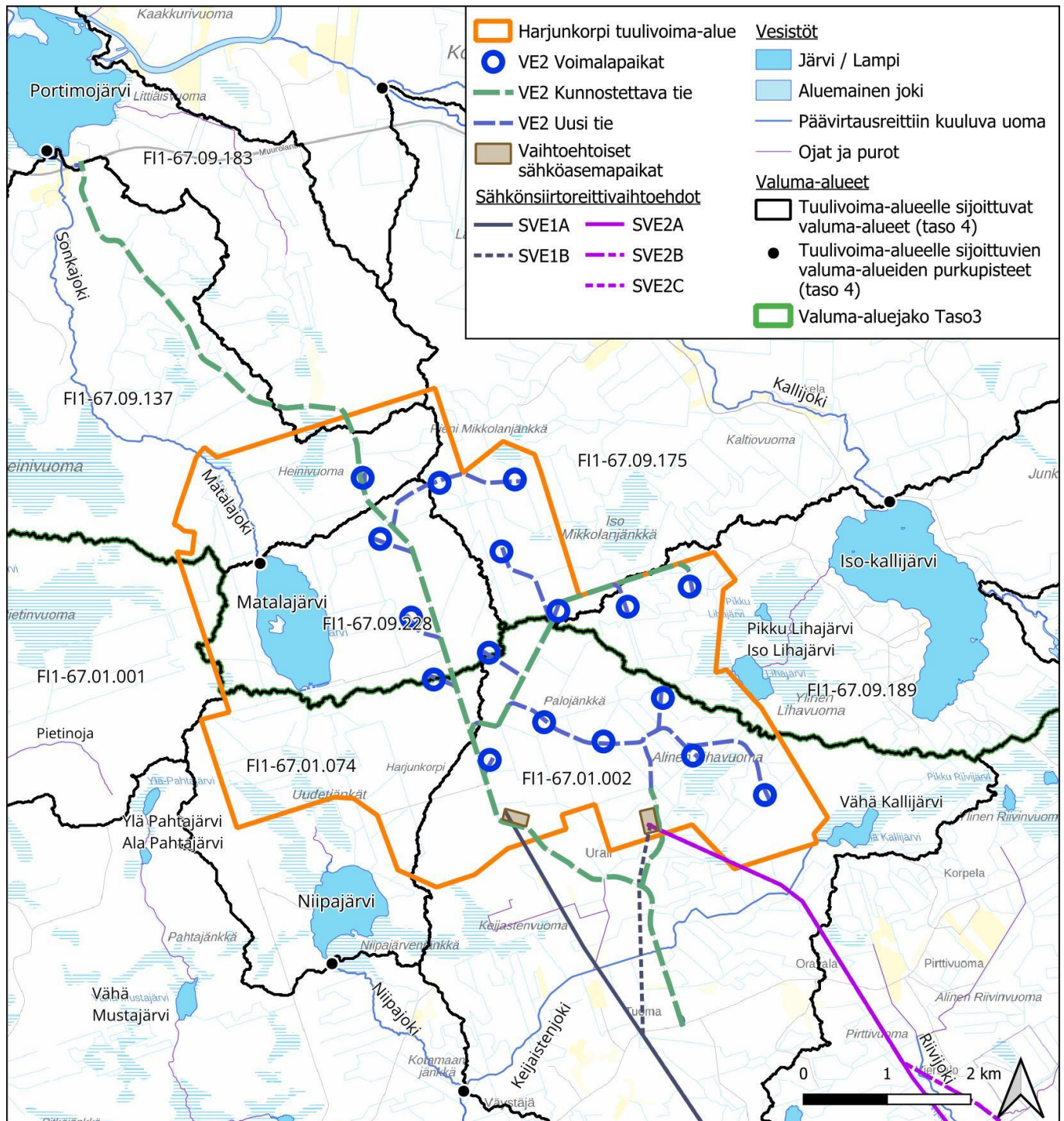


Tulostettu 11/09/2025, EK.

Lähteet: Vesistöt ja Valuma-alueet sekä purkupisteet (2023): SYKE

Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 14.2 Tuulivoima-alueelle sijoittuvat valuma-alueet ja pintavesimuodostumat suhteessa vaihtoehtoon VE1.

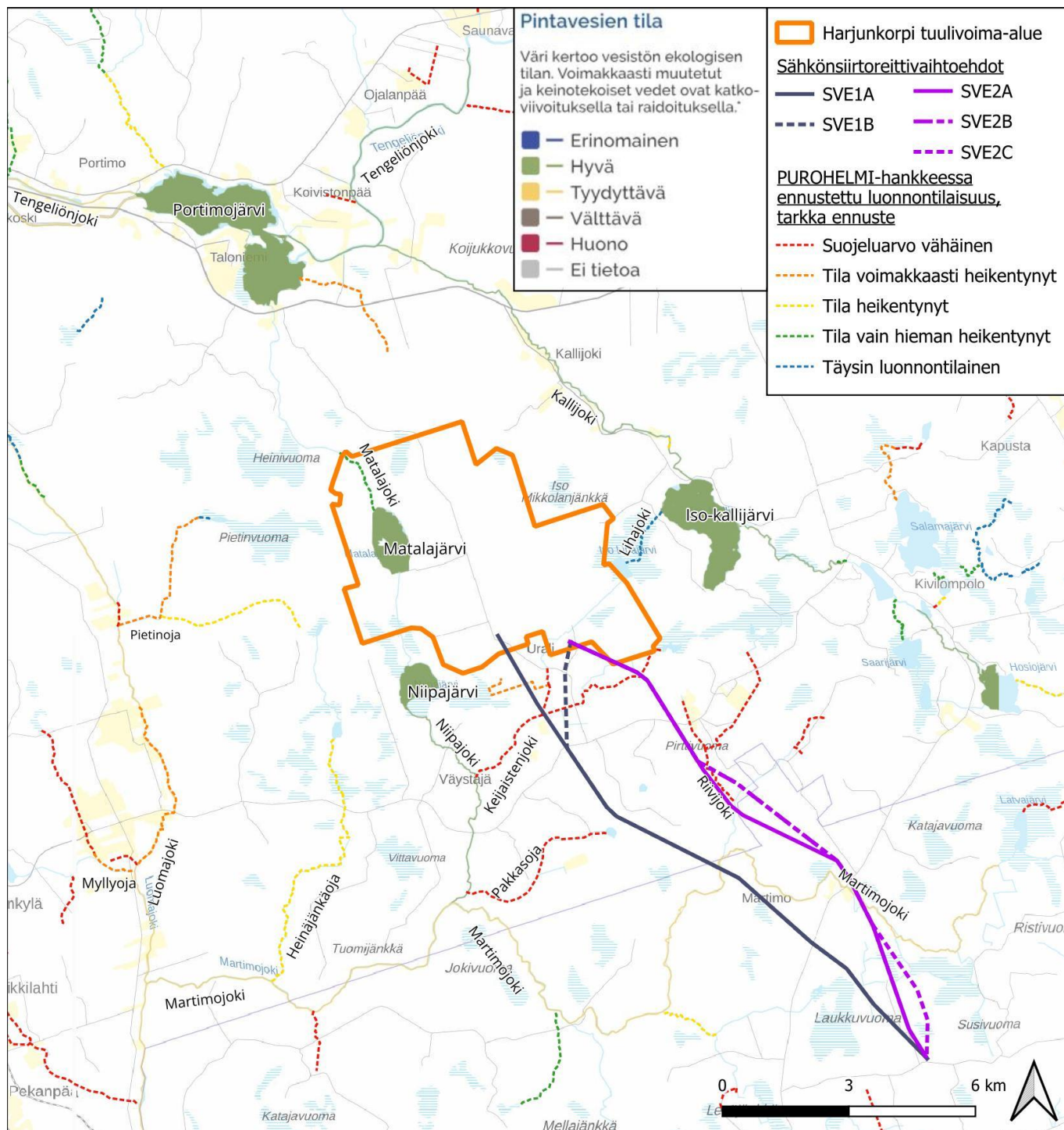


Tulostettu 11/09/2025, EK.

Lähteet: Vesistöt ja Valuma-alueet sekä purkupisteet (2023): SYKE

Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 14.3 Tuulivoima-alueelle sijoittuvat valuma-alueet ja pintavesimuodostumat suhteessa vaihtoehtoon VE2.



Tulostettu 20/11/2025, EK.
Lähteet: Pintavesien ekologinen tila ja pienten virtavesien ennustettu luonnontilaisuus
(PUROHELMI-hanke): SYKE
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 14.4 Hankealueen läheiset ekologiselta tilaltaan luokitellut pintavesimuodostumat ja PUROHELMI-hankkeessa tarkasti ennustettu luonnontilaisuus.

14.1.2 Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat kokonaan Tornionjoen-Muonionjoen päävesistöalueelle (F11-67), (Virhe. Viitteen lähdetä ei löytynyt.). Jakotasolla 3 tarkasteltuna ne sijoittuvat Tornionjoen alaosan

alueelle (F11-67.01). Jakotasolla 4 tarkasteltuna suurin osa sähkönsiirtoreiteille sijoittuvista valuma-alueista purkaa vedet länteen päin virtaavaan Martimojokeen ja yhä edelleen Tornionjokeen. Pienempiä edellä mainittuihin jokiin laskevia puroja sähkönsiirtoreittien alueella ovat Keijaistenjoki, Myllyoja, Luomajoki, Heinäjänkäoja, Pakkasoja, Riivijoki ja Kokkojoki.

Sähkönsiirtoreittien vaikutusalueella sijaitsee PUROHELMI-hankkeessa luonnontilaltaan heikentyneeksi, voimakkaasti heikentyneeksi tai suojeluarvoltaan vähäiseksi luokiteltuja virtavesiä (Kuva 14.4). Sähkönsiirtoreitit kulkevat useiden joko kairauksin tai sähkömagneettisesta aineistosta tulkittujen mustaliuskeesiintymien läpi (GTK, 2025, Kuva 11.6). Lisäksi sähkönsiirtoreitit sijoittuvat kauttaaltaan mahdollisille happamien sulfaattimaiden esiintymisalueille (GTK, 2025, Kuva 11.6). Paikoitellen sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on määritelty kohtalaiseksi ja reittien läheisyydessä on myös maaperätutkimuksin varmistettuja sulfaattimaita. Mustaliuskeiden ja sulfaattimaiden esiintymistä alueella on kuvattu tarkemmin luvussa 11 Maa- ja kallioperä.

14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutukset pintavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevan tiedon perusteella tuulivoima-alueella ja sähkönsiirtoreittien varrella. Vaikutuksia on arvioitu rakentamisvaiheen ja toiminnan aikana sekä toiminnan lopettamisen jälkeen. Lähtötiedot valuma-alueista ja hankealueen pintavesistä on kerätty avoimista tietopalveluista, kuten Maanmittauslaitoksen ja Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) karttapalveluista. Pintavesien laatuun liittyviä tietoja on tarkasteltu ympäristöhallinnon OIVA-ympäristö- ja paikkatietokannasta (Hertta, pintavesien tila) ja vesistöjen ekologisen tilan selvittämiseksi on tarkasteltu vesienhoitosuunnitelmien 3. suunnittelukauden luokituksia sekä muita olemassa olevia tutkimuksia ja selvityksiä. Hankealueen hydrologisessa tarkastelussa ja vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty edellä mainittuja avoimia kartta-aineistoja ja niitä on verrattu hankkeen vaatimien rakenteiden maantieteelliseen sijoittumiseen. Onnettomuuksiin liittyviä vaikutuksia, kuten tulipalojen tai kemikaali- tai öljyvuotojen riskejä tarkastellaan tarkemmin hankkeen kappaleessa 28 Yleinen turvallisuus ja ympäristöriskit.

Edellä mainittujen avoimien tietopalvelujen lisäksi metsälain (1093/1996) 3. luvun 10 §:n mukaisia erityisen arvokkaita elinympäristöjä ja vesilain (587/2011) 2. luvun 11 §:n tarkoittamia arvokkaita pienvesiä on kartoitettu maastonkäynneillä (Liite **Virhe. Viitteen lähdettä ei löytenyt.**). Maastokäynneillä tuulivoima-alueella ei havaittu edellä mainittuja kohteita.

Pienten virtavesien luonnontilaisuutta on selvitty herkkyyсарviointia varten Suomen ympäristökeskuksen PUROHELMI-hankkeen tietojen perusteella. Hankkeen luonnontilan muuttuneisuusarvioinnin perustana on Metsähallituksen puroinventointimenetelmä (Aroviita, 2021) ja arviot perustuvat paikkatietopohjaisiin tilastomallinnuksiin, jotka on kehitetty maastoaineistojen ja paikkatietoaineistojen avulla. Muuttuneisuuden mallinnus on toteutettu hankkeessa koneoppimismenetelmällä ("Extreme gradient boosting").

Hankealueen herkkyyttä on arvioitu alla olevien (Taulukko 14.1) kriteerien mukaan ja hankkeen muutoksen suuruutta erillisen kriteeristön (Taulukko 14.2 **Virhe. Viitteen lähdettä ei löytenyt.**) määritelmien mukaan. Näiden perusteella tehdään kokonaisarvio hankkeen aiheuttamien vaikutusten merkittävydestä.

Taulukko 14.1 Hankealueen herkkyyden kriteerit (Ikäheimo 2015 mukaillen). Jos herkkyysskriteerit jakaantuvat kohteessa tasan, niin herkkyyssarviossa painotetaan suurempaa herkkyyttä.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vaikutuspiirissä ei ole luonnonsuojelukohteita.	Vaikutuspiirissä on luonnonsuojelukohteita.	Vaikutuspiirissä on Natura 2000 – alue tai muu suojelualue tai vesistö kuuluu esim. vesilailla suojeltuihin luonnontilaisiin pienvesiin.	Vaikutuspiirissä on laaja tai useita Natura 2000 – alueita tai muita suojelualueita tai laaja vesistö kuuluu esim. vesilailla suojeltuihin luonnontilaisiin pienvesiin.
Paikallinen kalastus, ekoturismi tai muu virkistysarvo.	Alueellinen kalastus, ekoturismi tai muu virkistysarvo.	Kansallinen kalastus, ekoturismi tai muu virkistysarvo.	Suuri kansallinen tai kansainvälinen kalastus, ekoturismi tai muu virkistysarvo.
Ei vedenottoa.	Vedenotto raakavedeksi.	Veden otto talousvedeksi tai hyväksi raakavedeksi teollisuuteen.	Laaja vedenotto talousvedeksi tai erinomaiseksi raakavedeksi teollisuuteen.
Rehevyytaso rehevä - lievästi rehevä.	Rehevyytaso lievästi rehevä - karu.	Rehevyytaso karu.	Rehevyytaso erittäin karu.
Ekologinen luokitus tyydyttävä tai huonompi.	Ekologinen luokitus hyvä.	Ekologinen luokitus erinomainen.	Ekologinen luokitus erinomainen ja ilman ihmisen toiminnan vaikutusta.
Nopeasti toipuva ekosysteemi.	Melko nopeasti toipuva ekosysteemi.	Melko hitaasti toipuva ekosysteemi.	Hyvin hitaasti toipuva ekosysteemi.
Ennustettu purohabitaatin luonnontilaisuusluokka 1 (PUROHELMi-hanke).	Ennustettu purohabitaatin luonnontilaisuusluokka 2–3 (PUROHELMi-hanke).	Ennustettu purohabitaatin luonnontilaisuusluokka 4 (PUROHELMi-hanke).	Ennustettu purohabitaatin luonnontilaisuusluokka 5 (PUROHELMi-hanke).
Hankealueella ei esiinny mustaliuskeita tai happamia sulfaattimaita.	Hankealueella on mahdollisuus mustaliuskeiden tai happamien sulfaattimaiden esiintymiselle.	Hankealueella on korkea todennäköisyys mustaliuskeiden tai happamien sulfaattimaiden esiintymiselle.	Hankealueella on kairauksin tai kartoituksin varmistettuja mustaliuskeita tai happamia sulfaattimaita.

Ainoa hankkeen vaikutuspiirissä oleva pintavesiin liittyvä luonnonsuojelualue on Tornionjoen-Muonionjoen Natura 2000-luonnonsuojelualue, mutta vesistön laajuuden vuoksi kyseistä Natura-aluetta ei voida pitää herkkänä hankkeen vaikutuksille. Tuulivoima-alueen vesistöillä ole myöskään erityistä virkistysarvoa. Merkittävä osa tuulivoima-alueesta on ojitettua, vain pienen osan ollessa luonnontilaista PUROHELMi-aineiston perusteella. Suoalueiden ojituksella on ollut todennäköisesti alueella vedenlaatua ja kirkkautta heikentävä vaikutus. Lisäksi alueella on olemassa olevaa tiestöä reunaojineen. Tuulivoima-alueella olevien vesistöjen ekologinen tila on kuitenkin pääasiassa määritelty hyväksi. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat lähes kokonaan ekologisesti tyydyttävässä tilassa olevan Martimojoen valuma-alueelle. Sekä tuulivoima-alueella, että sähkönsiirtoreittien alueella on kohonnut riski mustaliuskeiden ja happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Kokonaisuudessa sekä tuulivoima-alueen, että sähkönsiirtoreittien herkkyyttä määritellään näin ollen kohtalaiseksi.

Taulukko 14.2 Hankkeen vaikutusten muutoksen suuruus (Ikäheimo 2015 mukaillen).

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Toiminta vähentää vesistövaikutuksia tai päästöjä vesistöihin erittäin suuresti. Rehevyystaso laskee ja ekologinen tai kemiallinen luokitus paranevat erittäin suuresti. Rehevyystaso laskee kaksi luokkaa (esim. erittäin rehevästä lievästi rehevään). Veden ekologisessa laadussa kahden luokan paraneminen (esim. välttävästä erinomaiseen). Haitallisten tai vaarallisten aineiden pitoisuudet laskevat hyvin paljon. Vaikutus kestää vuosikymmeniä.
Suuri +++	Toiminta vähentää vesistövaikutuksia tai päästöjä vesistöihin suuresti. Rehevyystaso laskee ja ekologinen tai kemiallinen luokitus paranevat selvästi. Rehevyystaso laskee yhden luokkaa (esim. rehevästä lievästi rehevään). Veden ekologisessa laadussa yhden luokan paraneminen (esim. hyvästä erinomaiseen). Haitallisten tai vaarallisten aineiden pitoisuudet laskevat paljon. Vaikutus kestää vuosia.
Kohtalainen ++	Toiminta vähentää vesistövaikutuksia tai päästöjä vesistöihin kohtalaisesti. Rehevyystaso vähenee ja ekologinen tai kemiallinen luokitus paranee. Rehevyystason luokka ei kuitenkaan muutu. Veden ekologinen laatuluokka ei kuitenkaan muutu. Haitallisten tai vaarallisten aineiden pitoisuudet jonkin verran. Vaikutus kestää kuukausia
Pieni +	Toiminta vähentää vesistövaikutuksia tai päästöjä vesistöihin vähän. Rehevyystaso ja ekologinen tai kemiallinen laatu paranee hieman. Rehevyystason luokka ei muutu. Veden ekologinen laatuluokka ei muutu. Haitallisten tai vaarallisten aineiden pitoisuudet laskevat vähän. Uimaveden laadussa ei tapahdu paranemista. Vaikutus kestää alle kuukauden.
Ei vaikutusta	Toiminnalla ei ole vaikutusta vesistöihin.
Pieni -	Toiminnan aiheuttamat vesistövaikutukset tai päästöt vesistöihin vähäisiä. Rehevyystason luokka ei muutu. Veden ekologinen laatuluokka ei muutu. Haitallisten tai vaarallisten aineiden pitoisuudet nousevat vähän eivätkä ylitä ympäristölaatonormeja. Vaikutus kestää alle kuukauden.
Kohtalainen - -	Toiminnan aiheuttamat vesistövaikutukset tai päästöt vesistöihin kohtalaisia. Rehevyystason luokka ei kuitenkaan muutu. Veden ekologinen laatuluokka ei kuitenkaan muutu. Haitallisten tai vaarallisten aineiden pitoisuudet nousevat jonkin verran mutta eivät ylitä ympäristölaatonormeja. Uimaveden laatu heikkenee. Vaikutus kestää kuukausia.

Muutoksen suuruus	
Suuri - - -	Toiminnan aiheuttamat vesistövaikutukset tai päästöt vesistöihin ovat suuria. Rehevyystaso nousee yhden luokkaa (esim. lievästi rehevästä rehevään). Veden ekologisessa laadussa yhden luokan heikkeneminen (esim. erinomaisesta hyvään). Haitallisten tai vaarallisten aineiden pitoisuudet nousevat paljon ja ylittävät ympäristölaatunormit. Vaikutus kestää vuosia.
Erittäin suuri - - - -	Toiminnan aiheuttamat vesistövaikutukset tai päästöt vesistöihin ovat erittäin suuria. Rehevyystaso nousee kaksi luokkaa (esim. lievästi rehevästä erittäin rehevään). Veden ekologisessa laadussa kahden luokan heikkeneminen (tydyttävästä huonoon) tai vähintään hyvän ekologisen tilan heikentyminen hyvän alapuolelle. Haitallisten tai vaarallisten aineiden pitoisuudet nousevat hyvin paljon ja ylittävät selvästi ympäristölaatunormit. Vaikutus kestää vuosikymmeniä.

Pintavesien muutoksen suuruuden arviointi perustuu vesimäärien ja virtausten muutoksiin sekä kuormittavan aineen laatuun, määrään ja kuormituksen keston. Muutoksen suuruutta käsitellään tarkemmin seuraavassa kappaleessa 14.3.

14.3 Vaikutukset pintavesiin

14.3.1 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueen rakentamisen vaikutusmekanismit pintavesiin liittyvät pääasiassa voimaloiden, huolto-ten, maakaapeleiden ja sähköaseman rakentamiseen liittyviin maansiirtotöihin ja ojituksiin. Vaikutusmekanismina on pääasiassa vesistöissä samentumaa aiheuttava kiintoainekuormitus. Lisäksi liikkeelle mahdollisesti lähtevät ravinteet voivat aiheuttaa paikallista rehevöitymistä. Vesistöihin hulevesien mukana mahdollisesti kulkeutuva orgaaninen aines/humus voi myös vähentää vesien happipitoisuutta. Happipitoisuuden lasku voi aiheuttaa metallien, kuten raudan ja mangaanin liukenemista veteen.

Vaikutukset painottuvat tuulivoima-alueen rakennusalueille, joita ovat tuulivoimaloiden perustustyömaat ja nostokentät, alueen sisäisen sähkönsiirron maakaapelit ja rakennettavat tai kunnostettavat huoltotiet reuna-alueille. Rakentamisvaiheessa tuulivoimaloiden yhteyteen tarvitaan mahdollisesti myös väliaikaisia varastointialueita tuulivoimalan komponentteja varten sekä pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Lisäksi rakentamisen vaikutuksia vastaavia seurauksia voi esiintyä muualla tuulivoima-alueella, jossa suoritetaan maansiirtotöitä, kuten mahdollisilla maa-aineksen otto- tai läjitysalueilla.

Rakentamisen vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja painottuvat pintavesissä pääasiassa samentumaa aiheuttavaan kiintoainekuormitukseen, kun maanmuokkauksen ja kasvillisuuden poiston vuoksi hulevesien mukana liikkeelle lähtee veteen hienojakoista maa-ainesta ja humusta. Myös karkeampaa maa-ainesta voi päätyä vesistöjen pohjalle varsinkin rakentamisalueiden läheisyydessä. Pitkäkestoisesta kiintoaineen kulkeutumisesta voi seurata ojien ja purojen liettymistä.

Jos voimaloiden perustusten rakentamisen vuoksi joudutaan louhimaan kalliota, käytettävistä räjähteistä voi vähäisissä määrin kulkeutua tyypeä vesistöihin. Tyyden pääasiallinen haittavaikutus on vesistöjä rehevöittävä, tosin vaikutuksen suuruuteen vaikuttaa myös muiden ravinteiden, kuten fosforin määrä vedessä. Tuulivoima-alueella ei ole juurikaan kallioiden alueita (11 Maa- ja kallioperä), joten todennäköisesti räjäytyksiä ei jouduta tekemään merkittävässä mittakaavassa.

Jos perustusten rakentamista tehdään mustaliuskeita tai happamia sulfaattimaita käsittävillä alueilla, niin on riski näiden sisältämien sulfidien hapettumiselle, mikäli pohjavettä joudutaan laskemaan kuivatuspumpauksissa. Seurauksena voi olla maaperän ja alapuolisten vesistöjen happamoituminen. Pohjaveden alen- tamistarvetta ja sen vaikutuksia on kuvattu tarkemmin kappaleessa 13 Pohjavedet ja lähteet. Mustalius- keisiin ja happamiin sulfaattimaitiin liittyviä riskejä ja varautumiskeinoja niihin on kuvattu tarkemmin kap- paleessa 11 Maa- ja kallioperä.

Rakennustöiden aikana hankkeen aiheuttamaan vesistökuormitukseen vaikuttavat sademäärät. Runsaat sateet lisäävät kuormitusta ja ulottavat vaikutuksia kauemmas, mutta myös laimentavat kuormituspääs- töjä. Talvella virtaamien ollessa pieniä vaikutuksetkin ovat vähäisiä. Lumien sulaminen keväällä voi aiheut- taa tilapäisen suuremman kuormituspiikin. Alueella olevilla soilla voi olla osaltaan suojaava vaikutus, koska ne suodattavat läpi virtaavaa vettä geokemiallisesti ja biologisesti. Soiden ojitus tosin heikentää tätä pro- sessia ja nopeuttaa kuormituksen kulkeutumista. Vedenlaatu voi heikentyä tilapäisesti paikallisesti ja tuu- livoima-alueelta tulevien vesien alajuoksulla olevissa pienissä puroissa, ojissa ja vesistöissä. Vaikutukset laimenevat tuulivoima-alueelta lähtevissä puroissa kuitenkin nopeasti, kun niihin yhdistyy alajuoksulla muita haaroja. Suurimmissa joissa tuulivoimahankkeen aiheuttamaa tilapäistä kuormitusta voidaan pitää häviävän pienenä verrattuna esimerkiksi laaja-alaiseen peltoviljelyyn tai metsätalousmaiden ojitukseen.

Vaikutukset voivat tilapäisesti näkyä tuulivoima-alueelta virtaavissa puroissa sekä lammissa, joiden välit- tömään läheisyyteen voimaloita rakennetaan. Suoalueilta, varsinkin ojitetuilta sellaisilta, tulevat vedet ovat tyyppillisesti sameita, joten kiintoainekuormitus ei luultavasti aiheuta merkittävää visuaalista muutosta tuu- livoima-alueelta tuleviin puroihin tai jokin. Tuulivoima-alueella ei myöskään ole tiedossa herkästi sameutta veteen aiheuttavia hienojakoisia maalajeja, kuten savia (kappale 11 Maa- ja kallioperä). Samentumaa voi- daan lisäksi hillitä rajoittamalla irrallisten maa-ainesten päätymistä pintavesiin rakentamisen aikana, kuten esimerkiksi laskeuttamalla ylimääräinen kiintoaine ennen vesien päätymistä virtavesiin.

Rakentaminen muuttaa myös pintavaluntamääriä ja valuntasuunnat voivat myös muuttua paikallisesti. Kasvillisuuden poisto vähentää sadannan imeytymistä ja voi siten lisätä pintavaluntaa, sekä siitä johtuvaa eroosiota. Pintavaluntaa voi lisätä myös hulevesien johtaminen pois rakennusalueilta. Hulevesien virtausta voidaan tarpeen mukaan ohjata olemassa olevien tai uusien ojien avulla siten, että hulevedet ohjautuvat kultakin osa-alueelta hankkeen toteuttamisen jälkeenkin samaan suuntaan kuin nykytilanteessa. Raskas liikenne ja työkoneet voivat kuluttaa ja tiivistää maastoa, vaikutusten ollessa samankaltaisia, kuin kasvilli- suuden poistolla, eli pintavalunta lisääntyy. Rakentamisen vaikutukset ovat tilapäisiä ja lievenevät nope- asti, kun aktiivinen rakennusvaihe tulee päätökseen. Lisäksi kasvillisuus palautuu jossain määrin alueella rakennusvaiheen päätyttyä.

Tuulivoima-alueella ei ole luonnonarvoilta tärkeitä puroja, jokia tai vesistöjä, mikä vähentää voimaloiden rakentamisesta syntyviä vaikutuksia. Tuulivoima-alueelta tuleva kuormitus arvioidaan kuitenkin niin vä- häiseksi, että vaikutuspiirissä olevien vesistöjen ekologinen tilan heikentymistä ei voida pitää todennäköi- senä. Vesi voi tilapäisesti samentua hieman varsinkin rakennustöiden aikana tapahtuvien sateiden aikaan. Edellä mainittuihin vesistöihin on määritelty suurimmaksi paineeksi metsätalous (LAPELY, 2022). Hank- keen toteuttamisen myötä metsätalouden käytössä oleva pinta-ala tuulivoima-alueella pienenee noin 2,5–

2,9 % (kappale 12 Luonnonvarat) hankkeen vaihtoehdon mukaan ja sitä kautta ojitetun metsätalousmaan aiheuttama kuormitus vesistöihin tuulivoima-alueella hieman pienenee.

Osa voimaloista sijoittuu kummassakin tuulivoima-aluevaihtoehdossa alavammille turvealueille, mikä voi lisätä rakennustöissä liikkeelle lähtevän kiintoaineksen ja ravinteiden määrää. Tuulivoima-alueen ollessa runsaasti ojitettu, kuormitus saattaa myös levitä helposti. Ravinteiden vaikutus riippuu osittain siitä mihin aikaan vuodesta intensiivisiä maansiirtotöitä suoritetaan. Alueen runsas ojitus toisaalta saattaa vähentää uusien ojituksen tarvetta; suurin osa voimalapaikoista osuu karttatarkastelussa valmiiksi ojitetuille alueille. Voimaloiden välisessä sähkönsiirrossa käytettävät maakaapelit pyritään sijoittamaan teiden viereen, mikä vähentää maansiirtotöiden tarvetta ja sitä kautta todennäköisesti vesistökuormitusta.

Hankkeen rakentamisen aikana käytettävissä koneissa ja ajoneuvoissa on polttoaineita ja muita öljyjä, jotka voivat päästä ympäristöön mahdollisen onnettomuustilanteen seurauksena. Onnettomuustilanteita ja niihin varautumista on käsitelty tarkemmin kappaleessa 28 Yleinen turvallisuus ja ympäristöriskit.

Vaihtoehdossa VE1 voimaloita sijoittuu tuulivoima-alueen lounaisosassa alle 0,3 km etäisyydelle kairauksien varmistetusta mustaliuske-esiintymästä. Jos mustaliusketta altistuisi hapettumiselle perustusten rakentamisen yhteydessä, niin mahdollinen happamoittava vaikutus kohdistuisi varsinkin Niipajärveen ja siitä lähtevään Niipajokeen. Tuulivoima-alueen huoltotiestön rakentaminen ei vaadi juurikaan purojen tai jokien ylityksiä (Taulukko 14.3). Tuulivoimaloita tai tiestöä ei sijoitu myöskään herkkien purojen tai pinta-vesistöjen äärelle tuulivoima-alueella, jolloin vältetään vesistöille haitallinen työskentely tai kasvillisuuden poisto rantavyöhykkeillä. Näin ollen tuulivoima-alueen vesien virtausmääriin ja -suuntiin ei arvioida aiheutuvan merkittäviä muutoksia, eikä vesieliöille aiheudu tarpeettomia liikkumisesteitä.

Tuulivoima-alueen välittömässä vaikutuspiirissä olevien, ekologiselta tilaltaan hyväksi määriteltujen Matalajärven, Niipajärven, Iso Kallijärven, Niipajoen ja Kallijoen luokitusten ei arvioida olevan vaarassa, koska hankkeen arvioidut vaikutukset ovat huomattavasti lievempiä, kuin edellä mainittuihin vesistöihin kohdistuvat tunnistetut paineet, kuten maa- ja metsätalous.

Yleisesti ottaen mustaliusketta sisältävän kallioperän vaikutus rajoittuu enintään 0,1 km etäisyydellä sijaitseville suoalueille. Etäisyys voi olla suurempi, jos mustaliuske-esiintymä on paksu tai sijaitsee vesien virtauksiin nähden suon yläpuolella. Jos suoalue on kokonaisuudessaan jäätikön kulkusuuntaan nähden mustaliuskekallioperän suojapuolella eikä alueelle valu pintavesiä mustaliuskejakson suunnasta, mustaliuskeiden ympäristövaikutukset ovat epätodennäköisiä. (Ruskeeniemä ja muut, 2023). Hankkeen edetessä ja voimaloiden paikkojen tarkentuessa pohjatutkimuksissa mustaliuske-esiintymien mahdollisuus on huomioitava jatkosuunnittelussa. Tarkemmin mustaliuskeisiin liittyviä riskejä ja varautumiskeinoja niihin on kuvattu kappaleessa 11 Maa- ja kallioperä. Happamien sulfaattimaiden esiintymien tuulivoima-alueella on epätodennäköistä, koska hankealueelta on useita kartoituspisteitä, joissa maaperä on varmistettu ei-happamaksi sulfaattimaaksi.

Taulukko 14.3 Hankkeen osien jakaantuminen tuulivoima-alueella oleville virtavesien valuma-alueille kummassakin vaihtoehdossa. Teiden leveys on tyypillisesti 6 m, mutta taulukossa on

käytetty 10 m keskimääräistä leveyttä, koska teitä voidaan joutua rakentamaan leveämmiksi esim. jyrkissä kaarteissa.

Virtavesien valuma-alueet hierarkiatason mukaan			VE 1						VE 2					
1 jakovaihe	2 jakovaihe	3 jakovaihe	Voimaloiden lukumäärä	Uudet tiet (km)	Kunnostettavat tiet (km)	Uusien teiden vesistöilytykset	Uusi rakennusala yhteensä (ha) *	Rakennusalan %-osuus valuma-alueesta	Voimaloiden lukumäärä	Uudet tiet (km)	Kunnostettavat tiet (km)	Uusien teiden vesistöilytykset	Uusi rakennusala yhteensä (ha) *	Rakennusalan %-osuus valuma-alueesta
Tengelikönjoki (FI1-67.09)		Sonkajoki (67.919)	6	3,8	8,2	0	6,9	0,3	4	2,5	7,2	0	5,2	0,2
		Kallijoki (67.918)	5	3,2	1,6	0	6,5	0,1	6	3,4	1,6	0	6,8	0,1
Tengelikönjoki yhteensä			11	7,0	9,9	0	13,3	0,0	10	5,8	8,8	0	12,0	0
Torniojoen alaosa (FI1-67.01)	Martimojoki	Keijaistenjoki (67.145)	9	7,6	8,8	0	12,8	0,3	7	6,9	8,4	0	10,5	0,2
	Martimojoki yhteensä		9	7,6	8,8	0	12,8	0	7	6,9	8,4	0	0	0,0
Torniojoen alaosa yhteensä			9	7,6	8,8	0	12,8	0	7	6,9	8,4	0	10,5	0
Torniojoki (67) yhteensä			20	14,6	18,7	0	26,1	0	17	12,7	17,1	0	22,5	0

*Uuteen rakennusalaan huomioitu voimalat, nostoalueet ja uudet tiet

Taulukko 14.4 Hankkeen osien jakaantuminen tuulivoima-alueella tai sen läheisyydessä oleville järvien ja lampien valuma-alueille kummassakin hankevaihtoehdossa.

Järven tai lammen valuma-alue	VE 1						VE 2					
	Voimaloiden lukumäärä	Uudet tiet (km)	Kunnostettavat tiet (km)	lähimmän voimalan etäisyys vesistöön (km)	Uusi rakennusala yhteensä (ha) *	Rakennusalan %-osuus valuma-alueesta	Voimaloiden lukumäärä	Uudet tiet (km)	Kunnostettavat tiet (km)	lähimmän voimalan etäisyys vesistöön (km)	Uusi rakennusala yhteensä (ha) *	Rakennusalan %-osuus valuma-alueesta
Matalajärvi	5	3,4	3,4	0,4	5,7	0,9	3	2,2	2,3	1,0	4,3	0,7
Niipajärvi	2	1,2	0,9	1,2	2,7	0,3	1	0,4	0,9	2,0	0,5	0,1
Iso Kallijärvi	2	0,7	0,7	1,7	1,8	0,3	2	0,7	0,7	1,7	1,8	0,0

*Uuteen rakennusalaan huomioitu voimalat, nostoalueet ja uudet tiet

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloista ei synny normaalina toiminta-aikana päästöjä pintavesiin. Vain mahdolliset onnettomuudet ja häiriötilat joko voimalan toiminnassa tai huoltokäytien yhteydessä voivat aiheuttaa vuodon mahdollisuuden ja riskin haitallisten aineiden päätyemisestä ympäristöön. Voimaloiden normaalissa toiminnassa öljyvuotojen riski on vähäinen. Suunnitellulla sähköasemalla on öljyä tyypillisesti merkittävä määrä, mutta asema on suojattu valuma-altaalla, jonne mahtuu kaikki aseman öljy vuototilanteessa. Onnettomuuksiin liittyvistä riskeistä on kerrottu tarkemmin kappaleessa 28 Yleinen turvallisuus ja ympäristöriskit.

Voimalat on sijoitettu pääasiassa tukevalle maaperällä suoalueiden sijaan, mikä helpottaa mahdollisten päästöjen hallitsemista ennen niiden kulkeutumista vesistöihin. Tuulivoimaloista voi myös päätyä vähäisiä määriä mikromuovia vesistöihin, mutta määriä voi pitää hyvin minimaalisina verrattuna mikromuovin muihin lähteisiin. Mikromuovin syntymistä ja vaikutuksia on kuvattu tarkemmin kappaleessa 22.3 Vaikutukset ilmanlaatuun.

Rakennettu pinta-ala ja voimaloiden sekä maakaapelien suojavyöhykkeiltä poistettu kasvillisuus vähentää sadevesien imeytymistä lisäten vähäisesti pintavaluntaa. Kummassakin hankkeen vaihtoehdossa poistettavan puuston määrä on alle 2,7 % (kappale 12 Luonnonvarat) hankealueen kokonaispinta-alasta. Vaikutus pintavesivaluntaolosuhteisiin tulee olemaan todennäköisesti pieni, koska yleisesti ottaen metsän poisto vaikuttaa alueen vesitaseeseen vasta, kun metsää poistetaan vähintään noin 15–20 % alueen koko hankealueen pinta-alasta (Koivusalo ja Laurén 2011). Pintavalunta-olosuhteet eivät juurikaan alueella muutu, koska hanke ei edellytä juurikaan uusia vesistöilytyksiä. Uusissa ojissa voi varsinkin runsaiden sateiden aikaan kiintoainespitoisuudet kohota eroosion vuoksi.

Tuulivoimaloista ei synny normaalissa toiminnassa päästöjä vesistöihin. Lisäksi onnettomuuden riski on hyvin pieni ja onnettomuuksiin varaudutaan muun muassa vuotosuojauksin, jolloin toiminnan aikaisia vaikutuksia vesistöihin ei käytännössä ole.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan jälkeiset vaikutukset painottuvat purkuvaiheeseen. Purkuvaiheessa tapahtuvat vaikutukset ovat rakentamisvaiheen kaltaisia, mutta todennäköisesti pienemmässä mittakaavassa. Jos voimaloiden perustukset jätetään maahan sekä maisemoidaan, vältetään myös osa maansiirtotöiden aiheuttamasta vesistöjen kuormituksesta.

14.3.2 Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kaikissa sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa sähkönsiirto suunnitellaan toteutettavaksi 400 kV ilmajohtolla. Sähkönsiirtoreittien rakentamisen vaikutusmekanismit pintavesiin liittyvät pääasiassa pylväiden perustusten rakentamisessa syntyvään vesistöjen kiintoainekuormitukseen. Vaikutukset ovat samankaltaisia kuin kappaleessa 14.3.1 kuvatut tuulivoima-alueen vaikutukset pintavesiin. Ne jäävät todennäköisesti kuitenkin lievemiksi, koska pylväiden perustukset eivät vaadi suuria kaivantoja ja pylväiden sijoittelussa voidaan paremmin huomioida ympäristö, kuten herkäät vesistöt.

Suurin vaikutus vesistöille onkin voimajohtoon pylväiden perustusten rakennustyömailta hulevesien mukana tuleva kiintoaineskuormitus, sekä mahdollinen rantakasvillisuuden poisto. Tyypillinen pylväsväli 400 kV voimalinjalla on 250–350 m riippuen maaston muodoista ja muista paikallisista olosuhteista. Voimajohto vaatii puuston ja kasvillisuuden poiston noin 36–42 m leveältä johtoaukealta.

Mikään sähkönsiirtoreittivaihtoehto ei ylitä lampia tai järviä. Kaikki vaihtoehdot ylittävät Martimojoen tai siihen laskevan Riivijoen tai Kokkojoen (**Virhe. Viitteen lähde ei löytenyt.**). Vaihtoehdoissa SVE1A ja SVE1B voimalinja ylittää Martimojoen kertaalleen. Vaihtoehdoissa SVE2A, SVE2B ja SVE2C ylityksiä on useampia, koska nämä linjaukset kulkevat Martimojoen yläjuoksulla, jossa uoma on haarautunut. Jälkimmäisten vaihtoehtojen osalta on siis hieman suurempi tilapäisen kiintoaineskuormituksen riski Martimojokeen. Johtoaukealta poistetaan puut, josta aiheutuu rantojen varjostuksen muutoksia ylityskohdalle, ja jos pylväs tulee rantaan, myös muuta rantakasvillisuutta joudutaan poistamaan. PUROHELM-aineiston ennustetun luonnontilaisuuden perusteella alueen purojen suojeluarvo on kuitenkin vähäinen (Kuva 14.4). Suurimmalta osin kaikki vaihtoehdot kulkevat ojitetun metsätalousmaan poikki. Jos pylväitä joudutaan sijoittamaan suoalueelle, turvemaan muokkaus voi tuottaa soilta virtaaviin puroihin lievää samentumaa, joka jää kuitenkin lyhytaikaiseksi. Sähkönsiirtoreitit SVE1A ja SVE1B kulkevat lähimmillään n. 0,3 km päässä Pakkasjärvestä, mutta välissä oleva soistuma todennäköisesti pidättää osan kiintoaineksesta.

Sähkönsiirtoreitit SVE1A ja SVE1B kulkevat n. 0,14 km päässä happamien sulfaattimaiden kartoituspisteestä, jossa on havaittu hapan sulfidikerros 1–1,5 m syvyydessä. Reittivaihtoehdot SVE2B ja SVE2C kulkevat vastaavasti lähimmillään n. 0,09 km päässä kartoituspisteestä, jossa hapan sulfidikerros on 1,5–2 m syvyydessä. Mikäli pylväitä joudutaan sijoittamaan suoalueille, perustustöiden yhteydessä voidaan joutua kaivamaan syvemmälle ja alentamaan pohjaveden tasoa kaivannon kuivattamiseksi. Tämä voi aiheuttaa riskin sulfidikerrosten hapettumiselle, mikä puolestaan voi johtaa happamoittavaan valuntaan alapuolisiin vesistöihin. Riski kohdistuu Martimojokeen ja siihen laskeviin puroihin, mutta kun se on tunnistettu, se voidaan hallita rakentamisaikavaiheessa niin että suuria haittoja ei pääse syntymään. Lisäksi alueelta on myös varmistettuja havaintoja ei-happamista sulfaattimaista. Kaikki sähkönsiirtoreitit kulkevat lisäksi usean kairauksin varmistetun mustaliuske-esiintymän läpi koko reittien alueella. On tärkeää, että jatko-suunnittelussa ja rakennusvaiheessa happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden aiheuttama riski otetaan huomioon. Tarkemmin näihin liittyviä riskejä ja varautumiskeinoja niihin on kuvattu kappaleessa 11 Maa- ja kallioperä. Pylväiden asianmukaisella sijoittelulla vesistövaikutukset jäävät kaikissa sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa hyvin lieviksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitillä ei ole toiminnan aikaisia vaikutuksia pintavesiin, koska sähköpylväistä ei liukene haitallisia aineita vesiin. Johtoaukealta poistuu pysyvästi puusto ja jossain määrin muuta kasvillisuutta, jolloin pintavaluntaolosuhteet saattavat hieman muuttua. Rantakasvillisuuden poisto pylväspaikoilta voi lisäksi hieman paikallisesti muuttaa pienten virtavesien ympäristöolosuhteita.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Jos voimajohto päätetään jättää paikoilleen, vaikutuksia ei synny. Mahdollisissa pylväiden purkamiseen ja pylväspaikkojen ennallistamiseen liittyvissä maansiirtotöissä voi kiintoainespitoisuudet alajuoksulla olevissa vesistöissä lyhytaikaisesti kasvaa vaikutuksen jäädessä kuitenkin lieväksi.

14.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankevaihtoehdossa VE0 tuulivoima-alueen vaikutuksia ei synny. Suometsien hoitoon tarkoitettujen kera-tukia koskeva lainsäädännön voimassaolo loppui 31.12.2023. Tämä voi vaikuttaa hankealueeseen

niin, että tuulivoima-alueen ojitus ei tule säilymään nykyisen kaltaisena, vaan alue saattaa alkaa palautumaan vähitellen luonnontilaisempaan suuntaan, kun oijen perkaamista ei enää tueta taloudellisesti.

Hankkeen vaihtoehdossa VE1 voimaloita on 3 kappaletta (17,6 %) enemmän, sisäisiä sähkönsiirron maakaapeleita rakennetaan 16,1 % enemmän, tiestöä rakennetaan 14,8 % ja kunnostetaan 8,5 % enemmän kuin vaihtoehdossa VE2, joten myös vaikutukset voivat olla hieman suurempia (Taulukko 14.3). Vaihtoehdossa VE1 olevat voimalat ja tiet (Kuva 14.2), joita ei ole mukana vaihtoehdossa VE2 (Kuva 14.3) sijoittuvat enimmäkseen tuulivoima-alueen länsiosaan, joten varsinkin siellä olevissa vesistöissä, kuten Matalajärvessä ja Niipajärvessä, voi ilmetä tilapäistä samentumaa hieman enemmän vaihtoehdossa VE1.

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutusalueen herkkyys on kohtalainen, koska vaikka suoalueiden laajamittaisella ojituksella on todennäköisesti ollut pintavesien laatua ja luonnontilaisuutta heikentävä vaikutus ja alueella on olemassa olevaa tiestöä reunaojineen, niin tuulivoima-alueen vaikutuspiirissä olevat pintavesistöt ovat ekologiseltaan tilaltaan määritelty hyviksi. Lisäksi tuulivoima-alueella on kairauksin todettuja mustaliuske-esiintymiä.

Voimaloiden ja alueelle rakennettavien teiden määrissä ja sijainneissa ei ole merkittäviä eroja vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä. Lisäksi uusien teiden rakentaminen ei vaadi vesistöylityksiä. Pintavesiin päätyvä kuormitus jää määrältään pieneksi, paikalliseksi ja lyhytaikaiseksi. Ympäristölle haitallisia aineita pintavesiin ei päädy, vaan kuormitus koostuu lähinnä samentumaa aiheuttavasta kiintoainekuormituksesta. Pysyvää haittaa pintavesille ei hankkeesta koidu. Vaikka vaihtoehdossa VE1 rakennetaan enemmän voimaloita, nämä voimalat sijoittuvat alueille, joilla ei ole herkkiä vesistökohteita. Näin ollen kummankin vaihtoehdon muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi.

Hankevaihtoehdoissa VE1 sekä VE2 vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** (Taulukko 14.5).

Kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen (SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B ja SVE2C) vaikutusalueen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, koska niiden alueella on kohonnut riski mustaliuskeiden ja happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Vaikka vaikutuspiirissä olevissa vesistöissä esiintyy kalataloudellisesti arvokkaita kaloja, vesistöt eivät muuten ole luontoarvoiltaan merkittäviä. Lisäksi reitit ovat runsaasti ojitettuja.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ovat käytännössä samanpituisia, jolloin rakennettavien pylväiden määrät ja poistettavan kasvillisuuden määrät jäävät melko samanlaisiksi. Näin ollen sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla ei ole keskenään suuria eroja. Lähinnä rakentamisvaiheeseen painottuvat pintavesivaikutukset ovat hyvin lieviä, joten kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen pintavesivaikutusten muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi.

Näin ollen kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys pintavesiin arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** (Taulukko 14.5).

Taulukko 14.5 Hankkeen eri vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyyden arviointi.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys				VE1, VE2, SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B, SVE2C	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

14.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Pohjatutkimusten ja jatkosuunnittelun perusteella voimalapaikat ja tiet sijoitetaan siten, että niihin liittyvät maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Näin voidaan vähentää myös turvemaiden kuivatustarvetta ja samalla vesistökuormitusta. Kuivatukset eivät saa kohdistua metsälain, vesilain tai luonnonsuojelulain mukaan suojeltaviin vesistöihin.

Rakentamisalueen kuivatusvedet johdetaan kohteeseen soveltuvien vesiensuojeluratkaisujen kautta kohti vesistöjä. Kiintoaines- ja ravinnekuormituksen vähentämiseksi kuivatus- ja hulevesiä voidaan hallita kiintoaineen laskeutus- tai pidätysjärjestelmillä, kuten laskeutusaltailla tai virtaamansäätö- eli putkipadoilla. Putkipadot ehkäisevät sekä hydrologisia muutoksia, kuten uomien eroosiosta, että vedenlaadullisia muutoksia kuten kiintoaineskuormitusta, sillä patojen avulla voidaan hillitä ylivirtaamia ja vähentää

virtaamapiikkejä. Virtaaman viivyttämisellä voidaan vähentää uomien eroosiota ja vähentää kuormitusta. Maansiirtotöiden välttäminen runsassateisimpina aikoina vähentää vesistöjen kuormitusta kiintoaineksella.

Kalastoa voidaan suojata ajoittamalla suurimmat rakennustyöt kutuaikojen ulkopuolelle: esimerkiksi Martimojoessa esiintyvä harjus kutee huhti–toukokuussa. Erityinen tarve näille toimille on tilanteessa, jossa ravinteiden, orgaanisen aineen tai happamuuden aiheuttama kuormitus on määritelty kohdevesistön tilaa heikentäväksi paineeksi.

Läjitettävät maa-ainekset tulee sijoittaa riittävän kauas ojista, puroista ja vesistöistä. Silta- ja rumputöissä lietteiden kulkeutumista voidaan estää esimerkiksi väliaikaisilla padoilla, tilapäisellä uoman siirrolla ja ajoittamalla työ vähävetiseen vuodenaikaan. Ojarummut ja sillat mitoitetaan oikean kokoisiksi, eivätkä ne saa muodostaa vaellus- tai liikkumisestettä vesieliöille. Ojarumpujen suunnittelussa voidaan soveltaa Metsähallituksen ohjetta Rummun asentaminen vesistöön (2020). Kunnostettaessa olemassa olevaa tiestöä voidaan tuulivoima-alueen tilaa parantaa poistamalla mahdolliset aiemmat vaellusesteet.

Mahdollisuuksien mukaan myös sähkönsiirtoreittien johtoaukeille voidaan jättää kasvillisuutta mahdollisimman paljon, varsinkin ranta-alueilla.

Happamista sulfaattimaista ja mustaliuskeista aiheutuvia ympäristöhaittoja ehkäistään ottamalla huomioon riskialueet sijainninsuunnittelussa ja kaivussyvytydessä. Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden aiheuttamia happamuushaittoja voidaan ennaltaehkäistä riskialueiden välttämällä, kaivussyvyyden määrittämisellä, kaivumassojen käsittelyllä ja neutraloimisella, rakennustoimenpiteiden suunnittelulla ja laatimalla toimintasuunnitelma mahdollisten happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskejuonteiden esiintymien varalta.

Tuulivoimaloissa käytettävien öljyjen valinnoissa tulee painottaa biohajoavia vaihtoehtoja mahdollisuuksien mukaan. Turvalliset ja huolelliset työskentelytavat sekä rakentamisessa käytetyt tekniset ratkaisut kuten voimaloiden ja sähköaseman suojausrakenteet vähentävät riskejä. Työkoneiden öljy- ja polttoainevuotoihin tulee varautua esimerkiksi suojaetuilla tankkauspaikoilla.

14.6 Arvioinnin epävarmuus

Vesistöjen kuormitukseen liittyy osittain maansiirtotöiden aikaiset sateet, jotka vaikuttavat pintavaluntamääriin. Sääolosuhteita ei voi ennakoida, mutta niihin reagointi vähentää epävarmuuksia. Osa suunnitelluista voimalapaikoista sijoittuu purojen ja lampien valuma-alueiden vedenjakaja-alueille, jolloin kuormitusten valumissuunnat selviävät vasta kun voimalan lopullinen paikka tarkentuu. Tämä antaa kuitenkin myös harkinnanvaraa hulevesien ohjaamiseen vähemmän haitalliseen suuntaan. Hankkeen arvioidut pintavesivaikutukset ovat kokonaisuudessaan kuitenkin vähäisiä ja hankealueen pintavesistöjen tilasta on saatavilla hyvin tietoa, joten arviointiin ei liity suuria epävarmuuksia. Lisäksi hankealueen vaikutuspiiristä olevien vesistöjen vedenlaatu tunnetaan hyvin.

15. Kasvillisuus ja luontotyytit

15.1 Nykytila

Hankealue kuuluu keskiboreaaliseen metsäkasvillisuusvyöhykkeeseen (3c) Lapin kolmion alueelle, Pohjanmaan aapasuot -suokasvillisuusvyöhykkeen Perä-Pohjanmaan aapasuot -alaluokkaan (3d), Perä-Pohjanmaan eliömaakuntaan ja luontotyyppitarkastelussa Pohjois-Suomen alueeseen. Metsäkeskuksen metsävaratietojen perusteella tuulivoima-alueen puusto on pääosin mäntyvaltaista nuorta kuivaa tai kuivahkoa kangasmetsää, joissa on laajalti ojituksia (Metsäkeskus 2024). Myös suoalueita tai niiden ympäristöjä on laajalti ojitettu. Tuulivoima-alueen luonnontilaisinta osaa on sen eteläosassa sijaitseva Harjunkorpi-niminen alue, jossa on myös varttuneempaa ojittamatonta metsää.

Ojittamattomia soita on Matalajärven rantavyöhykkeessä, tuulivoima-alueen itäpuolella sijaitsevan Iso-Lihajärven rantavyöhykkeessä, Torikanojan ja Matalajoen varrella, Alinen Lihavuomassa tuulivoima-alueen kaakkoiskulmassa ja Niipajärven pohjois- ja koillispuolella. Ojittamattomia ovat myös Mikkolanvaaran lounaispuolella sijaitseva Heinivuoman pieni suoalue, sekä Mikkolanvaaran eteläpuolella sijaitseva Pieni Mikkolanjätkä. Lisäksi tuulivoima-alueella on muutamia pienempiä luonnontilaisia soita. Luonnontilaisistakin soista osa on edustavuudeltaan ainakin lievästi heikentyneitä ympäröivien ojitusten runsaan määrän vuoksi. Selvitysalueelle sijoittuu yksi järvi, Matalajärvi, kaksi virtavettä Torikanoja ja Matalajoki (ks. kappale 14, Pintavedet) sekä yksi metsälain (1093/1996) 3. luvun 10 §:n mukainen erityisen tärkeä elinympäristö, kangasmetsäsaareke Matalajärven eteläpuoleisella suolla. Sähkönsiirtoreittien alueelle sijoittuu pääosin mäntyvaltaista nuorta kuivaa tai kuivahkoa kangasmetsää tai turvekankaita.

Selvitysalueelta tunnistettiin maastoselvityksessä yhteensä 45 arvokasta luontokohdetta. Luontokohteet on kuvattu kartalla (Kuva 15.1 ja Kuva 15.2) ja niiden tarkemmat kuvaukset löytyvät taulukosta (Taulukko 15.2 ja Taulukko 15.3). Kaikki tunnistetut kohteet arvioitiin luokkiin 3 tai 4. Arvoluokkaan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet) rajattiin yhteensä 20 kohdetta. Monimuotoisuutta tukeviin kohteisiin (arvoluokka 4) rajattiin 13 kohdetta. Suurin osa tuulivoima-alueelta tunnistetuista kohteista on erilaisia suotyyppisiä, joista useimpien edustavuus oli heikentynyt ympäröivien ojitusten vuoksi. Selvitysalueen luoteisosasta Matalajärven ympäristöstä ja sen pohjoispuolelta tunnistettiin sararämettä, rimpinevaa/-rämettä, letto-nevarämettä ja lyhytkorsinevaa sekä rämettä. Matalajoen uoma oli lähes kokonaan koivuluhtaa. Matalajärvi ja sen rantavyöhyke (saraneva/luhtaneva) rajattiin omiksi kuvioikseen. Järven pohjoispuolella tunnistettiin lisäksi monimuotoisuuden kannalta arvokkaaksi luokiteltava lampi. Tuulivoima-alueella on lisäksi havaittu 2 suopunakämmekän (NT) esiintymää.

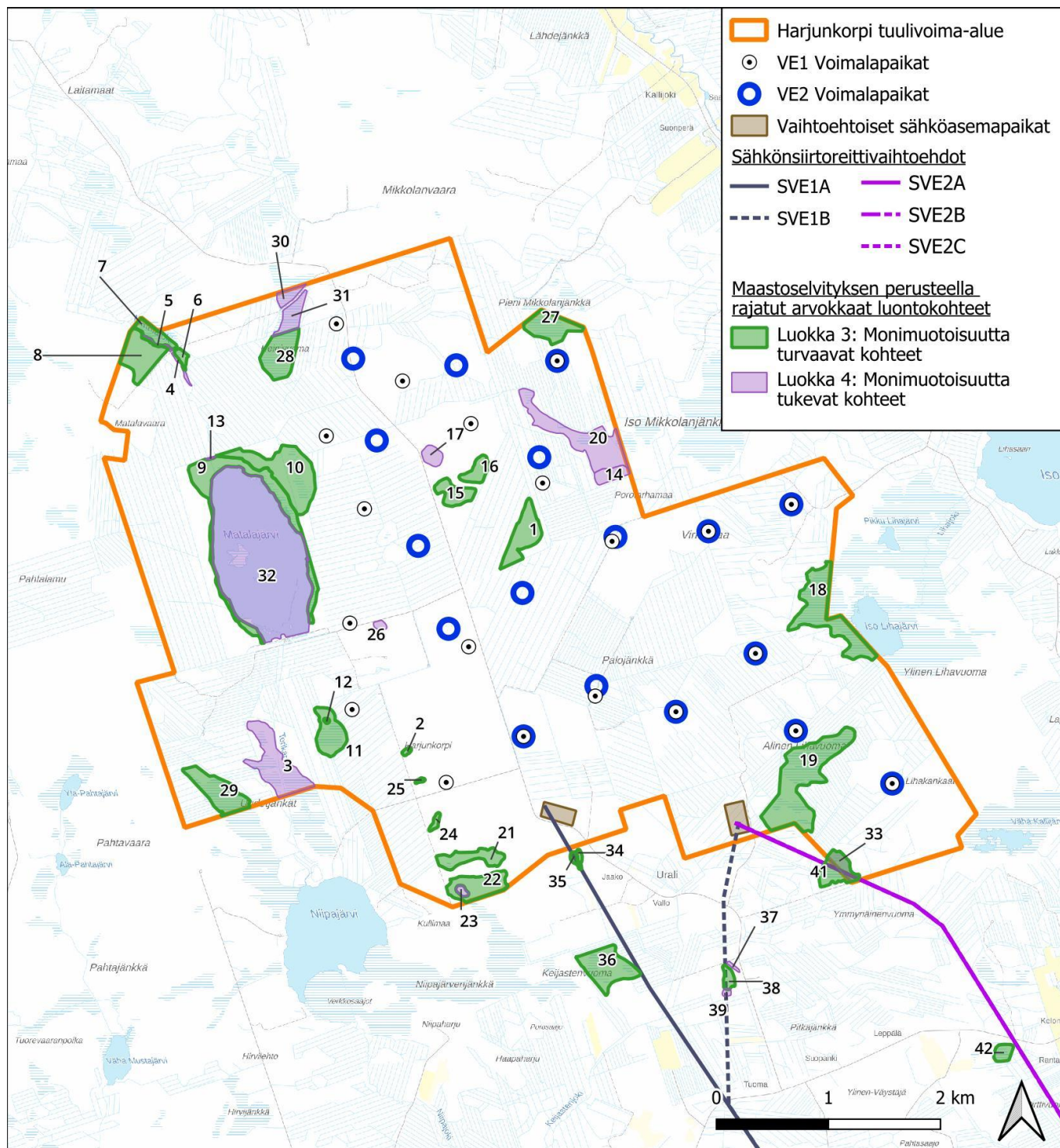
Kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytilaa arvioitaessa käytettiin Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) 9-portaista uhanalaisuusluokitusta. Näistä luokkiin CR, EN ja VU kuuluvat lajit tai luontotyytit määritellään uhanalaisiksi (Kontula & Raunio, 2018; Hyvärinen et al. 2019). Uhanalaisuusluokitus on menetelmä, jolla kuvataan eri eliölajien (kasvit, eläimet, jne.) todennäköisyyttä kuolla sukupuuttoon tietyllä aikavälillä. Mitä korkeampi lajin uhanalaisuusluokka on, sitä suurempi on sukupuuton riski ilman suojelutoimia. Uhanalaisuusluokitus voidaan tehdä joko kansainvälisesti tai tietyllä alueella, tässä esitetään uhanalaisuus Suomessa.

Taulukko 15.1 Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton IUCN:n uhanalaisuusluokitukset. Varsinaista uhanalaisuutta osoittavat luokat vaarantunut (V), erittäin uhanalainen (EN) ja äärimmäisen uhanalainen (CR).

Uhanalaisuusluokka	Tunnus
Elinvoimainen	LC (least concern)
Silmälläpidettävä	NT (near threatened)
Vaarantunut	VU (vulnerable)
Erittäin uhanalainen	EN (endangered)
Äärimmäisen uhanalainen	CR (critically endangered)
Luonnosta hävinnyt	EW (extinct in the wild)
Hävinnyt	EX (extinct)
Puutteellisesti tunnettu laji	DD (data deficient)
Arvioimatta jätetty laji	NE (not evaluated)

15.1.1 Tuulivoima-alue

Tuotantoalueella rajatut arvokkaat luontokohteet ovat soita, mukaan lukien yksi soistunut kangasmetsä, tai pienvesiä. Alueella on runsaasti eri huomionarvoisia suotyypppejä, joista Metsäkortekorpi (kuvio 2), Kangaskorpi (kuvio 12) ovat erittäin uhanalaisia. Rajatut kuviot eivät sijoitu suunniteltujen voimaloiden tai muiden rakenteiden läheisyyteen.



Tulostettu 30/09/2025, EK.

Lähteet: Maastoselvityksen perusteella rajatut arvokkaat luontokohteet: WSP, 2024 ja 2025

Taustakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 15.1 Tuulivoima-alueelta vuonna 2024 WSP:n maastoselvityksen perusteella rajatut arvokkaat luontokohteet sekä metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt. Arvoluokkien 1–4 (josta luokka 1 on arvokkain) kriteerit esitellään julkaisussa Mäkelä & Salo (2023).

Taulukko 15.2 Tuulivoima-alueelta vuonna 2024 WSP:n maastaselvityksen perusteella rajatut arvokkaat luontokohteet sekä metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt ja niiden etäisyydet lähimpään voimalaan.

Kohde	Kuvaus	Arvo- luokka	Etäisyys lähimpään voimalaan (m)	
			VE1	VE2
1	Pallosararäme (NT) Lajistoa: pallosara, juolukka, suopursu, vaivaiskoivu, muurain, suokukka, rämerahkasammal, varvikko-rahkasammal. Muutamia kantoja. ympärillä ojituksia. 9,5 ha	3	180	280
2	Metsäkortekorpi (EN) Tiehen/ojaan rajoittuva kuvio, jossa valtalajeina metsäkorte, korpilahkasammal, muurain, korpikarhunsammal. Metsälaki 10 §.0,4 ha	3	420	1010
3	Sararäme (VU). Torikanojan varrella ojitusten heikentämä kuvio, jossa lajistona runsaasti vaivaiskoivua, vähän pohjanpajua, suokukka, jouhisara, paikoin raate. Pohjakerros mm. ruskorahkasammal. 16,4 ha	4	720	1810
4	Koivuluhta (DD) Matalajoen uomaa, jossa ei virtausta. Alue on kokonaan koivuluhtaa, jossa valtalajeina on sarat, pajut, järvikorte, raate ja kurjenjalka. 0,7 ha	4	1290	1470
5	Koivuluhta (DD) 0,67 ha	4	1480	1610
6	Sararäme (VU). Sararäme, jonka ympärillä edustavuutta heikentävää ojitusta. Valtalajeja: juolukka, vaivaiskoivu, variksenmarja, raate, suokukka. 1,1 ha	3	1390	1450
7	Ojitusten paikoin heikentämää sararämettä/-nevaa. 3,7 ha	3	1440	1570
8	Sararäme 10,3 ha	3	1690	1640
9	Rantavyöhyke: Saraneva/Luhtaneva. Rantavyöhyke, jossa luhtanevaa ja saranevaa. Lajistoa mm. kurjenjalka, sirppisammallet, pullosara, okarahkasammal, jouhisara, suokukka, kurjenjalka, järviruoko, rusorahkasammal, kalvakkarahkasammal. 21,5 ha	4	320	950
10	Sararäme/Rimpineva/Rimpinevaräme (VU/LC/LC). Kuvion keskellä rimpinevaa/rimpinevarämettä, reunoilla sararämettä. Edustavuus heikentynyt ojitusten vuoksi. Lajistoa: kanerva, vaivaiskoivu ja kataja mättäillä, rimmissä mutasara, jouhisara, luhtavilla. Siniheinää, paikoin järvikortetta. Suopunakämme (NT) 19,9 ha	3	270	620
11	Rimpinevaräme/Rimpineva (LC/LC) Edustavuus heikentynyt ojitusten takia. Lajistoa: mutasara, jouhisara, pullosara, järvikorte, siniheinä, vaivaiskoivu, sararahkasammal, kalvakkarahkasammal, raate, luhtavilla. 8,2 ha	3	160	1280
12	Kangaskorpi (EN). Edellisen kuvion keskellä sijaitseva kangasmetsäsaareke, joka myös merkitty metsälain 10 § erityisen tärkeäksi elinympäristöksi. Lajistoa: korpilahkasammal, pallopäarahkasammal, puolukka, muurain, ruohokanukka, riidenlieko, alikasvoksena jonkin verran pajua. Kastanjansuomujäkälää (NT) hiiltäneellä kelolla. 0,2 ha	3	220	1340

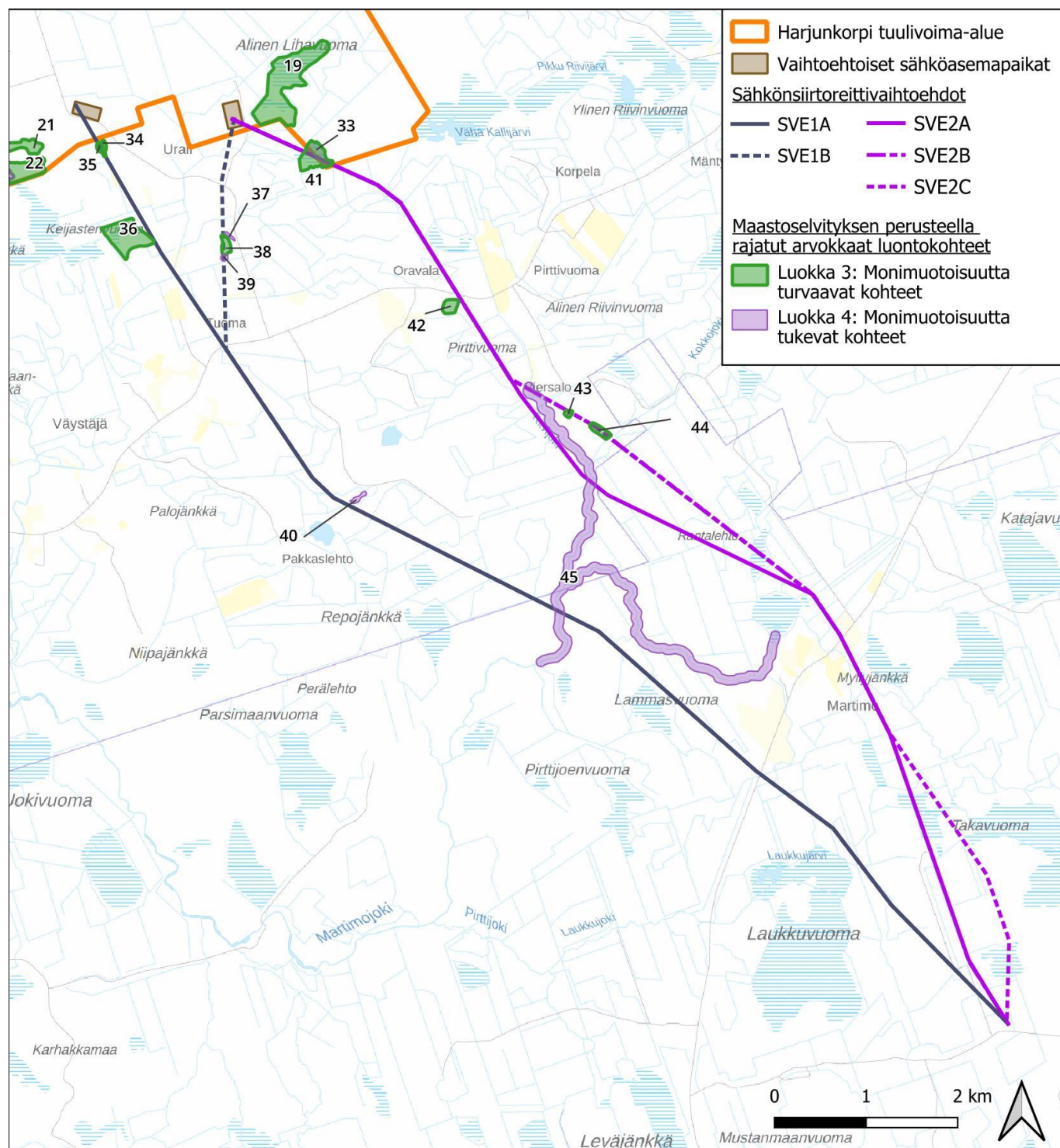
Kohde	Kuvaus	Arvo- luokka	Etäisyys lähimpään voimalaan (m)	
			VE1	VE2
13	Lampi. Monimuotoisuutta tukevasuojaisa lampi, jossa havaittu sudenkorentoja ja perhosia. Ei luontaisesti syntynyt. Lajistoa pullosara, kurjenjalka, raate, pajut 0,1 ha	4	1010	1450
14	Rahkaräme (LC) Luonnontilaisen kaltainen, moottorikelkkareitti menee läpi, mutta ei näy edustavuutta heikentävästi maastossa. Lajistoa: muurain, suokukka, tupasvilla, suopursu, vaivaiskoivu, kangasraikasammal. 3,3 ha	4	470	500
15	Pallosararäme (NT), Lajistoa: rämerahkasammal, rusorahkasammal, ruskorahkasammal, pallosara, vaivaiskoivua, suopursua, suokukka, korpikarhunsammal. Harvennettu joskus 1970–90-lukujen välillä (näkyvät kantoja). Muutoin luonnontilaisen kaltainen. 5,1 ha	3	530	440
16	Pallosararäme (NT) Lajisto samaa kuin edellä. Muutamia kantoja. 3,5 ha	3	310	450
17	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat, Soistunutta mäntyvaltaista kangasmetsää, jossa paikoin 1–2 asteen lahopuita. Aluspuina kuusta ja koivua. Hiiltyneitä keloja. Lajistoa: korpi- raikasammal, mustikka, metsäkorte, pallosara, paikoin muurain. 2,6 ha	4	370	690
18	Saraneva (NT) Lajistoa: jouhisara, sararahkasammal, kalvakkarahkasammal raate, järvikorte, vaivaiskoivu, suokukka. 19,5 ha	3	360	360
19	Lyhytkorsineva/-räme (NT/NT). Välipintaista minerotrofista suota, jossa lajistoa: luikat, pullosara, kalvakkarahkasammal, pitkälehtikielikko, raate. Myös suopunakämmekkää (NT) muutamia kukkivia yksilöitä. Ympäriä ojitettu, joten edustavuus heikentynyt. 29,4 ha	3	150	150
20	Kalvakkaräme/-neva (NT). Vaihettuu rahkarämeeseen kuvion eteläpuolella. Edustavuutta heikentävät ojitukset sekä läpi menevä oja ja moottorikelkkareitti. 8,4 ha	4	350	250
21	Sararäme (VU). Lajistoa: jouhisara, juolukka, suokukka, rahkasara, vaivaiskoivu, kanerva, kalvakkarahkasammal, ruskorahkasammal, punarahkasammal, sararahkasammal. 6,2 ha	3	610	1040
22	Sararäme/saraneva/pallosararäme (VU/NT/NT). Sararämettä/-nevaa, jossa itäosissa rimpilaikkuja. Puustoisuus vaihtelevaa kuvion sisällä. Lajistoa: jouhisara, juolukka, suokukka, rahkasara, vaivaiskoivu, kanerva, kalvakkarahkasammal, ruskorahkasammal, punarahkasammal, sararahkasammal. Keskellä pallosararämettä, jossa myös pallosaraa ja tupasvillaa 8,8 ha	3	850	1210
23	Kangasräme (VU) Luonnontilaisen kaltainen, joskus mahdollisesti harvennettu kangasmetsäsaareke. Lajistoa: juolukka, kanerva, suopursu, variksenmarja, varvikkorahkasammal, metsäsammalet. 0,8 ha	4	930	1440

Kohde	Kuvaus	Arvo- luokka	Etäisyys lähimpään voimalaan (m)	
			VE1	VE2
24	Sararäme (VU). Lajistoa: jouhisara, paakkurahasammal, kalvakkarahkasammal, varvikkorahasammal, rusorahasammal, kanerva, suokukka, vaivaiskoivu, suopursu, pajut. 0,8 ha	3	280	1010
25	Sarakorpi (VU). Sarakorpea luonnontilaisen kaltaisten muiden korpityyppien (joita ei pystytty rajaamaan omiksi luontotyypeikseen) keskellä. Lajistoa: suokorte, sarat, korpikarhunsammal, okarahkasammal, kurjenjalka, vaalearahkasammal, viitakas-tikka. Metsälaki 10 §. 0,3 ha	3	190	960
26	Sararäme (VU) Ympärillä ojituksia, puuta poistettu joskus. Lajistoa: kangarahkasammal, vaivaiskoivu, juolukka, siniheinä, pallosara, kanerva. 0,7 ha	4	210	550
27	Rimpineva/Lettonevaräme (LC/VU). Rimpinevaa, joka reunoilla vaihtuu lettonevarämeeksi. Lajistoa: jouhisara, kalvakkarahkasammal, rimmissä mutasara, rahkasara, aaparahkasammal, rimpivesiherne, pullosara. Edustavuus heikentynyt ympäröivien ojitusten vuoksi. 8,4 ha	3	160	160
28	Lettonevaräme (VU) Rimpinen neva, jossa lettoisuuden indikaattorilajeja. Ojituksia ympärillä, joten edustavuus heikentynyt. Lajistoa: siniheinä, jouhisara, luhtavilla, kalvakkarahkasammal, paakkurahasammal, ruskorahasammal, villapääluikka, raate, karhunruoho, mähkä, rimpivesiherne. 10,4 ha	3	350	520
29	Rimpineva/räme 11 ha	3	1250	2370
30	Lyhytkorsineva/-räme (NT/NT) Edustavuus heikentynyt ympäröivien ojitusten vuoksi. 2,3 ha	4	440	750
31	Lyhytkorsineva/-räme (NT/NT). Edustavuus heikentynyt ympäröivien ojitusten vuoksi. Lajistoa: tupasluikka, kanerva. 4,7 ha	4	330	590
32	Humuspitoiset matalat järvet (NT) Ei inventoitu maastossa. Rannat luonnontilaisia lukuun ottamatta rakennettua etelärantaa	4	360	980
33	Sararäme (VU). Arvioitu kartalta. Ei inventoitu maastossa. Edustavuus heikentynyt ojitusten vuoksi. 3,3 ha	4	770	770

15.1.2 Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtoilla sijaitsevat arvokkaat luontokohteet ovat suurimmaksi osaksi eri suotyyppisiä, joiden lisäksi alueelta on rajattu yksi tuoreen kankaan kuvio (Kuvio 37, SVE1B). Martimojoen uoma ja vesistön lähiympäristöt sijoittuu kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutusalueelle. Sähkönsiirtoreitille SVE1A sijoittuu erittäin uhanalaista aitokorpea (EN, kuvio 35). Sähkönsiirtoreiteille SVE2A, SVE2B ja SVE2C sijoittuu lähimmillään 30 m johtoaukean keskilinjasta rämelettoa, joka on äärimmäisen uhanalainen luontotyyppi (CR, kuvio 42). Muuten sähkönsiirtoreitit kulkevat tavanomaisen metsätalousmaan alueella.

Yksityiskohtaiset tiedot tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen huomionarvoisista kasvillisuus- ja luontotyyppikohteista sekä arvoluokista on esitetty vuoden 2024 ja 2025 maastaselvitysten raportissa (Liite **Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**).



Kuva 15.2 Sähkönsiirtoreittien alueelta vuonna 2025 WSP:n maastonselvityksen perusteella rajatut arvokkaat luontokohteet. Arvoluokkien kriteerit esitellään julkaisussa Mäkelä & Salo (2023).

Taulukko 15.3 Sähkönsiirtoreittien vaikutusalueella sijaitsevat arvokkaat luontokohteet ja niiden etäisyydet voimalinjoihin.

Kohde	Kuvaus	Arvo- luokka	Etäisyys lähim- pään voimalinjaan
34	Ruoho-mustikkakorpi (VU) Talousmetsän ja soiden ympäröimä ruoho-mustikkakorpi. Korvessa kaatunut kelo ja pystykelo. Alueella muutama sammaloitunut kanto, joka heikentää luonnontilaisuutta. Valtalajit: Hieskoivu, kuusi, kataja, haprarahkasammal, mesimarja, mustikka, puolukka, metsäkorte, korpikarhunsammal, pallosara ja metsätähti. 0,4 ha	4	SVE1A: 10 m
35	Aitokorpi (EN). Talousmetsän ja soiden ympäröimä aitokorpi. Valtalajit: Hieskoivu, kuusi, suopursu, pallosara, juolukka, variksenmarja, pohjanpaju, kiiltopaju ja haapa. 0,8 ha	4	SVE1A: 0 m
36	Sararäme/Rimpineva/Rimpinevaräme (VU/LC/LC) Reunoilta ojitettua, jonka takia edustavuus heikentynyt. Keskellä kuitenkin luonnontilaista rimpeä. Valtalajit: jouhisara, vaivaiskoivu, kanerva, pullosara, mutasara, raate, ruskorahkasammal, kalvakkarahkasammal ja mänty. 12,2 ha	3	SVE1A: 5 m
37	Tuore kangas (VU) Alueella pystykeloja sekä kaatuneita keloja. Valtalajit: Mustikka, kuusi, hieskoivu, metsäkerrossammal, seinäsammal, korpikynsisammal, puolukka ja variksenmarja. 0,3 ha	4	SVE1B: 10 m
38	Pallosararäme/Tupasvillaräme/Isovarpuräme (NT/NT/NT) Alueella keloja. Pohjoisessa rajautuu polkuun. Valtalajit: Mänty, luppo, pallosara, vaivaiskoivu, tupasvilla, hilla, kuusi, rämerahkasammal, suokukka, suopursu, metsäkorte, mustikka ja puolukka. 1,7 ha	3	SVE1B: 0 m
39	Ruohokorpi (VU) Rajautuu eteläpuolella ojaan, joka heikentää edustavuutta Valtalajit: Metsäkorte, kuusi, luppo, rämerahkasammal, puolukka, mustikka, hieskoivu, sormisara ja seinäsammal. 0,5 ha	4	SVE1B: 0 m
40	Rimpinevaräme (LC) Ojitettu ympäriltä, mutta rimpipinta kuitenkin säilynyt. Valtalajit: Jouhisara, raate, siniheinä ja sararahkasammal. 7,0 ha	3	SVE1A ja SVE1B: 40 m
41	Sararäme (VU) Reunoilla ojituksia, mutta keskusta pysynyt edustavana. Valtalajit: Raate, mutasara, luhtavilla, tupasluikka, vaivaiskoivu ja mänty. 7,0 ha	3	SVE2A ja SVE2C: 0 m
42	Rämeletto/Rimpiletto (CR/VU) Reunoilla lettorämettä, keskusta rimpilettoa. Edustavuus heikentynyt ympäröivistä ojituksista johtuen. Lajisto kuitenkin säilynyt. Valtalajit: mähkä, karhunruoho, kultasammal, sirppisammal, tuppisara, lettolierosammal, lettoväkäsammal, järviruoko, raate, suovilukko ja lääte. 2,1 ha	3	SVE2A, SVE2B ja SVE2C: 30 m
43	Tupasvillaräme (NT) Talousmetsien ympäröimä suo. Valtalajit: Tupasvilla, mänty, ruskorahkasammal, hilla, vaivaiskoivu, variksenmarja, juolukka, rämekynsisammal, kuusi ja hieskoivu. 0,5 ha	3	SVE2B ja SVE2C: 0 m
44	Isosararäme/Ruskorahkaräme/Tupasvillaräme/Ombotrofinen Lyhytkorsineva (EN/LC/NT/LC) Alueella useita pystykeloja. Valtalajit: mänty, vaivaiskoivu, tupasvilla, kataja, kanerva, ruskorahkasammal ja pullosara. 1,8 ha	3	SVE2B ja SVE2C: 0 m

Kohde	Kuvaus	Arvo- luokka	Etäisyys lähim- pään voimalinjaan
45	Pikkujoki. Arvokkaaksi kuvioksi on rajattu Joki ja rantavyöhyke 50 m etäisyydellä molemmin puolin jokea. Uoma yhteensä 74,4 ha	4	Kaikki vaihtoehdot: 0 m

15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys suoritettiin maastoinventointina kesällä 2024 yhteensä 10 maastotyöpäivän aikana (30.6., 1.–3.7, 5.7., 7.–8.8, 19.–21.8.2024). Lisäksi sähkönsiirtoreiteillä SVE2A ja SVE2B tehtiin selvityksiä 29.6. ja 5.–8.8.2024. Vuonna 2025 selvityksiä täydennettiin selvittämällä sähkönsiirtoreittien kasvillisuutta 16. –18.6.2025, 1. –3.7.2025 sekä 6.8.2025.

Maastoinventoinnit painotettiin sellaisiin osiin, jotka karttatarkastelun ja tausta-aineistojen perusteella arvioitiin esitietojen perusteella luontoarvoiltaan arvokkaiksi. Maastokäynnin aikana selvitettiin, onko selvitysalueella uhanalaisia, rauhoitettuja tai EU:n luontodirektiivin liitteen IV(b) kasvilajeja ja luontotyyppejä, luonnonsuojelulain (9/2023) 7. luvun 64 §:ssä lueteltuja luontotyyppejä, metsälain (1093/1996) 3. luvun 10 §:n mukaisia erityisen arvokkaita elinympäristöjä tai vesilain (587/2011) 2. luvun 11 §:n tarkoittamia arvokkaita pienvesiä. Tavoitteena oli tunnistaa uhanalaiset ja huomionarvoiset lajit ja luontotyypit, jotta niiden esiintymät voidaan huomioida hankkeen suunnittelussa. Muutoin alueella pyrittiin liikkumaan tasaisesti, tuulivoima-alueen osalta kasvillisuusselvityksen kartoitusreitit on esitetty liitteessä 7. Sähkönsiirtolinjojen osalta käveltiin koko reitti läpi, ja pyrittiin huomioimaan reitin varrella sijaitsevat karttatarkasteluun perustuvat luontoarvoiltaan arvokkaat kohteet 50 metrin säteellä linjan molemmin puolin.

Maastokäyntien yhteydessä tehtyjen havaintojen lisäksi selvityksen tausta-aineistona hyödynnettiin Metsäkeskuksen metsävaratietoja, metsänkäsittelyilmoituksia ja metsälain tarkoittamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä (metsälakikohteita), Suomen Lajitietokeskuksen lajitietoja (tietopyyntö 2.9.2024), Suomen Ympäristökeskuksessa laadittua Purohelmi-aineistoa sekä Maanmittauslaitoksen historiallisia ilmakuvia ja vanhoja painettuja karttoja. Raporttiin laadittujen karttojen taustalla käytettiin karttapohjia Maanmittauslaitoksen avoimista aineistoista (Maanmittauslaitos).

Luontokohteiden arvottamisessa käytettiin alla kuvattua, Suomen ympäristökeskuksen laatimaa (Mäkelä & Salo, 2023) arvoluokitusta, jossa huomionarvoiset luontokohteet luokitellaan luokkiin 1–4. Arvoluokat 1–4 eivät kata kaikkia alueita, vaan niiden ulkopuolelle jää tavanomaista luontoa, jolla ei arvioida olevan erityistä arvoa luonnon monimuotoisuudelle (Mäkelä & Salo, 2023).

Luokka 1: Lainsäädännöllä turvatut kohteet

- mm. luonnonsuojelualueet, Natura 2000-alueet, suojeluun varatut alueet, luonnonsuojelulailla suojeltujen luontotyyppien ja erityisesti suojeltaviksi säädettyjen lajien esiintymät, vesilailla suojellut luontotyypit, EU:n luontodirektiivin liitteissä mainittujen lajien rajatut esiintymät ja lisääntymis- ja levähdyspaikat. Kohteiden luonnonarvoja heikentävä maankäyttö on kielletty.

Luokka 2: Erityisen tärkeät kohteet

- mm. luontotyyppi- ja lajiesiintymien muodostamat merkittävät kokonaisuudet, ekologisen verkoston kannalta erittäin tärkeät kohteet, uhanalaisten luontotyyppien ja lajien merkittävät esiintymät. Kohteet ovat monimuotoisuuden kannalta tärkeitä mutta eivät lainsäädännöllä suojeltuja. Kohdetta muuttavaa maankäyttöä tulee välttää.

Luokka 3: Monimuotoisuutta turvaavat kohteet

- mm. uhanalaisten ja EU:n luontodirektiivissä mainittujen luontotyyppien ja lajien muut kuin merkittävät esiintymät, luontotyyppi- ja lajiesiintymien muut kuin merkittävät kokonaisuudet, maakunnalle ominaisten luontotyyppien merkittävät esiintymät, paikallisesti arvokkaat luontokohteet sekä ekologisen verkoston kannalta tärkeät kohteet. Kohteet ovat monimuotoisuuden kannalta tärkeitä mutta eivät lainsäädännöllä suojeltuja. Kohdetta muuttavaa maankäyttöä tulee välttää.

Luokka 4: Monimuotoisuutta tukevat kohteet

- mm. alueellisesti uhanalaisten tai silmälläpidettävien lajien ja luontotyyppien esiintymät, ekologisia yhteyksiä tukevat kohteet, lajistollisesti arvokkaat uusympäristöt. Kohteiden luonnonarvojen huomioon ottaminen on perusteltua luonnon monimuotoisuuden tukemiseksi.

Kasvillisuusvaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia vaikutusalueen luontotyyppien ja kasvilajien esiintymiin. Vaikutusaluetta ovat tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja nostoalueet, voimaloille rakennettava tiestö, tuulivoima-alueen sisäisen sähkönsiirron maakaapelireitit sekä ulkoisten sähkönsiirtoreittien johtoalueet. Voimaloille rakennettavan tiestön vaikutusalue arvioidaan 15 m leveäksi. Voimajohdon johtoaukean vaikutusalue kokonaisuudessaan noin 62 m leveäksi. Johtoaukean leveys on noin 42 m, minkä lisäksi molemmille puolille arvioitu reunavyöhykkeen leveys on noin 10 m.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään IMPERIA-hankkeessa kehitettyä ARVI-lähestymistapaa. Arvioinnissa tarkastellaan vaikutusten merkittävyyttä lajin tai luontotyypin edustavuuteen ja lajin suojelutasoon huomioiden vaikutuksen alueellinen laajuus, kesto, voimakkuus ja suunta sekä lajin/luontotyypin herkkyys muutoksille. Luontotyyppien herkkyyden määrittely perustuu luontotyypin asemaan Suomen luonnonsuojelu-, vesi- ja metsälainsäädännössä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa Etelä-Suomen alueella (Kontula & Raunio 2018). Lajiston osalta herkkyyden määrittelyssä huomioidaan lajin asema Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, EU:n luontodirektiiviin liitteissä sekä Suomen lajien uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen ym. 2019), joka noudattaa kansainvälisen luonnonsuojeluliiton IUCN:n ohjeita. Herkkyydskriteerit on kuvattu yksityiskohtaisemmin (Taulukko 15.4).

Taulukko 15.4 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit Ikäheimo (2015) ja Mäkelä & Salo (2023) ohjeita mukaillen. Kohteen arvoluokalla tarkoitetaan luontoselvityksessä kohteiden arvottamisessa käytettyä asteikkoa 1–4, jossa arvoluokan määräytymiseen vaikuttavat muun muassa se, onko kohde lainsäädännöllä turvattu, miten uhanalaiseksi se on arvioitu sekä mikä sen merkitys on ekologisten yhteyksien säilymiseksi (Mäkelä & Salo 2023).

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Suojelemattomia, luokittelemattomia tai elinvoimaisiksi (LC) luokiteltuja kasvilajeja ja luontotyyppijä.	Silmälläpidettäviä (NT) luontotyyppijä tai kasvilajeja, vesilain perusteella suojeltuja lähteitä tai metsälailla suojeltuja kohteita.	Luonnonsuojelulain, vesilain, metsälain tai EU-luontodirektiivin liitteiden perusteella suojeltuja kasvilajeja ja luontotyyppijä.	Useita luonnonsuojelulain, vesilain, metsälain tai EU-direktiivien perusteella suojeltuja kasvilajeja ja luontotyyppijä.
Edustavuudeltaan erittäin voimakkaasti heikentyneitä luontotyyppijä tai edustavuudeltaan erittäin voimakkaasti heikentyneitä lainsäädännöllä suojeltuja elinympäristöjä.	Alueellisesti uhanalaisia (RT) kasvilajeja tai luontotyyppijä, jotka ovat edustavia. Edustavuudeltaan heikentyneitä uhanalaisia (VU, EN, CR) tai EU-luontotyyppijä.	Rauhoitettuja tai uhanalaisia (VU, EN, CR) kasvilajeja tai luontotyyppijä. Eri-tyisesti suojeltavien kasvilajien esiintym(i)ä	Useita rauhoitettuja tai uhanalaisia (VU, EN, CR) kasvilajeja tai luontotyyppijä. Useita erityisesti suojeltavien kasvilajien esiintymiä.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
	luontodirektiivin perusteella suojeltuja luontotyyppejä.		
Arvoluokkien 1–4 ulkopuolelle jäävää ns. tavanomaista luontoa.	Arvoluokkaan 4 luokiteltuja eli monimuotoisuutta tukevia kohteita.	Arvoluokkaan 2 ja/ tai 3 luokiteltuja eli erityisen tärkeitä ja/ tai monimuotoisuutta turvaavia kohteita.	Arvoluokkaan 1 ja/ tai 2 luokiteltuja eli lainsäädännöllä turvattuja ja/tai erityisen tärkeitä kohteita.
Kasvilajien elinympäristö tai luontotyyppin esiintymä ei ole luonnontilainen. Ihmisvaikutus on selvä ja näkyvä.	Kasvilajien elinympäristö tai luontotyyppin esiintymä on osin luonnontilainen ja osin ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole paikallisesti olemassa tai suojeltavissa.	Kasvilajien elinympäristö tai luontotyyppin esiintymä on suurimmaksi osaksi luonnontilainen ja suurimmaksi osaksi ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole alueellisesti olemassa tai suojeltavissa.	Kasvilajien elinympäristö tai luontotyyppin esiintymä on täysin luonnontilainen ja ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole olemassa tai suojeltavissa.
Kasvilajit, niiden kasvupaikat ja luontotyyppien esiintymät eivät ole erityisen herkkiä muutoksille.	Silmälläpidettävät tai alueellisesti uhanalaiset kasvilajit, kasvupaikat tai luontotyyppit ovat melko herkkiä muutoksille.	Rauhoitetut tai uhanalaiset kasvilajit, kasvupaikat tai luontotyyppit ovat herkkiä muutoksille.	Rauhoitetut tai uhanalaiset kasvilajit, kasvupaikat tai luontotyyppit ovat erittäin herkkiä muutoksille esim. heikon leviämiskyvyn takia.

Kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan tuulivoima-alueella molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohtalaiseksi, sillä alueella on monia uhanalaisia luontotyyppejä, ja alueelle on rajattu yhteensä 33 arvoluokkaan 3–4 kuuluvia kohteita. Tuulivoima-alueella on lisäksi havaittu 2 suopunakämmekän (NT) esiintymää. Monet uhanalaiset luontotyyppit ovat ojitusten vuoksi luonnontilaisuudeltaan heikentyneitä. Arvokkaat luontokohteet kattavat noin 12 % tuulivoima-alueesta. Muu osa tuulivoima-alueesta on ihmistoiminnan muovaamaa, erityisesti metsätaloustoimien vaikutuksesta.

Sähkönsiirtoreittien osalta herkkyys arvioidaan vaihtoehdossa SVE1A ja SVE1B kohtalaiseksi, sillä sähkönsiirtoreitille ja sen välittömälle vaikutusalueelle sijoittuu 5 arvokasta luontokohdetta (arvoluokka 3–4). Alueelle ei sijoitu huomionarvoisia kasvilajeja.

Vaihtoehdossa SVE2A vaikutusalueelle sijoittuu 3 arvokasta luontokohdetta (arvoluokka 3–4) ja SVE2B ja SVE2C sijoittuu viisiarvokasta luontokohdetta (arvoluokka 3–4). Kaikkien näiden vaihtoehtojen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Muutoksen suuruusluokan määrittelyssä arvioidaan vaikutuksen alaisina olevien luontotyyppien pinta-alaa sekä kasviyksilöiden ja/tai -populaatioiden yksilömäärää suhteessa vastaavien luontotyyppien yleisyyteen tai vastaavien lajien esiintymistiheyteen ympäröivällä alueella. Lisäksi huomioidaan kasvilajistossa sekä suotuisassa suojelutasossa tapahtuvat muutokset. Muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu yksityiskohdaisemmin taulukossa (Taulukko 15.5).

Taulukko 15.5 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit Ikäheimo (2015) ja Mäkelä & Salo (2023) ohjeita mukaillen. Huomionarvoisella lajistolla tarkoitetaan uhanalaisia (VU, EN, CR), endemisiä, rauhoitettuja ja levinneisyysalueensa rajalla olevia lajeja sekä niiden populaatioita.

**Huomionarvoisilla luontotyypeillä ja elinympäristöillä tarkoitetaan uhanalaisten kasvilajien kasvu-
paikkoja, uhanalaisia (VU, EN, CR) ja edustavia luontotyyppejä sekä erityisen lajirikkaita alueita.**

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Myönteiset vaikutukset ovat erittäin suuria kasvilajeille ja niiden kasvupaikoille tai luontotyypeille. Kasvilajisto muuttuu ja suotuisa suojelun taso paranee selvästi. Huomionarvoisen lajin tai luontotyyppin esiintymä erittäin selvästi paranee/laajenee ja elinympäristön pirstoutuminen erittäin selvästi vähenee erillään olleiden elinympäristöjen kytkeytyessä toisiinsa.
Suuri +++	Myönteiset vaikutukset ovat suuria kasvilajeille ja niiden kasvupaikoille tai luontotyypeille. Suotuisa suojelun taso paranee ja kasvilajisto muuttuu selvästi. Huomionarvoisen lajin tai luontotyyppin esiintymä selvästi paranee/laajenee ja elinympäristön pirstoutuminen selvästi vähenee.
Kohtalainen ++	Myönteiset vaikutukset ovat kohtalaisia kasvilajeille ja niiden kasvupaikoille tai luontotyypeille. Huomionarvoisen lajin tai luontotyyppin esiintymä paranee/laajenee ja elinympäristön pirstoutuminen vähenee.
Pieni +	Myönteiset vaikutukset kasvillisuuteen ovat pieniä. Elinympäristön pirstoutumista vähentävä vaikutus on pieni. Lajien suotuisa suojelun taso ei muutu.
Ei vaikutusta	Ei vaikutusta kasvillisuuteen tai luontotyypeihin.
Pieni -	Kielteiset vaikutukset kasvillisuuteen ovat pieniä. Kasvupaikkojen pirstoutumisvaikutus on pieni. Lajien suotuisa suojelun taso ei heikkene. Paikallisesti luontotyyppin esiintymästä tuhoutuu/heikentyy pieni osa tai tarkasteltavan lajin kasvupaikan/populaation menetys/heikkennys on nopeasti palautuvaa.
Kohtalainen - -	Kielteiset vaikutukset ovat kohtalaisia kasvilajeille ja niiden kasvupaikoille tai luontotyypeille, mutta niiden suotuisa suojelun taso ei heikkene. Huomionarvoisen lajin tai luontotyyppin esiintymä heikkenee/pirstoutuu/tuhoutuu osittain. Paikallisesti luontotyyppin esiintymästä tuhoutuu/heikentyy kohtalainen osuus tai tarkasteltavan lajin kasvupaikan/populaation menetys/heikkennys on kohtalaisen nopeasti palautuvaa.
Suuri - - -	Kielteiset vaikutukset ovat suuria kasvilajeille ja niiden kasvupaikoille tai luontotyypeille. Suotuisa suojelun taso heikkenee ja kasvilajisto muuttuu. Huomionarvoisen lajin tai luontotyyppin esiintymä heikkenee/pirstoutuu/tuhoutuu suurelta osin. Paikallisesti luontotyyppin esiintymästä tuhoutuu/heikentyy suuri osuus tai tarkasteltavan lajin kasvupaikan/populaation menetys/heikkennys on pitkäaikaista.
Erittäin suuri - - - -	Kielteiset vaikutukset ovat erittäin suuria kasvilajeille ja niiden kasvupaikoille tai luontotyypeille. Suotuisa suojelun taso heikkenee voimakkaasti, ja kasvilajisto muuttuu hyvin selvästi. Huomionarvoisen lajin tai luontotyyppin esiintymä tuhoutuu tai hyvin selvästi heikkenee/pirstoutuu. Paikallisesti luontotyyppin esiintymästä tuhoutuu/heikentyy erittäin suuri osuus tai tarkasteltavan lajin kasvupaikan/populaation menetys/heikkennys on pysyvää tai hyvin pitkäaikaista.

Muutoksen suuruutta on käsitelty tarkemmin luvussa **Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**

Kasvillisuusvaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ja hankkeen toteuttamisvaihtoehtojen vertailussa huomioidaan lisäksi kasvillisuuden monimuotoisuus kokonaisuutena. Arvioinnissa tarkastellaan kokonaisuutena tuhoutuvien, pirstoutuvien ja edustavuudeltaan heikentyvien luontotyyppien laajuutta ja kirjoa alueellinen ja paikallinen monimuotoisuus huomioiden. Jos yhden luontotyypin paikallisesti ainoa, pienikin, esiintymä tuhoutuu, ovat vaikutukset kokonaisuudessaan huomattavia kasvillisuuden monimuotoisuudelle paikallisella tasolla.

15.3 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

15.3.1 Vaikutusten muodostuminen

Tuulivoimaloiden ja muun tuulivoimaan liittyvän rakentaminen voidaan katsoa vaikuttavan kasvillisuuteen ja luontotyypeihin joko suoraan pinta-alan menetyksenä ja kasvupaikkojen tuhoutumisena tai epäsuorasti rakentamisen ja muun toiminnan aiheuttamina muutoksina ympäristössä.

Rakentamistoimenpiteiden seurauksena alueen kasvillisuutta ja luontotyyppejä häviää tai niiden luonnontila muuttuu. Puuston raivauksen seurauksena alueen valo-, kosteus- ja tuuliolosuhteet muuttuvat, mikä aikaansaa ympäröivistä metsäalueista poikkeavan mikroilmaston muodostumisen (Tolvanen 1997, Ying-zuo ym. 2022). Kielteisimmät vaikutukset kohdistuvat metsäisiin luontotyypeihin sekä varjoisista elinympäristöistä riippuvaisiin lajeihin. Metsäisten luontotyyppien kohdalla reunavaikutuksen arvioidaan yltävän noin 50 metrin päähän avoimeksi raivatusta alueesta (Ylisirniö ym. 2016), jolloin esimerkiksi puuston kuolleisuus saattaa lisääntyä tällä alueella tuulen aiheuttaman stressin vuoksi (Tolvanen 1997). Sen sijaan valoisilla ja avoimilla kasvupaikoilla viihtyvät lajit voivat parhaimmillaan hyötyä rakentamisen seurauksena syntyneistä avoimista alueista.

Tuulivoimaloihin liittyvä rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia alueen pohja- ja pintavesiin, mikä voi aiheuttaa muutoksia luontotyypeihin ja kasvien kasvuolosuhteisiin. Vaikutukset pohja- ja pintavesiin on kuvattu tarkemmin luvuissa 13 ja 14.

Muita mahdollisia epäsuoria kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvia vaikutuksia ovat rakentamisesta ja lisääntyneestä liikenteestä syntyvä pöly ja lisääntynyt vieraslajien leviämisen riski. Kaikki metsäisille alueille sijoittuva rakentaminen pirstoo ja pienentää yhtenäisiä metsäluontoalueita, vaikka kyseessä ei olisi huomionarvoinen luontotyyppi. Tuulivoimarakentamisen pirstova ja pinta-alaa pienentävä vaikutus on kasvillisuudelle ja luontotyypeille pieni, kun rakentaminen suunnitellaan niin, että huomionarvoisiin alueisiin jää riittävä suojaetäisyys.

Tässä vaikutusten arvioinnissa keskitytään huomionarvoisiin luontotyypeihin ja kasvilajeihin kohdistuviin vaikutuksiin, eikä arviointia erityisesti kohdisteta niin kutsuttuun tavanomaiseen luontoon, joka hankealueella on pääasiassa metsätalouden voimakkaasti muuttamaa metsää ja ojitettuja turvekankaita.

15.3.2 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana, jolloin kasvillisuutta poistetaan voimalapaikoilta ja nostoalueilta, sähköasemien rakennuspaikoilta sekä sähkönsiirtoreittien ja huoltoteiden varrelta. Rakentamistoimenpiteiden seurauksena alueen kasvillisuutta ja luontotyyppejä häviää tai niiden luonnontila muuttuu. Puuston raivauksen seurauksena alueen valo-,

kosteus- ja tuuliolosuhteet muuttuvat, jolloin muodostuu ympäröivistä metsäalueista poikkeava mikroilmasto (Tolvanen 1997). Huonosti vettä läpäisevien rakenteiden, kuten teiden ja voimalapaikkojen alueelta kulkeutuvien valumavesien ja niiden mukana kulkeutuvan kiintoaineksen ja ravinteiden määrä voi lisääntyä (Jones et al., 2015). Toisaalta valumavesien määrä voi myös vähentyä, muuttaen varsinkin suoluontotyyppien luontaista hydrologiaa (William-Mounsey et al., 2021). Kielteisimmät vaikutukset kohdistuvat metsäisiin ja suoluontotyyppisiin sekä varjoisista elinympäristöistä riippuvaisiin lajeihin. Suoluonto on riippuvainen hydrologisten olosuhteiden häiriintymättömyydestä, ja muutokset soille vesiä luovuttavilla alueilla voivat merkittävästi muuttaa suon biogeokemiallisia toimintoja ja täten heikentää suoluontotyyppien tilaa ja soilla kasvavien lajien elinympäristöjä. Sen sijaan valoisilla ja avoimilla kasvupaikoilla viihtyvät lajit voivat parhaimmillaan hyötyä rakentamisen seurauksena syntyneistä alueista.

Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvat kasvillisuusvaikutukset ovat pääosin paikallisia ja rajoittuvat rakennettavalle alueelle. Vaikutukset voimalapaikoilla ovat kuitenkin pitkäaikaisia, sillä kasvillisuuden raivauksen lisäksi maannosta poistetaan ja maaperää peitetään perustusmateriaalilla kuten soralla. Tällä on vaikutusta maaperän ominaisuuksiin (ks. luku **Virhe. Viitteen lähde ei löytnyt.**) ja siten kasvien kasvuolosuhteisiin mahdollisesti myös voimaloiden purkamisen jälkeen.

Vaihtoehdossa VE1 tuulivoima-alueen keskellä sijaitsee 3 voimalaa enemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Näin ollen vaihtoehdossa VE2 kasvillisuutta raivattaisiin vähemmän voimala-alueilta ja niiden nostoalueilta. Kummassakin vaihtoehdossa suunnitelluilta voimalapaikoilta, nostoalueilta ja uusilta sekä kunnostettavilta teiltä etäisyys arvokkaisiin kohteisiin on minimissään 150 metriä, joka on riittävä etäisyys, jotta arvokkaisiin luontotyyppisiin ei synny heikentäviä vaikutuksia. Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat metsätalousmaalla, joilla ei ole tunnistettu tehtyjen luontoselvitysten perusteella olevan erityisiä luontoarvoja.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin ovat vähäiset. Vaikutuksia voi syntyä alueen lisääntyneestä ihmistoiminnasta, ja esimerkiksi vieraslajit voivat hyötyä muuttuneesta elinympäristöstä (Vilá & Ibáñez 2011) ja levitä maansiirron ja työkoneiden mukana tuulivoimaloiden ja huoltoteiden ympäristöön (Montagnani ym. 2022). Tuulivoimaloista, sähköasemista tai voimajohdoista alkunsa saavat tulipalot, jotka pääsevät leviämään maastopaloksi, ovat mahdollisia mutta epätodennäköisiä. Lisäksi rakentamisvaiheessa alkaneet reunavaikutukset voimaloiden ja niiden nostoaukeiden läheisiin luontotyyppisiin jatkuvat toiminnan ajan.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden toiminnan lopettamisen jälkeen tuulivoima-alue voidaan maisemoida, jolloin kasvillisuus alkaa vähitellen palautua ja levittäytyä voimalapaikoille. Muutos kohti ympäröivien alueiden luontaisia luontotyyppisiä on kuitenkin hidas etenkin suoluontotyyppien ja varttuneiden metsäluontotyyppien kohdalla, minkä vuoksi niihin kohdistuvat vaikutukset ovat pitkäaikaisia, jopa pysyviä.

15.3.3 Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin tuulivoima-alueen rakentamisessa (kappale **Virhe. Viitteen lähde ei löytnyt.**). Voimajohtoalueen puusto poistetaan, ja lisäksi puustoa voidaan lyhentää tai tarvittaessa poistaa reunavyöhykkeen alueelta. Tämän seurauksena

puustoisia luontotyyppiejä häviää tai niiden luonnontila muuttuu. Kenttä- ja pohjakerroksen kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat vähäiset jo entuudestaan aukeilla kasvupaikoilla. Pylvässijoittelulla voidaan huomioida entuudestaan avoimia luontotyyppiejä, kuten avosoita ja vesistöjä, ettei niiden luonnontila heikenny sähkönsiirtoreittien rakentamisen seurauksena.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella sijaitsevat metsät ovat pääasiassa eri kehitysluokissa olevia kivennäismaalla tai turvekankailla sijaitsevia talousmetsiä. Kaikki sähkönsiirtovaihtoehdot ylittävät Riivijoen/Martimojen.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1A kulkee aitokorven (EN, kuvio 35) läpi, ja sen toteutuessa puusto poistetaan lähes koko luontotyyppialueelta. Tämä johtaa aitokorven luontotyyppiesiintymän luonnontilaisuuden merkittävään heikkenemiseen. Sähkönsiirtoreittien SVE2A, SVE2B ja SVE2C kohdalla esiintyy äärimmäisen uhanalaista rämelettoa (CR, kuvio 42) 30 metrin etäisyydellä, jolloin suon koillislaidasta poistetaan puustoa, mikä heikentää suon luonnontilaisuutta.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Johtoauekan kasvillisuus raivataan keskimäärin 6 vuoden välein joko koneellisesti tai raivaussahalla. Raivattaessa johtoauekalle voidaan jättää kasvamaan matalakasvuisia puita ja pensaita, mikäli niiden ei katsota aiheuttavan vaaraa käyttövarmuudelle. Reunavyöhykkeillä puustoa käsitellään noin 10–25 vuoden välein kaatamalla liian pitkiä puita tai lyhentämällä niiden latvustoa. Näin ollen sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset metsäisiin luontotyyppisiin ovat pitkäaikaisia. Avoimien suoluontotyyppien ja vesiluontotyyppien kasvillisuus alkaa palautumaan kohti luonnontilaa mahdollisista rakentamisen aikana syntyneistä vaikutuksista, mutta näiden pienilmastoon ja hydrologiaan voi kohdistua pitkäaikaisia vaikutuksia. Vaikutukset huomioitaviin luontoarvoihin ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikana, sillä puuston raivaus ylläpitää alueella syntyneitä mikroilmastollisia muutoksia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin käyttöä voidaan jatkaa, mikäli tuulivoimalat uusitaan tai voimajohdolle on muuta käyttöä. Tällöin alue säilyy avoimena. Pylväiden perustukset voidaan joko jättää paikoilleen tai purkaa. Purkamisen seurauksena alueella liikkuvat työkonet ja ihmiset lisäävät alueen kulumista ja hidastavat kasvillisuuden palautumista. Alueen kasvillisuus palautuu kuitenkin todennäköisesti nopeammin kuin voimala-alueella, sillä voimajohdon alueen maaperää ei muokata pylväspaikkojen perustuksia lukuun ottamatta.

15.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Toteutusvaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueen kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin ei näin ollen kohdistu vaikutuksia hankkeesta.

Tuulivoima-alueen vaihtoehdossa VE1 ja VE2 vaikutuskohteen herkkyys on kohtalainen, sillä vaikutusalueella esiintyy huomionarvoisia ja uhanalaisia luontotyyppiejä (arvoluokat 3–4). Muutoin alue on voimakkaasti käsiteltyä kangasmetsää ja turvekangasta. Muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi, sillä voimaloiden ja tieverkoston perustaminen aiheuttaa pientä pirstoutumisvaikutusta. Huomionarvoisille luontotyypeille ei arvioida aiheutuvan heikentäviä vaikutuksia sillä suunnitellut voimalat ja muut rakenteet sijoittuvat etäälle (yli 150 metriä tai kauemmas) rajatuista luontotyypeistä. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja rakentamisen, toiminnan tai toiminnan lopettamisen aikaisilla vaikutuksilla. Näin ollen vaihtoehdossa VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE1A ja SVE1B, vaikutuskohteen herkkyys on kohtalainen, sillä suunnitellun sähkönsiirtoreitin alla sijaitsee arvoluokkaan 3 ja 4 luokiteltuja kohteita. Muutoksen suuruus arvioidaan kohtaiseksi kielteiseksi, sillä osa paikallisista arvokkaista luontotyypeistä heikentyy puuston poistosta aiheutuvien muutosten seurauksena (puustoiset suot ja Martimojoen rantametsä). Näin ollen vaihtoehdoissa SVE1A ja SVE1B vaikutusten merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE2A, SVE2B ja SVE2C vaikutuskohteen herkkyys on kohtalainen, sillä suunnitellun sähkönsiirtoreitin kohdalla sijaitsee arvoluokkaan 3 ja 4 luokiteltuja kohteita. Muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi, sillä osa paikallisista arvokkaista luontotyypeistä heikentyy puuston poiston aiheuttamien muutosten takia (puustoiset suot ja Martimojoen rantametsä). Näistä merkittävin on äärimmäisen uhanalainen rämeletto, jonka koillisosasta poistetaan puustoa, mikä todennäköisesti heikentää koko suokuvion hydrologiaa, muuttamalla veden haihduntaa ja mahdollisesti veden jakautumista suoalueella ja veden virtaussuuntaa suolla. Näin ollen vaihtoehdossa SVE1A ja SVE1B vaikutusten merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Toteutusvaihtoehtojen vaikutukset kasvillisuudelle ja luontotyypeille on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 15.6).

Taulukko 15.6 Hankkeen eri vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyyden arviointi.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys					VE0				
Kohtalainen herkkyys			SVE1A SVE1B SVE2A SVE2B SVE2C	VE1 VE2					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

15.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen kielteisiä vaikutuksia kasvillisuudelle ja luontotyypeille voidaan vähentää voimaloiden ja muiden rakenteiden tarkalla sijoittelulla ja ottamalla huomioon riittävä suojavyöhyke rakennettavan ympäristön ja kasvillisuuden tai luontotyyppien välillä. Sähkönsiirtovaihtoehtojen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä rajatut huomioitavat alueet, arvokkaat suoalueet ja Martimojoen uoma, tulee huomioida sähkönsiirtoreitin tarkemmassa suunnittelussa sijoittamalla pylväät mahdollisimman kauaksi kohteista, jotta ne eivät heikennä alueiden vesitaloutta. Alueiden puustoa tulisi raivata mahdollisimman vähän. Rakentamisessa tulisi ensisijaisesti hyödyntää jo olemassa olevia teitä ja muita ihmisvaikutuksen alaisina olevia alueita, ja säästää luonnontilaisena tai luonnontilaisen kaltaisena säilyneet alueet luontotyyppien pirstoutumisen ehkäisemiseksi.

Raskailla työkoneilla liikuttaessa rakentaminen tulisi tehdä maan ollessa jäässä, jolloin ehkäistään maaperän turhaa kulumista.

Työkoneiden ja ihmisten mukana alueelle mahdollisesti kulkeutuvat haitalliset vieraslajit tulisi hävittää mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, jolloin niiden hävittäminen on vaivattominta ja lajien leviäminen laajemmalle alueelle estetään. Viraslajien leviämistä voidaan estää myös varmistamalla, että maa-ainesta ei tuoda paikoista, missä kasvaa lupiineja tai muita haitallisia vieraslajeja.

Sekä voimaloiden yhteydessä että sähkönsiirtoreitillä voidaan tehdä paahdeympäristöjä ja niiden lajeja tukevia toimia.

15.6 Arvioinnin epävarmuus

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien kasvillisuutta ja luontotyyppejä ei tehtävään käytettävissä olevan ajan rajallisuuden vuoksi ollut mahdollista kartoittaa kokonaisuudessaan, vaan maastoinventoinnit kohdennettiin esitietojen perusteella alueille, joilla arvioitiin mahdollisesti olevan erityisiä suojeluarvoja. Muualla alueella pyrittiin liikkumaan tasaisesti, jotta koko selvitysalueen kasvillisuudesta ja luontotyypeistä saataisiin kattava kuva. Selvityksessä jää kuitenkin väistämättä alueita, joilla ei maastossa tehty havaintoja. Näin ollen on mahdollista, että suojeluarvolta huomioitavia, etenkin pienialaisia kohteita tai yksittäisiä lajeja on jäänyt huomioimatta. Todennäköisyys, että alueella olisi selvityksessä huomiotta jääneitä uhanalaisia lajeja tai luontotyyppejä, on kuitenkin pieni.

16. Luonnonsuojelu

16.1 Nykytila

16.1.1 Tuulivoima-alue

Natura-alueet

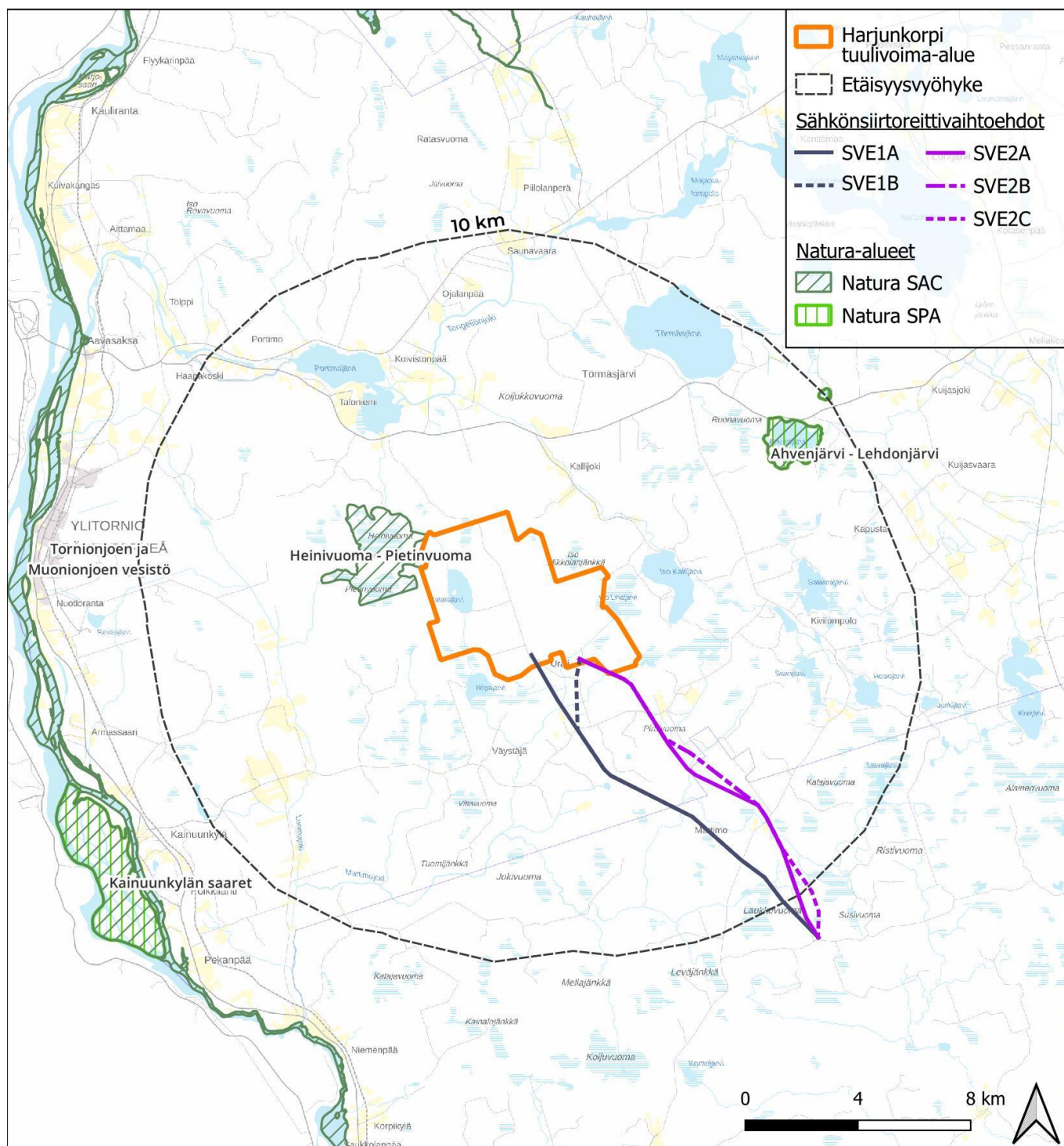
Harjunkorven tuulivoima-alue sijoittuu osittain Heinivuoma-Pietinvuoman (FI1302103, SAC) Natura-alueelle, ja alueiden päällekkäinen pinta-ala on 0,37 hehtaaria. Tuulivoima-alueen raja-alue on toiminut YVA-menettelyssä selvitysalueen rajana, minkä vuoksi se on osittain päällekkäinen Natura-alueen kanssa. Heinivuoma-Pietinvuoman Natura-alueelle ei sijoiteta tuulivoimahankkeeseen liittyviä rakenteita eikä toteuteta muita toimenpiteitä. Heinivuoma-Pietinvuoma Natura-alueelle tehtiin Natura-arviointi, joka on esitetty liitteessä 11. Lisäksi hankkeessa on laadittu Natura-arvioinnit mahdollisiin linnustovaikutuksiin liittyen kohteille Ahvenjärvi-Lehdonjärvi (FI1302108, SAC/SPA) sekä Kainuunkylän saaret (FI1302105, SAC/SPA).

Alle 5 km etäisyydellä hankealueesta ei sijaitse muita Natura-alueita. Alueen lähimmät Natura-alueet on lyhyesti kuvattu alla (Kuva 16.1 ja Taulukko 16.1). Lähialueen lintujensuojelualueet on kuvattu kartassa Kuva 17.1 ja taulukossa Taulukko 17.2.

Taulukko 16.1 Harjunkorven tuulivoima-alueen ympäristöön sijoittuvat Natura 2000-alueet

Natura-alue	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Heinivuoma-Pietinvuoma (FI1302103, SAC)	
Natura-tietolomakkeen perusteella Heinivuoma-Pietinvuoma on tärkeä Lapin kolmion suokohde. Pääasiassa suotyyppi on suursara- tai saranevaa. Natura-alue kuuluu kokonaisuudessaan myös soidensuojelun perusohjelmaan (Heinivuoma-Pietinvuoma, SSO120517). Suojeluperusteena on luontotyypit ja lajeista lapinleinikki (<i>Ranunculus lapponicus</i>). Alueen laajuus on 680 ha.	VE1 1,7 km, länsi
	VE2 1,9 km, länsi
Ahvenjärvi-Lehdonjärvi (FI1302108, SAC/SPA)	
Suojeluperusteena ovat luontotyypeistä humuspitoiset järvet ja lammet, vaihettumissuot ja rantasuot ja puustoiset suot ja lajeista 15 alueella esiintyvää lintulajia. Ahvenjärvi-Lehdonjärvi kuuluu myös valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan, ja alueen suojelu tullaan toteuttamaan luonnonsuojelulain ja vesilain keinoin. Alueen laajuus on 280 ha.	VE1 7,5 km, koillinen
	VE2 7,5 km, koillinen
Kainuunkylän saaret (FI1302105, SAC/SPA)	
Alue on Tornionjoen suurin suvantoalue, jossa joki jakaantuu useaksi haaraksi, joiden väliin jää kymmenkunta isoa saarta. Alue on yksi koko Suomen laajimmista tulvaniittyalueista ja alueella pesii 9 sekä aluetta käyttää ruokailu- tai levähdysalueena 5 lintudirektiivin liitteessä I mainittua lajia. Kosteikoille ominaisia lajeja kohteella pesii yhteensä 36. Kohde on pesimälinnustoltaan Lapin arvokkain lintuvesi. Kainuunkylän saaret kuuluu valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan ja kansainvälisesti merkittävien kosteikkojen luetteloon eli ns. Ramsar-alueisiin. Alueen laajuus on 1005 ha.	VE1 14,3 km, lounas
	VE2 16 km, lounas
Tornionjoen - Muonionjoen Suomen puoleinen vesistöalue (FI1301912, SAC)	

Natura-alue	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Tornionjoen - Muonionjoen Suomen puoleinen vesistöalue Natura 2000 -alue on kooltaan 31 072 ha ja se sijaitsee Muonion, Enontekiön, Pellon, Kolarin, Kittilän, Ylitornion kuntien ja Tornion kaupungin alueella. Tornionjoki on arvokas vaelluslajajoki, johon nousee kutemaan luonnonvaraisesti lisääntyvä Itämeren lohikanta. Suojeluperusteina ovat luontotyypeistä fennoskandian luonnontilaiset jokireitit, alpiiniset joet ja niiden penkereiden ruohokasvillisuus ja vuorten alapuoliset tasankojoet (3260) ja lajeista suojeluperusteena on saukko. Alueen toteutuskeinona on ympäristönsuojelulaki ja vesilaki. Tornion - Muonionjoen sivuvesistöjen osalta toteutuskeinona on myös koskiensuojelulaki.	VE1 15 km, länsi
	VE2 16 km, länsi
Hurujärvi – Iso-Mustajärvi (FI1301909, SAC/SPA)	
Alue koostuu kahdesta Mustajoen latvoilla sijaitsevasta järvestä. Järvet ovat valtakunnallisesti arvokkaita lintuvesiä ja muutonaikaisia ruokailu- ja levähdysalueita. Suojeluperusteena ovat luontotyypeistä Humuspitoiset järvet ja lammet sekä Vaihtelumuissuot ja rantasuot ja lajeista 15 alueella esiintyvää lintulajia. Alueen laajuus on 310 ha.	VE1 18,6 km, etelä
	VE2 19 km, etelä



Tulostettu 20/08/2025, EK.
Lähteet: Natura-alueet: SYKE
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

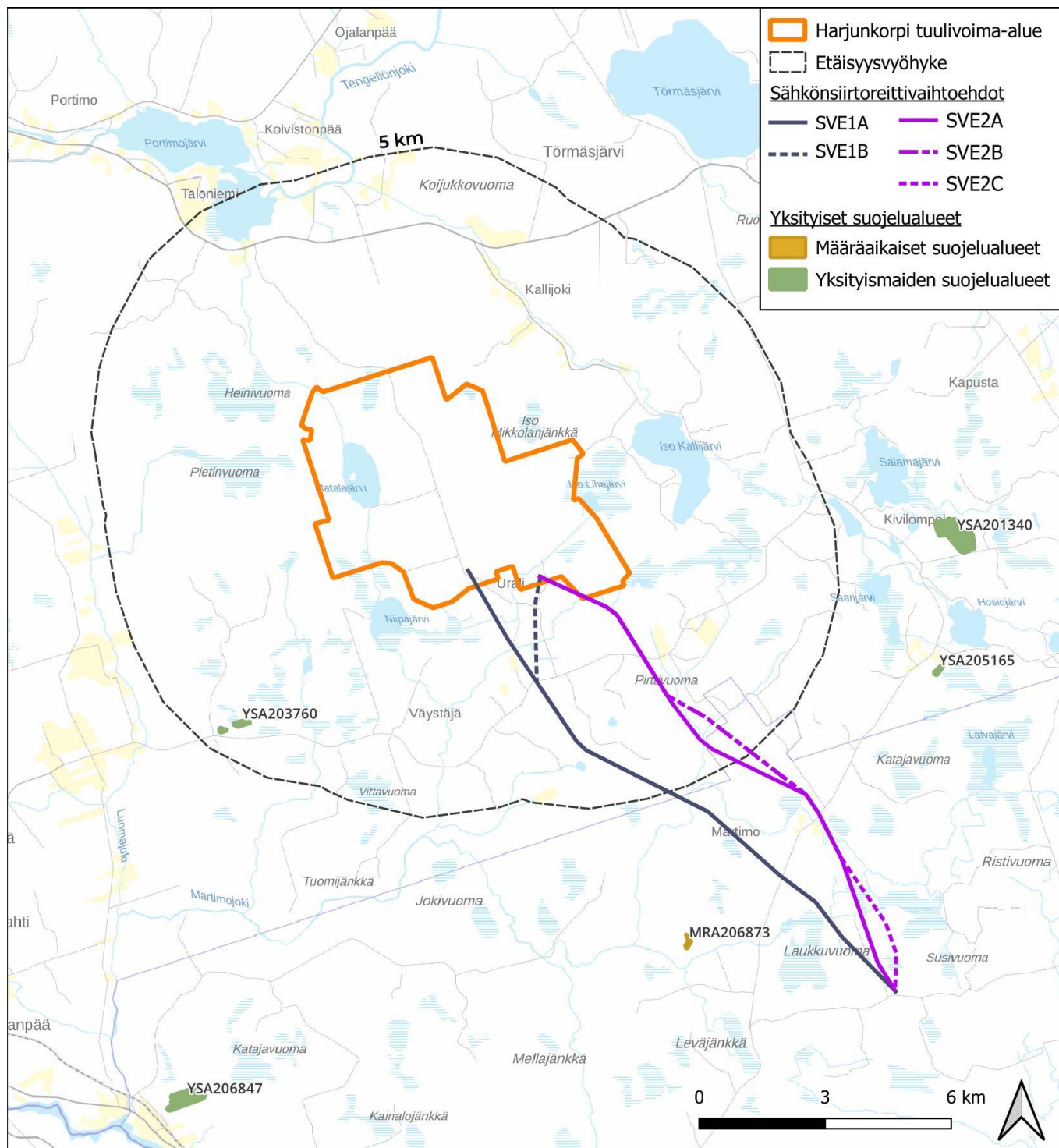
Kuva 16.1 Natura-alueet Harjunkorven tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä.

Luonnonsuojelualueet

Hankealueelle ei sijoitu valtion mailla sijaitsevia luonnonsuojelualueita, yksityisten mailla sijaitsevia luonnonsuojelualueita, luonnonsuojeluohjelmien alueita tai soidensuojeluohjelman alueita.

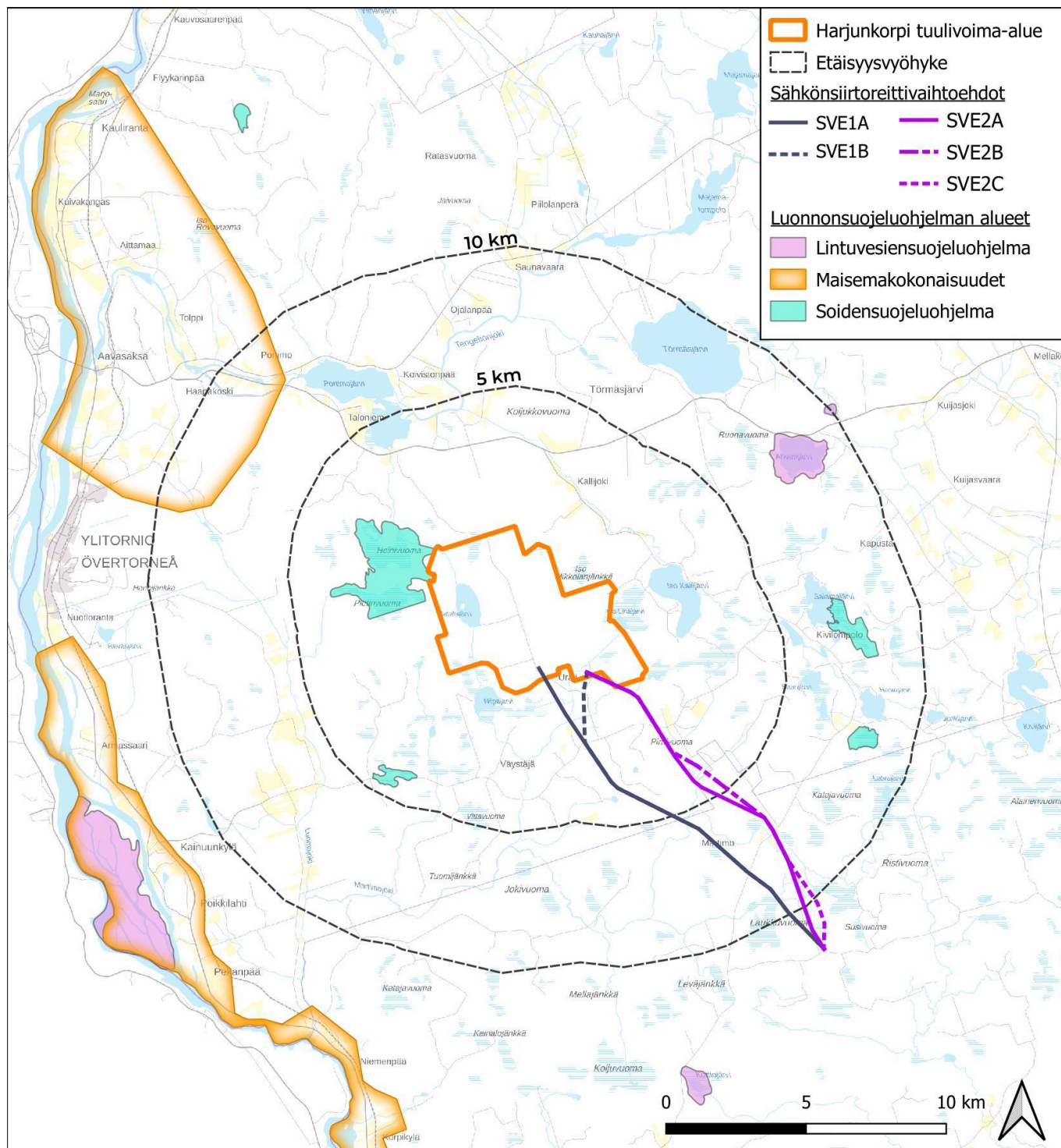
Tuulivoima-aluetta lähin suojelukohde on yksityinen luonnonsuojelualue Holman luonnonsuojelualue (YSA203760) sijaitsee noin 5,3 km lähimmistä voimaloista lounaaseen (Kuva 16.2). Lähin valtion mailla sijaitseva luonnonsuojelualue on Kilsiaavan-Ristivuoman soidensuojelualue (SSA120120) noin 24 km lähimmistä tuulivoimaloista itään (Kuva 16.3). Etäisyyttä lähimpään soidensuojeluohjelman täydennysehdotuskohteeseen Kuusivuomaan on noin 20 km (Kuva 16.3).

Alle viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista ei sijaitse muita suojelualueita kuin Heini-vuoma-Pietinvuoma Natura-alue, joka kuuluu myös soidensuojeluohjelman kohteisiin ja jonka eteläinen osa kuuluu Pietinvuoma maakunnallisesti arvokkaaseen lintualueeseen (MAALI). Lähialueen lintujensuojelualueet on kuvattu kartassa Kuva 17.1.



Tulostettu 20/08/2025, EK.
Lähteet: yksityiset suojelualueet: SYKE
Taustakartta © Maanmittauslaitos

**Kuva 16.2 Yksityiset luonnonsuojelualueet Harjunkorven tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreit-
tien ympäristössä.**



Tulostettu 20/08/2025, EK.
Lähteet: Luonnonsuojeluohjelman alueet: SYKE
Taustakartta © Maanmittauslaitos

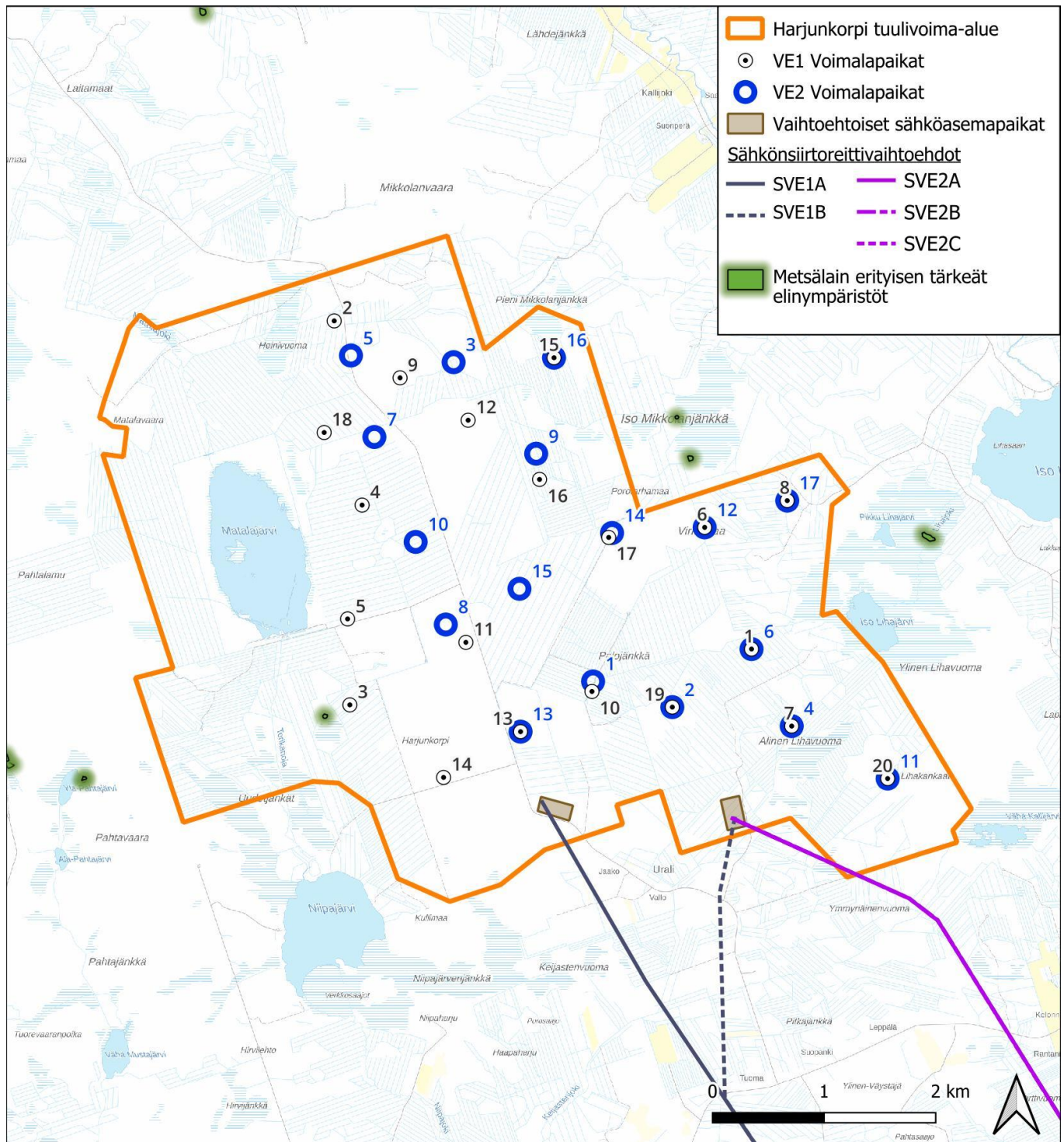
Kuva 16.3 Suojeluohjelmien alueet Harjunkorven tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien ympäristössä.

Taulukko 16.2 10 km säteelle lähimmistä voimaloista sijoittuvat suojelukohteet.

Suojelualue	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Holman luonnonsuojelualue YSA203760	VE1 5,6 km, lounas
	VE 2 6,5 km, lounas
Kotarovan luonnonsuojelualue YSA201340	VE1 9,4 km, länsi
	VE2 9,5 km, länsi
Eholammen luonnonsuojelualue YSA121537	VE1 3,7 km, etelä
	VE2 4,6 km, etelä
Hosion luonnonsuojelualue YSA205165	VE1 8,4 km, kaakko
	VE2 8,4 km, kaakko
Riihiranta suojelualue MRA206873	VE1 9,2 km, etelä
	VE2 9,2 km, etelä
Heinivuoma-Pietinvuoma, Soidensuojeluohjelman kohde, SSO120517	VE1 1,8 km, länsi
	VE2 1,9 km, länsi
Hämeenvuoma-Salamalompolonvuoma, Soidensuojeluohjelman kohde, SSO120514	VE1 7,3 km, itä
	VE2 7,3 km, itä
Pitkäjänkä-Rytijänkä, Soidensuojeluohjelman kohde, SSO120516	VE1 5,3 km, lounas
	VE2 6,1 km, lounas

Erityisen tärkeät elinympäristöt (metsälaki)

Tuulivoima-alueella sijaitsee yksi metsäsuunnittelussa todettu metsälain erityisen tärkeä elinympäristökuvio (MetsäL 10 §): kangasmetsäsaareke (Kuva 16.4). Kohteen etäisyys lähimpään voimalapaikkaan on yli 200 m kummassakin vaihtoehdossa.



Tulostettu 30/09/2025, EK.
Lähteet: Metsälakikohteet: Metsäkeskus
Taustakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 16.4 Metsälain 10 § mukaiset kohteet Harjunkorven tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien ympäristössä.

16.1.2 Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreiteille tai alle kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtoreiteistä ei sijoitu Natura-alueita, valtion mailla sijaitsevia luonnonsuojelualueita, yksityisten mailla sijaitsevia luonnonsuojelualueita, luonnonsuojeluohjelmien alueita tai soidensuojeluohjelman alueita (Kuva 16.2, Kuva 16.3).

16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luonnonsuojelulain 5. luvun 35 §:n mukaan hankkeesta vastaavan on asianmukaisesti arvioitava hankkeen vaikutukset läheisiin Natura-alueisiin, jos hankkeella todennäköisesti on heikentävä vaikutus alueen suojeluperusteena oleville lajeille tai luontotyypeille. Harjunkorven hankealue sijoittuu 0,37 ha verran Heinivuoma-Pietinvuoman (FI1302103) Natura2000-alueen kanssa päällekkäin ja alue rajautuu hankealueen luoteis- ja länsipuolelle. Hankkeen vaikutuksista on arvioitu LSL 35 §:n mukaisissa Natura-arvioinnissa (Liite 11). Natura-selvityksessä todetaan, että hankkeesta ei synny merkittäviä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleville luontotyypeille tai kasvilajeille.

Natura-alueille Ahvenjärvi-Lehdonjärvi (FI1302108, SAC/SPA), Kainuunkylän saaret (FI1302105, SAC/SPA) ja Tornionjoen-Muonionjoen Suomen puoleinen vesistöalue (FI1301912, SAC) on laadittu Natura-selvitykset, joissa tarkasteltiin alueiden suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ja lajeihin mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia, ja arvioitiin LSL 35 §:n mukaisen Natura-arvion laatimisen tarvetta. Natura-selvityksissä on todettu, että merkittävät vaikutukset voidaan poissulkea Tornionjoen-Muonionjoen vesistöalueen osalta, eikä varsinaista LSL 35 § Natura-arviointia siksi ole tarpeen suorittaa. Ahvenjärven-Lehdonjärven sekä Kainuunkylän saarten Natura-selvitysten perusteella suojeluperusteena olevaan linnustoon kohdistuvien, mahdollisesti merkittävien vaikutusten muodostumista ei voitu varmuudella poissulkea, joten näille alueille toteutettiin YVA-menettelyn aikana varsinaiset Natura-arvioinnit.

Arvioinneissa on hyödynnetty Natura-alueiden tietolomakkeita, maastoselvitysten tuloksia, Lajitietokeskuksen havaintoja, ajankohtaista tieteellistä kirjallisuutta, Metsäkeskuksen, Suomen ympäristökeskuksen ja Luonnonvarakeskuksen tietolähteitä.

Hankkeesta aiheutuvien vaikutusten merkittävyys suojelualueille määräytyy vaikutuksen voimakkuuden (muutoksen suuruuden) ja vaikutuksen kohteena olevan luonnonarvon herkkyyden perusteella. Herkkyyden ja vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu tarkemmin taulukoissa (**Virhe. Kirjanmerkin viittaus itseensä ei kelpaa.**) ja vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit alla olevassa taulukossa (Taulukko 16.4).

Taulukko 16.3 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit luonnonsuojelualueille ja -kohteille Ikäheimo (2015) ja Mäkelä & Salo (2023) ohjeita mukaillen.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vaikutusalueella yksityinen luonnonsuojelualue, maakuntakaavan luonnonsuojelukohde, määräaikainen suojelukohde tai METSO-suojelukohde, joka on ei-edustava.	Vaikutusalueella edustava yksityinen luonnonsuojelualue, määräaikainen suojelukohde, METSO-suojelukohde tai MAALI-alue.	Vaikutusalueella Natura-alue, yksityinen luonnonsuojelualue, määräaikainen suojelukohde, suojeluohjelman kohde, IBA/FI-NIBA-alue ja/tai RAM-SAR-kosteikko.	Vaikutusalueella Natura-alue, yksityinen luonnonsuojelualue, määräaikainen suojelukohde, suojeluohjelman kohde, IBA/FI-NIBA-alue ja/tai RAM-SAR-kosteikko.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Suojelualueen lajisto ja luontotyytit yleisiä ja elinvoimaisia.	Suojelualueella silmälläpidettäviä (NT) lajeja/luontotyytejä tai alueellisesti uhanalaisia lajeja.	Suojelualueella uhanalaisia (VU, EN CR), rauhoitettuja, erityisesti suojeltavia tai luonnonsuojelulaissa/ EU:n luonto- tai lintudirektiivissä mainittuja lajeja/luontotyytejä.	Suojelualueella useita uhanalaisia (VU, EN CR), rauhoitettuja, erityisesti suojeltavia tai luonnonsuojelulaissa/ EU:n luonto- tai lintudirektiivissä mainittuja lajeja/luontotyytejä.
Suojelualueen lajit ja niiden elinympäristöt eivät ole erityisen herkkiä ympäristön muutoksille.	Suojelualueen lajit ja niiden elinympäristöt ovat melko herkkiä muutoksille.	Suojeluperusteet ovat melko herkkiä ympäristön muutoksille.	Suojeluperusteet ovat erityisen herkkiä ympäristön muutoksille.
Suojelualue on selvästi ihmisvaikutteinen.	Suojelualueen olosuhteet ovat luonnontilaisen kaltaiset.	Suojelualue on suurimaksi osaksi luonnontilainen ja suurimmaksi osaksi ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole alueellisesti olemassa tai suojeltavissa.	Suojelualue on täysin luonnontilainen ja ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole olemassa tai suojeltavissa.

Taulukko 16.4. Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit Ikäheimo (2015) ja Mäkelä & Salo (2023) ohjeita mukaillen.

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Vaikutusalueella sijaitsevan suojelualueen suojeluperusteena olevien lajien elinympäristöt tai luontotyyppien esiintymät paranevat selvästi. Elinympäristöjen pirstoutuminen vähenee huomattavasti. Suojeluperusteena olevien lajien ja luontotyyppien suotuisa suojelun taso paranee merkittävästi. Suojeluperusteena olevien lajien populaatiot kasvavat ja muuttuvat erittäin selvästi aiempaa elinvoimaisemmiksi.
Suuri +++	Vaikutusalueella sijaitsevan suojelualueen suojeluperusteena olevien lajien elinympäristöt tai luontotyyppien esiintymät paranevat. Elinympäristöjen pirstoutuminen vähenee. Suojeluperusteena olevien lajien ja luontotyyppien suotuisa suojelun taso paranee selvästi. Suojeluperusteena olevien lajien populaatiot kasvavat ja muuttuvat aiempaa elinvoimaisemmiksi.
Kohtalainen ++	Vaikutusalueella sijaitsevan suojelualueen suojeluperusteena olevien lajien elinympäristöissä tai luontotyyppien esiintymissä tapahtuu kohtalaisia positiivisia muutoksia. Elinympäristöjen pirstoutuminen voi vähentyä. Suojeluperusteena olevien lajien ja luontotyyppien suotuisassa suojelun tasossa tapahtuu kohtalaisia positiivisia muutoksia. Suojeluperusteena olevien lajien populaatioissa tapahtuu kohtalaisia positiivisia muutoksia.
Pieni +	Vaikutusalueella sijaitsevan suojelualueen suojeluperusteena olevien lajien elinympäristöissä tai luontotyyppien esiintymissä tapahtuu vähäisiä positiivisia muutoksia. Elinympäristöjen pirstoutumista vähentävä vaikutus on vähäinen. Positiiviset vaikutukset kohdistuvat yleisiin, elinvoimaisiin lajeihin tai luontotyypeihin. Kasvi- ja eläinlajistossa tapahtuu vähäisiä positiivisia muutoksia.
Ei vaikutusta	Ei vaikutusta suojelualueiden kasvillisuuteen, eläimistöön tai luontotyypeihin.

Muutoksen suuruus	
Pieni -	Vaikutusalueella sijaitsevan suojelun alueen suojeluperusteena olevien lajien elinympäristöissä tai luontotyyppien esiintymisissä tapahtuu vähäisiä kielteisiä muutoksia. Elinympäristöjen pirstoutumista lisäävä vaikutus on vähäinen. Kasvi- ja eläinlajistossa tapahtuu vähäisiä kielteisiä muutoksia. Suojelun alueesta heikentyy pieni osuus.
Kohtalainen - -	Vaikutusalueella sijaitsevan suojelun alueen suojeluperusteena olevien lajien elinympäristöissä tai luontotyyppien esiintymisissä tapahtuu kohtalaisia kielteisiä muutoksia. Elinympäristöjen pirstoutumista lisäävä vaikutus on kohtalainen. Suojeluperusteena olevien lajien ja luontotyyppien suotuisassa suojelun tasossa tapahtuu kohtalaisia kielteisiä muutoksia. Suojeluperusteena olevien lajien populaatioissa tapahtuu kohtalaisia kielteisiä muutoksia. Suojelun alueesta heikentyy kohtalainen osuus tai tuhoutuu pieni osa.
Suuri - - -	Vaikutusalueella sijaitsevan suojelun alueen suojeluperusteena olevien lajien elinympäristöt tai luontotyyppien esiintymät tuhoutuvat/heikkenevät. Elinympäristöjen pirstoutuminen lisääntyy selvästi. Suojeluperusteena olevien lajien ja luontotyyppien suotuisa suojelun taso heikkenee selvästi. Suojeluperusteena olevien lajien populaatiot pienenevät ja niiden elinvoimaisuus heikkenee. Suojelun alueesta heikentyy suuri osuus tai tuhoutuu kohtalainen osuus.
Erittäin suuri - - - -	Vaikutusalueella sijaitsevan suojelun alueen suojeluperusteena olevien lajien elinympäristöt tai luontotyyppien esiintymät tuhoutuvat kokonaan tai heikkenevät merkittävästi. Elinympäristöjen pirstoutuminen lisääntyy erittäin selvästi. Suojeluperusteena olevien lajien ja luontotyyppien suotuisa suojelun taso heikkenee erittäin selvästi. Suojeluperusteena olevien lajien populaatiot pienenevät ja niiden elinvoimaisuus heikkenee merkittävästi. Suojelun alue tuhoutuu täysin tai siitä heikentyy erittäin suuri osuus.

16.3 Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin

16.3.1 Vaikutusten muodostuminen

Vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin tarkasteltaessa huomioidaan erityisesti alueiden suojeluperusteet, lajit ja luontotyypit, ja arvioidaan vaikutukset näihin. Tuulivoimarakentamisen aiheuttamat vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin on kuvattu tarkemmin kappaleessa **Virhe. Viitteen lähde ei löytnyt..** ja vaikutukset eläinlajeihin kappaleessa **Virhe. Viitteen lähde ei löytnyt..**

16.3.2 Tuulivoima-alue

Hankkeen kummassakaan vaihtoehdossa VE1 tai VE2 tuulivoimaloita ei sijoiteta luonnonsuojelualueille tai välittömästi niiden viereen, joten tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa luonnonsuojelualueiden kasvillisuuteen tai luontotyyppisiin ei kohdistu suoria pinta-alamenetyksiä tai luonnontilan heikentymistä. Voimaloiden rakentamisen aikana lisääntyvä ihmistoiminta ja melu voivat häiritä lähistöllä eläviä eläimiä ja lintuja ja karkottaa ne kauemmas. Vaikutukset ovat erityisen voimakkaita, mikäli rakentamistoimenpiteet ajoittuvat eläinten ja lintujen lisääntymisaikaan. Alueen metsäisyys suojaa sekä melun että pölyn leviämiseltä.

Etäisyys lähimpään suojelualueeseen, jonka suojeluperusteisiin kuuluu luontotyyppien ja kasvien lisäksi melusta mahdollisesti häiriintyviä nisäkkäitä tai lintuja, on lähimmästä voimalapaikasta 1,3 km (Pietinvuoman MAALI-alue), jolloin melusta aiheutuvat haitat ovat mahdollisia, mutta jäävät todennäköisesti lieviksi (db alle 40, Kuva 19.1, Kuva 19.2), ja kohdistuvat vain alueen itäosaan. Rakentamisen aiheuttama häirintävaikutus on lyhytaikaista, sillä rakentamistoimien loputtua työkonien aiheuttama melu poistuu ja ihmisten liikkuminen voimaloiden läheisyydessä vähenee.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisesta ei synny vaikutuksia luonnonsuojelualueiden kasvillisuuteen ja luontotyypeihin. Melua voi kuulua Heinivuoma-Pietinvuoman alueelle (Natura-alue, soidensuojeluohjelman kohde ja osittain MAALI-alue), joka voi hetkellisesti häiritä herkkiä lajeja.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana luonnonsuojelualueiden kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ei kohdistu vaikutuksia. Tuulivoimaloiden vaatimat huoltotyöt sekä rakentamisen yhteydessä parannetut kulkuyhteydet lisäävät ihmisten liikkumista alueella tuulivoimaloiden toiminnan aikana, mikä voi karkottaa ihmisvaikutukselle herkkä laji pois alueelta.

Pietinvuoman MAALI-alueen ja Portimojärven FINIBA-alueen linnustoon, ja erityisesti näiden muuttolinnustoon, arvioidaan aiheutuvan kohtalainen kielteinen muutos ja muutoksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi. Tarkemmat tiedot lintujensuojelualueisiin kohdistuvista vaikutuksista kappaleessa 0. Natura-alueille Ahvenjärvi-Lehdonjärvi sekä Kainuunkylän saaret kohdistuvia linnustovaikutuksia on käsitelty tarkemmin tämän YVA-selostuksen linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä sekä erillisissä Natura-arvioinneissa.

Tuulivoimaloista, sähköasemista tai voimajohdoista alkunsa saavat tulipalot, jotka pääsevät leviämään maastopaloksi luonnonsuojelualueille, ovat mahdollisia mutta erittäin epätodennäköisiä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Hankkeen kummassakaan vaihtoehdossa VE1 tai VE2 tuulivoimaloita ei sijoiteta luonnonsuojelualueille, joten toiminnan loppuessa voimaloiden purkamisesta ei aiheudu suojelualueiden kasvillisuuteen tai luontotyypeihin kohdistuvia vaikutuksia. Voimaloiden purkamisesta aiheutuva melu ja tärinä sekä ihmisten ja työkonien läsnäolo voivat kuitenkin häiritä lähialueen lajeja ja karkottaa ihmisvaikutukselle herkkä laji tilapäisesti kauemmas. Voimaloiden purkaminen ja alueen maisemointi muuttaa alueen elinympäristöä ja mahdollistaa muutokset lintujen lentoreiteissä lentoesteiden poistuttua.

16.3.3 Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreittien vaikutusmekanismit ovat monelta osin yhtenevät voimaloiden kanssa. Hankkeen kummassakaan vaihtoehdossa VE1 tai VE2 tuulivoimaloita ei sijoiteta luonnonsuojelualueille tai välittömästi niiden viereen, joten tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa luonnonsuojelualueiden kasvillisuuteen tai luontotyypeihin ei kohdistu suoria pinta-alamenetyksiä tai luonnontilan heikentymistä. Etäisyys, yli 2 km, estää tehokkaasti myös välillisiä vaikutuksia.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreittien vaikutusalueelle ei sijoitu mitään luonnonsuojelualueita (lähin alue (MRA206873) sijaitsee lähimmillään 2,5 km etäisyydellä, lähin erityisen tärkeä elinympäristö (metsälaki) on 1,2 km etäisyydellä lähimmästä sähkönsiirtoreitistä), jolloin näille ei kohdistu suoria tai epäsuoria vaikutuksia sähkönsiirtoreittien rakentamisesta. Lintujensuojelualueille ei arvioida syntyvät vaikutuksia rakentamisen aikana (kpl 17.4).

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Millään sähkönsiirtoreittivaihtoehdolla ei ole toiminnan aikaisia vaikutuksia suojelualueisiin, sillä lähimmätkin suojelualueet sijaitsevat sellaisella etäisyydellä, että puuston raivaus ei vaikuta niihin. Lintujensuojelualueille ei arvioida syntyvän toiminnan aikaisia vaikutuksia (kpl 17.4).

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkamisen vaikutukset vastaavat rakentamisvaiheen vaikutuksia.

16.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Luonnonsuojelualueisiin ei näin ollen kohdistu vaikutuksia.

Tuulivoima-alueen vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutusalueen herkkyys on kohtalainen. Luonnonsuojelualueille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoiteta voimaloita tai muita rakenteita. Lähin suojelualue sijoittuu osin hankealueen sisään, mutta lähimmät voimalat ja tiet sijoittuvat yli 2 kilometrin etäisyydelle suojelualueesta.

Vaikutusten suuruus arvioidaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 pieneksi kielteiseksi. Ottaen huomioon alueen herkkyys ja vaikutusten suuruus, arvioidaan vaikutusten merkittävyys luonnonsuojeluun molemmissa hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2 **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtoreittien SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B ja SVE2C herkkyys arvioidaan vähäiseksi, sillä sähkönsiirtolinjojen läheisyyteen ei sijoitu lainkaan suojelualueita. Muutoksen suuruus arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa luokkaan **'ei muutosta'**, sillä sähkönsiirron suorat tai epäsuorat vaikutukset eivät ulotu suojelualueille.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys					VE0 SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B, SVE2C				
Kohtalainen herkkyys				VE1 VE2					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

16.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Suojelualueille tai näiden suojeluperusteille ei arvioida syntyvän vaikutuksia, jolloin näille ei ole tarvetta suunnitella lieventäviä toimenpiteitä.

16.6 Arvioinnin epävarmuus

Suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa ei ole merkittäviä epävarmuuksia.

17. Linnusto

17.1 Nykytila

Tässä luvussa kuvataan hankkeen vaikutusalueen linnustoa. Lintulajeista on käytetty tekstissä suomenkielistä nimeä, mutta yksiselitteisyyden varmistamiseksi kunkin lajin tieteellinen nimi on lisäksi annettu suluissa.

Lisäksi kunkin lajin yhteydessä on esitetty sen uhanalaisuusluokitus (Taulukko 17.1) **Virhe. Viitteen lähde ei löytnyt..** Uhanalaisuusluokitus on menetelmä, jolla kuvataan eri eliölajien (kasvit, eläimet, jne.) todennäköisyyttä kuolla sukupuuttoon tietyllä aikavälillä. Mitä korkeampi lajin uhanalaisuusluokka on, sitä suurempi on sukupuuton riski ilman suojelutoimia. Uhanalaisuusluokitus voidaan tehdä joko kansainvälisesti tai tietyllä alueella.

Taulukko 17.1 Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton IUCN:n uhanalaisuusluokitukset. Varsinaisesti uhanalaisina pidetään lajeja luokissa vaarantunut (VU), erittäin uhanalainen (EN) ja äärimmäisen uhanalainen (CR).

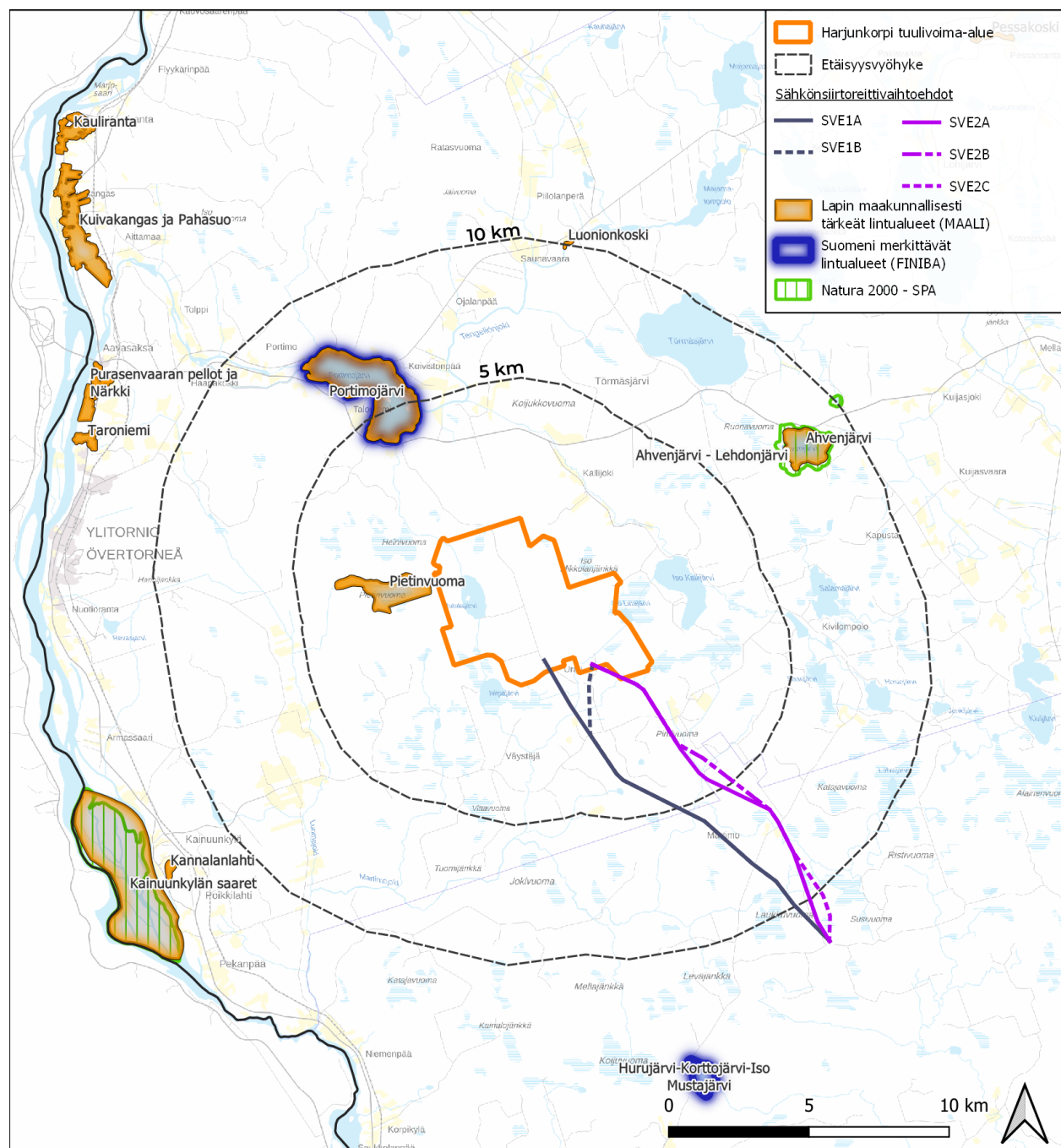
Uhanalaisuusluokka	Tunnus
Elinvoimainen	LC (least concern)
Silmälläpidettävä	NT (near threatened)
Vaarantunut	VU (vulnerable)
Erittäin uhanalainen	EN (endangered)
Äärimmäisen uhanalainen	CR (critically endangered)
Luonnosta hävinnyt	EW (extinct in the wild)
Hävinnyt	EX (extinct)
Puutteellisesti tunnettu laji	DD (data deficient)
Arvioimatta jätetty laji	NE (not evaluated)

Lisäksi lajin yhteydessä käytetty merkintää DIR, kun kyseessä on niin kutsuttu direktiivilaji eli lintudirektiivin liitteessä I listattu yhteisön tärkeänä pitämä laji (2009/147/EC, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi luonnonvaraisten lintujen suojelusta), merkintää DIRm, kun kyseessä on lintudirektiivin muuttolintu, merkintää KVI, kun kyseessä on laji, jonka tutkimuksesta ja suojelusta Suomella on kansainvälisellä tasolla erityinen vastuu (nk. vastuulaji) tai merkintää RT, kun kyseessä on kyseisellä alueella alueellisesti uhanalainen laji.

17.1.1 Lähialueen linnustollisesti arvokkaat alueet

Harjunkorven tuulivoima-alueella ei sijaitse linnustollisesti arvokkaita IBA- (Important Bird Areas), FINIBA- (Finnish Important Bird Areas), MAALI- (maakunnallisesti tärkeä lintualue), Natura 2000 –alueita tai valtakunnallisia päämuuttoreittejä.

Tuulivoima-aluetta lähimmät merkittävät lintualueet ovat Pietinvuoman MAALI-alue, Portimojärvi, joka on FINIBA-, ja MAALI-alue sekä Ahvenjärvi, joka on MAALI- ja Natura 2000- alue (SPA/SAC) (Kuva 17.1). Sähkösiiirron vaihtoehtojen reitit eivät kulje linnustollisesti arvokkaiden alueiden (MAALI, FINIBA, IBA, Natura SPA-alueet) läpi eikä niille sijoitu valtakunnallisia päämuuttoreittejä.



Tulostettu 19/11/2025, LK.
Lähteet: Lintualueet: Birdlife
Taustakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 17.1 Harjankorven hankealuetta lähimpien linnustollisesti arvokkaiden alueiden sijainti kartalla.

Maakunnallisesti tärkeät lintualueet eli MAALI-alueet ovat BirdLife Suomen valtakunnallisessa hankekehityksessä osoitettuja linnustollisesti tärkeitä alueita. MAALI-alueiksi on nimetty kunkin maakunnan tärkeimmät lintujen kerääntymisalueet (muuton- ja talviaikaiset ruokailu- ja levähdysalueet sekä sulkasatoalueet). Suuri osa linnuille tärkeistä kerääntymisalueista sijaitsee luonnonsuojelualueverkoston ulkopuolella, mikä tekee niiden tunnistamisesta erityisen tärkeää, jotta alueiden linnustollisia arvoja ei heikennetä vahingossa. Lisäksi yleisenä tavoitteena on ollut tunnistaa alueet, joilla tavataan pesivänä maakunnallisesti merkittäviä määriä harvalukuisia, keskittyviä tai uhanalaisia lajeja (BirdLife Suomi, 2024 a). Pietinvuoman MAALI-alue sijaitsee noin 300 m etäisyydellä tuulivoima-alueesta länteen. Ahvenjärven MAALI- ja Natura 2000- alue puolestaan sijaitsee noin 7 km etäisyydellä tuulivoima-alueesta koilliseen. Seuraavaksi lähin linnustollisesti arvokas kohde Kainuunkylän saaret (Natura SPA, Ramsar) sijaitsee yli 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen.

Portimonjärvi on MAALI-alueen lisäksi luokiteltu kansallisesti tärkeäksi alueeksi (FINIBA). FINIBA-alueiksi (Finnish Important Bird Areas – FINIBA) on valittu tiedossa olleiden lintualueiden joukosta suojelun kannalta tärkeiden lintulajien tärkeimmät esiintymisalueet. Tärkeiksi pesimisalueiksi alueverkostoon on valittu ainoastaan uhanalaisten, silmälläpidettävien ja kansainvälisen erityisvastuulajien tärkeimpiä alueita. Lajit, joille aluesuojelu ei sovellu, jätettiin valintaprosessin ulkopuolelle. Tärkeiksi kerääntymisalueiksi on valittu alueita, joille kerääntyy säännöllisesti suuria lintumääriä yhtäaikaaisesti ruokailemaan, levähtämään tai sulkiamaan (BirdLife Suomi, 2024b). Portimonjärvi sijaitsee tuulivoima-alueesta pohjoiseen noin 4 km etäisyydellä.

Lähimmät kansainvälisesti tärkeäksi (IBA) luokitellut lintualueet sijaitsevat kaukana, yli 20 km etäisyydellä tuulivoima-alueesta. Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (Important Bird and Biodiversity Areas, IBA) on BirdLife Internationalin maailmanlaajuinen hanke tärkeiden lintukohteiden tunnistamiseksi ja suojelemiseksi. IBA-alueet muodostavat maailmanlaajuisen tärkeiden lintualueiden verkoston, joka tarjoaa lajeille turvan niiden pesimä-, muutto- ja talvehtimisaikana (BirdLife Suomi, 2024c).

Taulukko 17.2 Harjunkorven hanketta lähimmät linnustollisesti arvokkaat alueet.

Linnustollisesti arvokas alue	Pinta-ala	Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan (VE1)	Etäisyys sähkönsiirron rakenteista (SVE1)	Ilmansuunta
Pietinvuoma MAALI-alue (920408)	209 ha	Noin 2 km	Noin 5 km	Itä
Portimojärvi FINIBA-alue (920156)	630 ha	Noin 4 km	Noin 9 km	Pohjoinen
Portiomajärvi MAALI-alue (920156)	630 ha	Noin 4 km	Noin 9 km	Pohjoinen
Ahvenjärvi- Lehdonjärvi Natura 2000 -alue (FI1302108, SPA/SAC)	280 ha	Noin 7 km	Noin 10 km	Koillinen
Ahvenjärvi MAALI-alue (920167)	260 ha	Noin 7 km	Noin 10 km	Koillinen

17.1.2 Pesimälinnusto

Tuulivoima-alueella ja sähkönsiirtoreiteillä on toteutettu pesimälinnustoselvityksiä vuonna 2024 ja sähkönsiirtoreittien selvityksiä on täydennetty vuonna 2025 (liite 9), joiden tietoihin nykytilan arviointi olennaisilta osin pohjautuu. Linnustosta saatiin tietoa myös Suomen Lajitietokeskuksesta ja Tiira-havaintopalvelun havainnoista (LLY 2025, Xenus 2026).

Ennakkotietojen ja selvitysten perusteella voidaan todeta, että Harjunkorven metsät ovat pääosin tavanomaista mäntyvaltaista käsiteltyä talousmetsää ja suota. Puusto on suurelta osin nuorta ja alueella on paljon ojituksia. Vesistöjä on ainoastaan yksi, Matalajärvi. Sähkönsiirtoreitit kulkevat enimmäkseen eri ikäisten mäntyvaltaisten talousmetsien halki. Reittien eteläpäässä on myös entisiä turvepeltoja, jotka nykyään ovat osin jo kosteikoiksi muodostuneita tai rakennettuja.

Tuulivoima-alueen linnusto koostuu enimmäkseen tavanomaisista havumetsälajistosta sekä runsaasta suolajistosta, johon kuuluu monia huomionarvoisia lajeja. Pesimälinnustoselvityksessä tuulivoima-alueelta havaittiin yhteensä 32 huomionarvoista lajia. Pistelaskentatulosten perusteella pesivän linnuston tiheys on noin 123 paria/km², joka on alhaisempi kuin alueella keskimäärin. Metsämaiden perustiheys on yleensä 100–200 paria/km², joten lukema on siis näin ollen melko matala (Väisänen ym. 1998). Varpuslintulajisto alueella koostuu enimmäkseen metsän yleislajeista ja havumetsälajeista, joista runsaslukuisimpia olivat pajulintu, peippo ja järripeippo sekä metsäkirvinen. Huomionarvoiset lajit jakautuivat runsaisiin metsän yleislintuihin ja havumetsälintuihin, vähälukuisempiin vanhan metsän lintuihin, vesi- ja kosteikkolintuihin sekä suo- ja avomaalintuihin. Äärimmäisen uhanalaisia (CR) lajeja oli yksi, erittäin uhanalaisia (EN) kaksi, vaarantuneita (VU) seitsemän ja silmälläpidettäviä (NT) yhdeksän. Lisäksi alueellisesti uhanalaisia (RT) lajeja oli yksi ja lintudirektiivin I-liitteen lajeja 13 sekä Suomen erityisvastuulajeja 17. Huomionarvoisten lajien reviirejä tulkittiin alueelta 240, joista suuri osa oli leppälintuja ja järripeippoja (99 kpl). Pesimälinnustoselvityksessä havaitut huomionarvoiset lajit on esitetty taulukossa. Huomionarvoiset metsälajit olivat jakautuneet ympäri tuulivoima-aluetta melko tasaisesti, eikä selkeitä reviirikeskittymiä löydetty (pl. järripeippo ja leppälintu). Vaativimmat metsälajit olivat keskittyneet Harjunkorven yhtenäisemmälle metsäalueelle sekä tuulivoima-alueen ulkopuolelle Pahtavaaralle, jossa oli vanhempaa mäntymetsää. Suoalueiden lajisto oli samankaltaista, eikä lajiston kannalta merkittäviä suoalueita havaittu. Huomionarvoiset kosteikko- ja vesilinnut keskittyivät voimakkaasti Matalajärvelle ja sen ympäristöön. Pesimälinnustoselvityksessä tuulivoima-alueella havaittu huomionarvoinen pesimälajisto ja parimäärät on esitetty alla (Taulukko 17.3).

Taulukko 17.3 Pesimälinnustoselvityksessä tuulivoima-alueella havaittu huomionarvoinen pesimälajisto ja parimäärät.

Laji			Status	Parimäärä	Laji	Status	Pari- määrä
Haara- pääsky	VU	1	Palokärki			LC, DIR	2

Laji			Status	Parimäärä	Laji	Status	Parimäärä
Helmipöllö	NT, KVI, DIR	1	Pensastasku			VU	1
Hömötiainen	EN	13	Pikkukuovi			LC, KVI	2
Järripeippo	NT	37	Pohjantikka			LC, DIR	2
Isokäpylintu	LC, KVI	4	Pohjansirkku			NT	23
Kapustarinta	LC, DIR	1	Pyy			VU, DIR	5
Kuikka	LC, DIR	1	Rantasipi			LC, KVI	1
Kuovi	NT, KVI	1	Riekko			VU	4
Kuukkeli	NT, RT, KVI	1	Taivaanvuohi			NT	4
Kurki	LC, KVI, DIR	1	Tavi			LC, KVI	1–7
Käenpiika	NT, RT	1	Telkkä			LC, KVI	2
Laulujoutsen	LC, KVI, DIR	1	Teeri			LC, KVI, DIR	30
Leppälintu	LC, KVI	62	Tukkasotka			EN, KVI	2
Liro	NT, KVI, DIR	12	Töyhtötiainen			VU	2
Metso	LC, KVI, DIR	5	Suokukko			CR, DIR	3–5
Pajusirkku	VU	11	Valkoviklo			NT, KVI	4
Pajusirkku			VU	11	Varpuspöllö	VU, KVI, DIR	1

Huomionarvoisista vanhan metsän lajeista alueella reviirejä havaittiin töyhtötiaisella (*Lophophanes cristatus*, VU), hömötiaisella (*Poecile montanus*, EN), pohjantikalla (*Picoides tridactylus*, LC, DIR), palokärjellä

(*Dryocopus martius*, LC, DIR), kuukkelilla (*Perisoreus infaustus*, NT, RT, KVI), leppälinnulla (*Phoenicurus phoenicurus*, LC, KVI), jätteipolla (*Fringilla montifringilla*, NT) ja pohjansirkulla (*Emberiza rustica*, VU).

Pölliästä havaittiin helmipölliä (*Aegolius funereus*, NT, KVI, DIR) selvitysalueen rajan tuntumasta Iso Mikkolanjätkän itäpuolella. Reviirin arvioidaan ulottuvan myös tuulivoima-alueelle. Varpuspölliä (*Glaucidium passerinum*, VU, KVI, DIR) oli reviiiri tuulivoima-alueen keskiosassa Uralintien läheisyydessä, jossa oli vanhempaa havumetsää.

Metsäkanalinnuista tuulivoima-alueella havaittiin runsaasti teeriä (*Lyrurus tetrix*, LC, DIR, KVI). Suurempia yksittäisiä soitimia ei löytynyt, mutta pieniä soitimia (4–13 koirasta) oli useampia, joista tärkeimmät keskittymät sijaitsivat pienemmällä Heinivuomalla, Matalajärvellä, Uusilla jätkillä sekä Iso Mikkolanjätkällä. Riekosta (*Lagopus lagopus*, VU) tehtiin useita havaintoja, mutta reviiirejä katsottiin olevan ainakin neljä: selvitysalueen lounaiskulmassa, Matalajärven koillis- ja kaakkoiskulmassa ja Heinivuoman itäisessä nurkassa. Tuulivoima-alueelta löytyi kaksi metson (*Tetrao urogallus*, LC) soidinta ja useampi metson reviiiri. Pyyn (*Tetrastes bonasia*, VU, DIR) reviiirejä havaittiin Harjunkorven vanhemmalla metsäalueella, Alinen Lihavuoman ympäristössä sekä Matalajärven itäpuolella.

Suolajistosta runsain kahlaajalaji oli liro (*Tringa glareola*, NT, KVI, DIR), jota tavattiin lähes joka suolta. Suuremmilta soilta tavattiin pikkukuovin (*Numenius phaeopus*, LC, KVI) ja valkoviklon (*Tringa nebularia*, NT, KVI) reviiirejä ja myös taivaanvuohi (*Gallinago gallinago*, NT) oli melko runsas. Vähälukuisimpia lajeja olivat kuovi (*Numenius arquata*, KVI) ja kapustarinta (*Pluvialis apricapria*, LC, DIR). Tuulivoima-alueen soilta löytyi myös useampia reviiirikeskittymiä keltavästäräkistä (*Motacilla flava*, LC).

Huomionarvoisten kosteikko- ja vesilintujen keskittymät sijoituivat voimakkaasti Matalajärvelle ja sen ympäristöön, jossa merkittävimpiä olivat suokukon (*Philomachus pugnax*, CR, DIR) soitimet. Pesimälinnustoon kuuluvat vesilinnustosta tukkasotka (*Aythya fuligula*, EN, KVI), kuikka (*Gavia arctica*, LC, DIR), laulujoutsen (*Gygnus gygnus*, LC, DIR), telkkä (*Bucephala clangula*, LC, KVI) ja tavi (*Anas crecca*, LC, KVI). Kahlaajalajistoa ovat liro (*Tringa glareola*, NT, KVI, DIR), valkoviklo (*Tringa nebularia*, NT, KVI), rantasipi (*Actitis hypoleucos*, LC, KVI) ja taivaanvuohi (NT). Järven ympäristön rämeillä esiintyi runsaasti pohjansirkkua (*Emberiza rustica*, VU), pajusirkkua (*Emberiza schoeniclus*, VU) sekä pikkusirkkua (*Emberiza pusilla*, LC), joka ei ole huomionarvoinen, mutta on vähälukuinen pohjoisen laji.

Tuulivoima-alueella tehtiin havaintoja myös saalistavista tervapääskyistä (*Apus apus*, EN) ja Matalajärvellä saalistavista naurulokeista (*Chroicocephalus ridibundus*, VU, DIRm), joita pesi tuulivoima-alueen länsipuolella Pietinvuomalla. Heinivuoma-Pietinvuoman Natura 2000 -alueelta havaittiin myös jätkäsiirriäistä (*Calidris falcinellus*, NT, RT sekä mustavikloa (*Tringa erythropus*, NT, RT), joita ei tuulivoima-alueella esiintynyt pesivinä. Taviokurnaa (*Pinicola enucleator*, LC, KVI, RT) havaittiin Pahtavaaralla tuulivoima-alueen lounaisrajan tuntumassa.

Päiväpetolintujen pesiä ei havaittu tuulivoima-alueella pois lukien kalasääski, jonka vaikutusten arviointi on käsitelty erillisessä julkisessa liitteessä 10A ja tarkemmat pesää koskevat tiedot viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä 10B (JulKL (621/1999) 24 § 1 mom. 14). Havaintoja tehtiin Matalajärvellä saalistavasta merikotkasta (*Haliaeetus albicilla*, LC, DIR), jonka ei arvioitu kuitenkaan pesivän tuulivoima-alueen välittömässä läheisyydessä. Matalajärven eteläpään ja Uudetjätkkien välisellä alueella havaittiin mehiläishaukapari (*Pernis apivorus*, EN, DIR), jonka reviiirin arvioitiin ulottuvan hieman tuulivoima-alueen eteläreunalle, mutta pääasiallisesti pari liikkui tuulivoima-alueen ulkopuolella eikä merkkejä saalistuksesta tai ravinnon kantamisesta poikasille havaittu. Myös kanahaukan (*Accipiter gentilis*, NT) reviiiristä osa saattaa ulottua Matalajärven eteläpuoliselle alueelle, mutta havainnot olivat pääosin siirtymälentoja, eikä saalistusta ei havaittu. Varpushaukalla (*Accipiter nisus*, LC) on reviiiri Pahtavaaran ympäristössä ja sen

saalistusreviiri ulottuu tuulivoima-alueelle. Pesää tai poikashavaintoja ei kuitenkaan tehty. Hiirihaukkaa (*Buteo buteo*, VU) esiintyi etenkin tuulivoima-alueen itä- ja koillispuolella, mutta reviirit tai saalistusreviirit eivät ulotu tuulivoima-alueelle. Lisäksi tuulivoima-alueelta havaittiin sinisuohaukkaa (*Circus cyaneus*, LC, DIR), jolla saattaa olla reviiri tuulivoima-alueen ulkopuolella, mutta laji ei käyttänyt tuulivoima-aluetta saalistukseen. Linnustoselvityksessä havaitut piekanat olivat todennäköisesti muuttavia yksilöitä. Tuulivoima-alueen läheisyydessä pesivät salassa pidettävät lajit on käsitelty erillisessä vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä 10.b. Tiiran havaintojen mukaan tuulivoima-alueella on tehty vain muutama havainto päiväpetolinnuista, joista toinen koskee salassa pidettävää lajia ja toinen on Matalajärven eteläpuolella havaittu sinisuohaukka, josta ei ole kuitenkaan todettu pesintää.

Sähkönsiirtoreittien selvityksissä vuonna 2024 havaittiin 20 huomionarvoista lajia, joista erittäin uhanalaisia (EN) oli kaksi, vaarantuneita (VU) neljä, silmälläpidettäviä (NT) kuusi ja alueellisesti uhanalaisia (RT) kaksi (Taulukko 17.4). Lintudirektiivin I-liitteen lajeja oli neljä ja Suomen erityisvastuulajeja 10. Vuonna 2025 pesimälintuselvityksissä havaittiin 28 huomionarvoista lajia, joista erittäin uhanalaisia (EN) oli kolme, vaarantuneita (VU) seitsemän, silmälläpidettäviä (NT) seitsemän ja alueellisesti uhanalaisia (RT) yksi (Taulukko 17.5). Lintudirektiivin I-liitteen lajeja oli seitsemän ja Suomen erityisvastuulajeja 14. Lajisto oli hyvin samankaltaista kuin tuulivoima-alueella. Lajit ja reviirit sijoittuivat metsäisille ja ojitetuille rämeille melko tasaisesti. Selviä reviirikeskittymiä ei havaittu lukuun ottamatta reittien eteläpään entisiä turvetuotantoalueita, joissa havaittiin pienellä alueella useita huomionarvoisia lajeja. Vuonna 2025 havaituista lajeista ja pareista iso osa havaittiin eteläisimmällä turvetuotantoalueen kosteikolla. Myös Tiira-aineiston perusteella alueella esiintyy useita huomionarvoisia vesilintuja ja kahlaajia (Xenus, 2026).

Taulukko 17.4 Sähkönsiirtoreittien huomionarvoiset lajit ja parimäärät vuonna 2024.

Laji	Status	Parimäärä sisällä (100 m säteellä reitistä)	Parimäärä ulkona (yli 100 m reitistä)
Hömötiainen	EN	5	2
Närhi	NT, RT	-	1
Järripeippo	NT	16	16
Kapustarinta	LC, DIR	-	1
Kuovi	NT, KVI	1	-
Leppälintu	LC, KVI	1	2
Liro	NT, KVI, DIR	1	2
Metso	LC, KVI, DIR	3k	-
Niittykirvinen	LC, RT	-	1
Pajusirkku	VU	4	1
Pensastasku	VU	-	2
Pohjansirkku	LC, RT	9	7

Laji	Status	Parimäärä sisällä (100 m säteellä reitistä)	Parimäärä ulkona (yli 100 m reitistä)
Pyy	VU, DIR	5	-
Rantasipi	LC, KVI	1	-
Taivaanvuohi	NT	2	1
Tavi	LC, KVI	1	-
Teeri	LC, KVI, DIR	-	1k, 2n
Tukkasotka	EN, KVI	1	-
Töyhtötiainen	VU	-	1
Valkoviklo	NT, KVI	1	-

Taulukko 17.5. Sähkön siirtolinjojen huomionarvoiset lajit ja parimäärät vuonna 2025.

Laji	Status	Parimäärä sisällä (100 m säteellä reitistä)	Parimäärä ulkona (yli 100 m reitistä)
Haapana	VU, KVI	0	1
Härkälintu	NT, RT	0	1
Hömötiainen	EN	8	7
Isokäpylintu	LC, KVI	0	1
Järripeippo	NT	8	26
Kurki	LC, DIR	0	1
Laulujoutsen	LC, DIR, KVI	0	1
Leppälintu	LC, KVI	5	11
Liro	NT, KVI, DIR	2	5
Metso	LC, KVI, DIR	1k	0
Metsähanhi	VU, KVI	0	1
Mustakurkku-uikku	EN, DIR	0	2
Niittykirvinen	LC, RT	1	0
Pajusirkku	VU	2	11
Pensastasku	VU	3	1

Laji	Status	Parimäärä sisällä (100 m säteellä reitistä)	Parimäärä ulkona (yli 100 m reitistä)
Pikkulokki	LC, KVI, DIR	0	3
Pohjansirkku	LC, RT	3	16
Pyy	VU, DIR	2	0
Ruokokerttunen	NT	0	2
Riekko	VU	2	0
Taivaanvuohi	NT	1	3
Tavi	LC, KVI	0	9
Teeri	LC, KVI, DIR	0	2k, Ä
Telkkä	LC, KVI	0	8
Tukkasotka	EN, KVI	0	4
Töyhtötiainen	VU	0	1
Valkoviklo	NT, KVI	0	3

Suomen Lajitietokeskuksen havaintopalveluun tallennetuissa havainnoissa tuulivoima-alueen sisältä uhanalaiseksi luokitelluista lajeista (CR, EN, VU, NT) viimeisen 15 vuoden aikana havaitut lajit on esitetty taulukoissa (Taulukko 17.6, Taulukko 17.7). Lajisto on samankaltaista kuin linnustoselvityksissä havaittu. Havainnot painottuvat tuulivoima-alueen pohjoisosaan. Lisäksi tuulivoima-alueelta ja sen lähiympäristöstä on havaittu salassa pidettäviä lajeja ja näiden pesäpaikkoja, jotka on esitetty erillisessä vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa raportissa.

Taulukko 17.6 Lajitietokeskuksen havaintopalveluun ilmoitetut uhanalaiset lintuhavainnot tuulivoima-alueelta viimeisen 15 vuoden aikana.

Laji	Status	Havaintovuosi
Hömötiainen	EN	2010, 2023
Keltävästäräkki	LC, DIRm	2022
Jänkäkurppa	LC, DIRm	2023
Kapustarinta	LC, DIR	2022
Kanahaukka	NT	2024
Laulujoutsen	LC, DIR	2023
Liro	NT, KVI, DIR	2022, 2023, 2024

Laji	Status	Havaintovuosi
Metso	LC, KVI, DIR	2023
Pajusirkku	VU	2022, 2023
Pohjansirkku	LC, RT	2022, 2023
Pyy	VU, DIR	2010
Sinisuohaukka	VU, DIR	2022, 2023
Tuulihaukka	LC, DIRm	2023
Valkoviklo	NT, KVI	2023

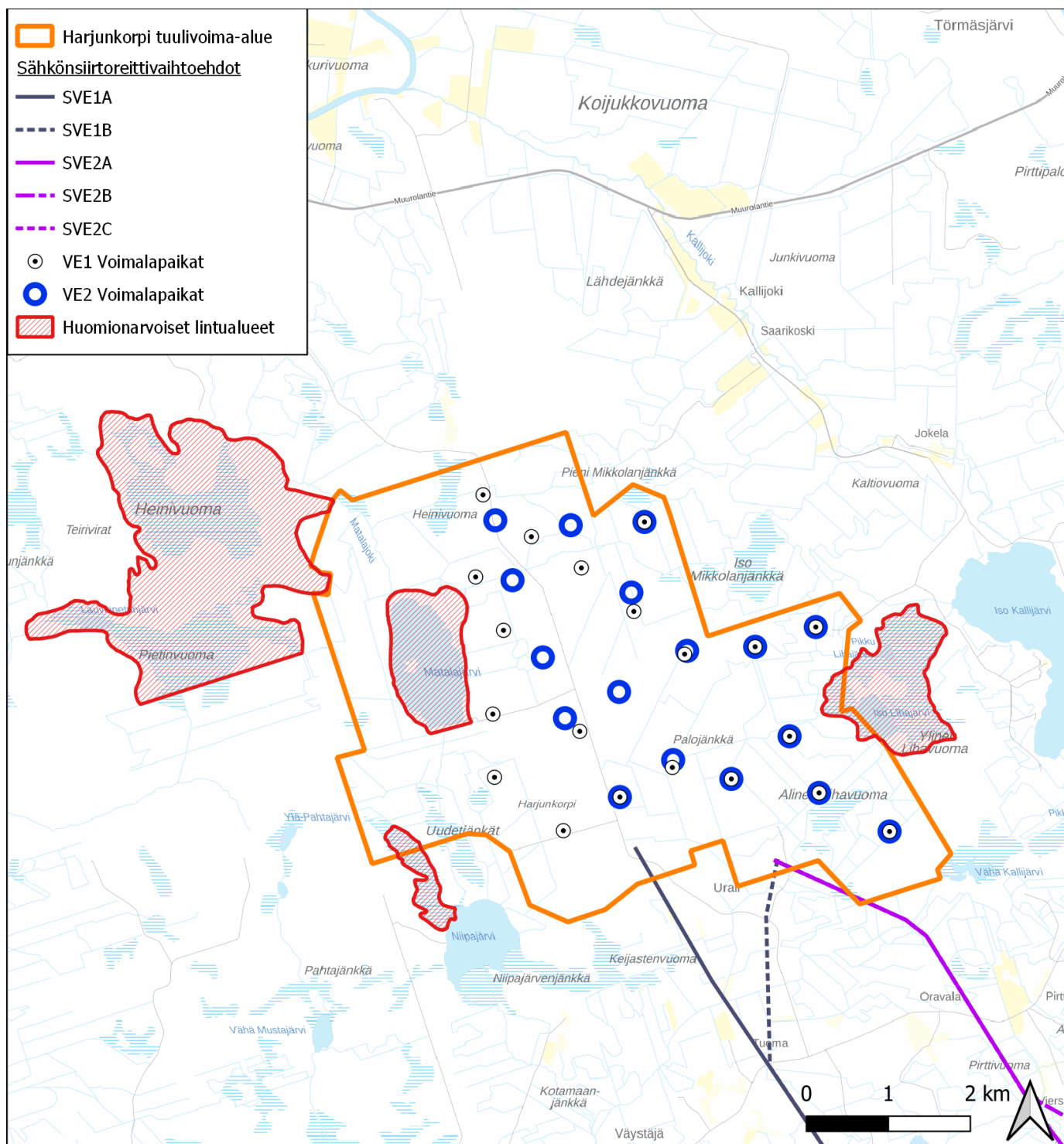
Taulukko 17.7 Lajitietokeskuksen havaintopalveluun ilmoitetut uhanalaiset lintuhavainnot tuulivoima-alueen läheisyydestä (<2 km) viimeisen 15 vuoden aikana.

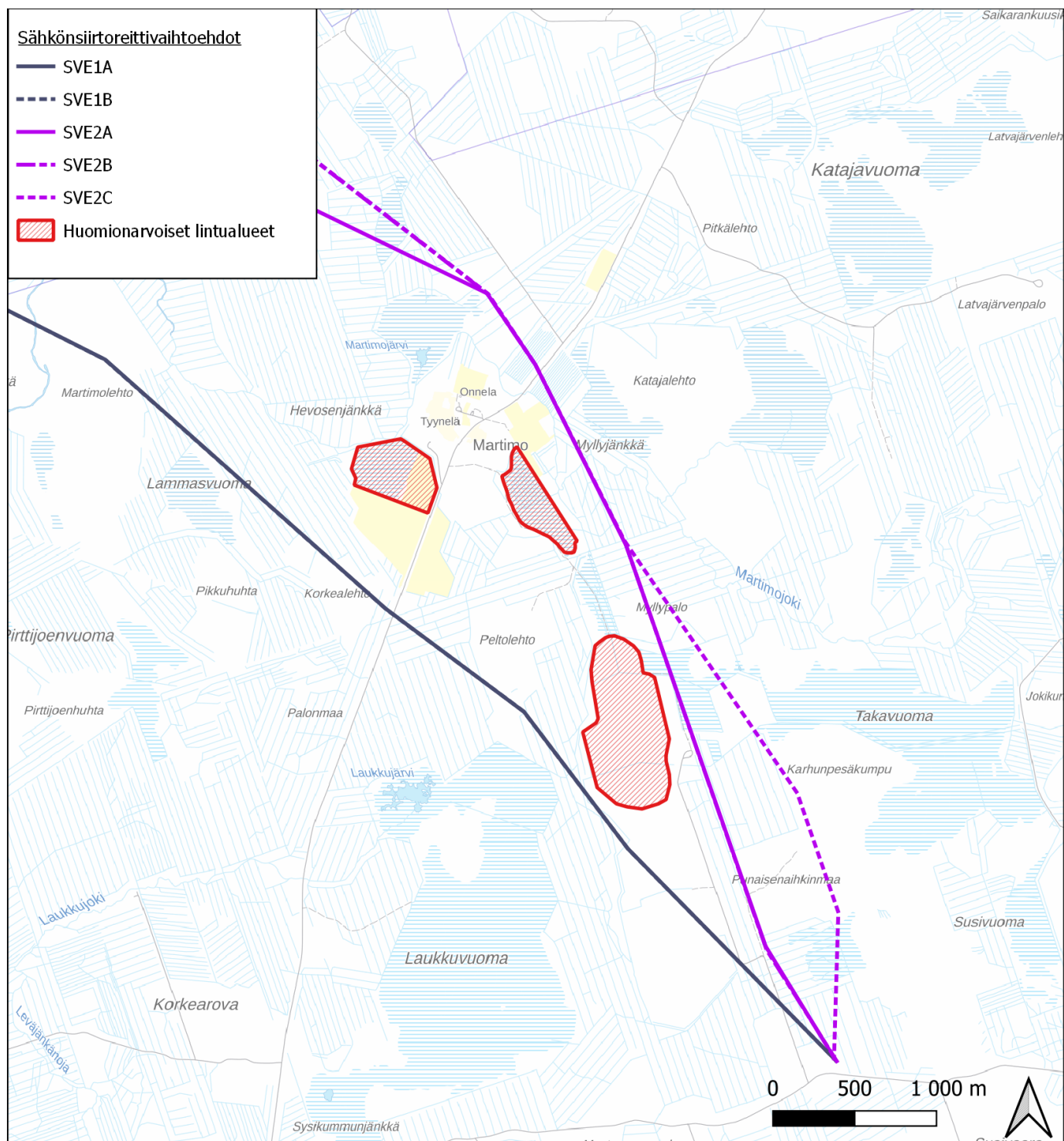
Laji	Status	Havaintovuosi
Hiiripöllö	LC, DIR	2023
Keltavästäräkki	LC, DIRm	2023
Laulujoutsen	LC, DIR	2010
Liro	NT, KVI, DIR	2021, 2023
Niittykirvinen	LC, RT	2013
Nuolihaukka	LC, DIRm	2021
Pohjansirkku	LC, RT	2024
Riekko	LC, KVI	2021, 2022
Sinisuohaukka	LC, DIR	2024
Suopöllö	LC, DIR	2015
Teeri	LC, DIR	2010
Tervapääsky	EN	2010

Pesimälinnustoselvitysten havaintojen perusteella selvityksessä tunnistettiin ja määritettiin tuulivoima-alueelta linnustollisesti arvokkaat paikalliset kohteet, vaikka luontokohteiden arvoluokitus (Mäkelä & Salo 2023) ei käytännössä sovellu kovin hyvin linnustollisten arvojen kuvaamiseen. Linnut liikkuvat riippuen lajista, laajasti eri elinympäristöissä, eikä yksittäisten uhanalaisten, usein myös talousmetsissä esiintyvien lajien perusteella voida rajata suunnittelussa huomioitavia luontokohteita arvokkaiden luontotyyppien rajaamisen tapaan.

Harjunkorven alueella pesimälinnustoselvitysten perusteella linnustollisesti arvokkaimmat alueet ovat Ylinen Lihavuoma, läntinen osa Uudetjämkistä sekä Matalajärvi ja sitä ympäröivät suot (Kuva 17.2). Lisäksi linnustolle merkittävä alue on tuulivoima-alueen ulkopuolella sijaitseva Heinivuoma-Pietinvuoman -alue. Matalajärveä lukuun ottamatta linnustollisesti arvokkaat alueet sijoittuvat lähes kokonaan tuulivoima-alueen rajauksen ulkopuolelle. Alueiden linnustossa on samoja lajeja kuin tuulivoima-alueella, mutta lisäksi näillä esiintyy muutamia huomionarvoisia lajeja, joita tuulivoima-alueella ei esiinny. Heinivuoma-Pietinvuomalta on havaittu mustavikloa (*Tringa erythropus*, NT, RT, KVI) ja jänkäsirriäistä (*Calidris falcinellus*, NT, RT) ja Tiiira-havaintojen perusteella myös jänkäkurppaa, (*Limnocryptes minimus*, LC, RT, DIRm). Kurkea (*Grus grus*, LC, DIR) esiintyi kaikille kolmella linnustollisesti arvokkaalla alueella. Kaakkuria (*Gavia Stellata*, LC, DIR) on havaittu tuulivoima-alueen ulkopuolella Iso Kallijärvellä (LLY 2025).

Sähkönsiirtoreittien arvokkaimmat linnustoalueet olivat reittien eteläpään entiset soistuneet ja vettyneet turvetuotantoalueet. Eteläisimmän turvetuotantoalueen vettyneen kosteikon arvioitiin täyttävän myös maakunnallisesti arvokkaan kohteen kriteerit.





Tulostettu 25/11/2025, LK.
 Lähteet: Maastaselvityksen perusteella rajatut arvokkaat lintukohteet: Flava, 2024, 2025
 Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 17.3 Pesimälinnustoltaan arvokkaat lintukohteet Harjunkorven sähkönsiirtoreittien alueella.

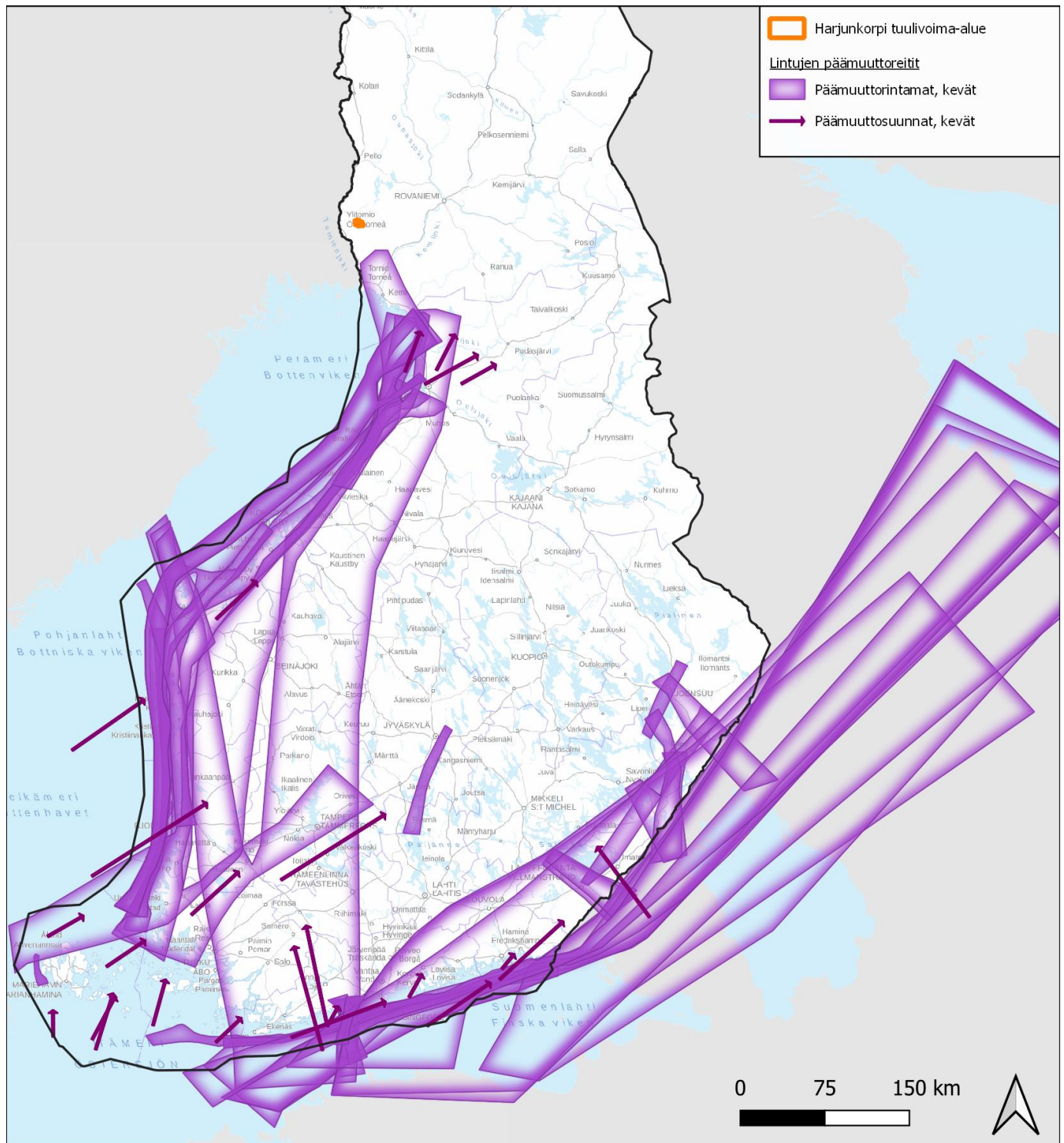
Linnustollisesti arvokkaina kohteina arvotettiin erikseen mahdolliset luonnonsuojelulain mukaiset rauhoitettujen lintujen merkityt pesäpuut tai suurten petolintujen pesäpuut (LSL 73 §), metsäkanalintujen sointipaikat, kaikista laajimmat ja merkittävimmät pesimälinnustoltaan arvokkaat kohteet sekä muuttolintujen kannalta tärkeimmät levähdys- ja ruokailualueet.

17.1.3 Muuttolinnusto

Tuulivoima-alueella on toteutettu muuttolinnustaselvitys vuonna 2024 (9.a), jonka tietoihin tämän kappaleen nykytilan arviointi olennaisin osin pohjautuu.

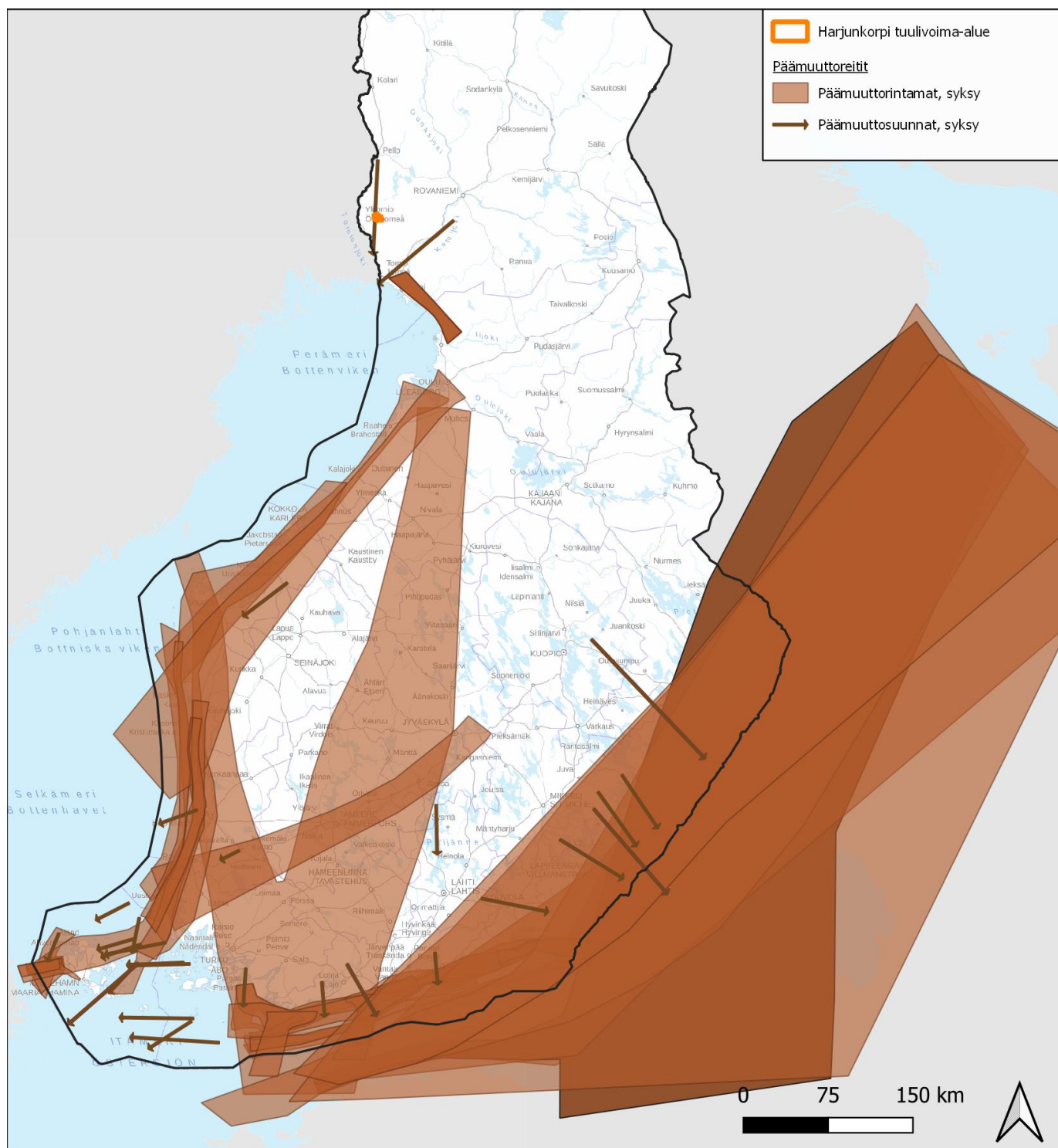
Hankealue ei sijoitu lintujen valtakunnallisille päämuuttoreiteille pohjoisen sijaintinsa vuoksi (Kuva 17.4 ja Kuva 17.5). Suomessa keskeiset lintujen muuttoreitit keskittyvät lännessä rannikkoa seuraavalle vyöhykkeelle, sekä idässä Suomen kaakkois- ja itärajaa seuraavalle vyöhykkeelle. Näin pohjoisessa lintujen muutto on jo tyypillisesti hyvin hajanaista ja maastosta poikkeavat kohteet ohjaavat muuttoa.

Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren sekä suurten järvien rannikko ja suuret jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli niin sanottuja johtolinjoja. Hankealueen länsipuolella lähimmillään noin 13 km etäisyydellä sijaitsee Tornionjokilaakso, joka on tunnettu pienempi muuttoreitti, mutta sen vaikutusten ei arvioida näkyvän hankealueella merkittävästi.



Tulostettu 21/11/2025, LK.
Lähteet: Valtakunnalliset päämuuttoreitit- ja suunnat: Birdlife
Taustakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 17.4 Hankealue ei sijoitu lintujen valtakunnallisille päämuuttoreiteille pohjoisen sijaintinsa vuoksi.



Tulostettu 21/11/2025, LK.

Lähteet: Valtakunnalliset päämuuttoreitit- ja suunnat: Birdlife

Taustakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 17.5 Hankealue ei sijoitu lintujen valtakunnallisille päämuuttoreiteille pohjoisen sijaintinsa vuoksi.

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti tärkeitä lintujen muutonaikaisia lepäily- ja ruokailualueita. Hankealueesta luoteeseen noin 5 km etäisyydellä sijaitsee kuitenkin Portimojärven FINIBA-alue, jossa pysähtyy muuttomatkalla olevia lintuja levähtämään.

Kevätmuutto

Harjunkorven ja hankealueen lähellä sijaitsevan Kontiovaaran tuulivoimahankkeen kevätmuuton seurannassa kirjattiin yhteensä 3365 lentoa 65 eri lajilta. Kookkaita lintuja havaittiin hyvin niukasti (1049) lentoa, joista 52 % ylitti tuulivoima-alueen jossain kohtaa lennon aikana. Eniten havaittiin kurkia (348 yksilöä), joista 55 % lensi törmäysriskikorkeudella (100–300 m) tuulivoima-alueen läpi. Hanhilajia havaittiin 103 yksilöä, harmaahanhilajia 97 yksilöä, taigametsähanhia 98, laulujoutsenia 12 yksilöä, merihanhia 9 yksilöä ja tundrahanhia 2 yksilöä. Hanhista törmäysriskikorkeudella lensi 100 % (merihanhi), 50 % (laulujoutsen), 48 % (taigametsähanhi), 39 % (harmaahanhilaji). Hanhilajiksi määritetyt yksilöt lensivät suurimmaksi osin tuulivoima-alueen ulkopuolelta. Alueen läpi lentäneet lensivät riskikorkeuden yläpuolella (> 300 m). Havaitut tundrahanhet lensivät riskikorkeudella, mutta tuulivoima-alueen ulkopuolelta.

Petolintujen kevätmuutossa havaittiin eniten piekanoja (30 yksilöä), joista 23 % lensi riskikorkeudella tuulivoima-alueen läpi. Lapin tunnuspetolinnulle määrä on tyypillisen korkea. Seuraavaksi eniten havaittiin varpushaukkoja (15 yksilöä), joista 73 % lensi riskikorkeudella, ja tuulihaukkoja (10 yksilöä), joista 20 % lensi tuulivoima-alueen läpi riskikorkeudella. Muiden petolintujen (merikotka, sinisuohaukka, arosuohaukka, kanahaukka, maakotka, hiirihaukka, sääksi, ampuhaukka ja muuttohaukka) määrät jäivät kevätseurannassa alle kymmeneen yksilöön. Maakotkaa ja muuttohaukkaa havaittiin kumpaakin yksi yksilö, jotka molemmat lensivät tuulivoima-alueen läpi riskikorkeudella. Merikotkia havaittiin kuusi yksilöä joista 17 % lensi riskikorkeudella. Sääksiä puolestaan havaittiin viisi, joista yksikään ei lentänyt riskikorkeudella. Kokonaisuudessaan petolintujen määrät olivat alueellisesti tyypillisiä.

Harjunkorven muutonseurannan yhteydessä muuttoa havainnointiin myös läheisen Kontiovaaran tuulivoima-alueen näkökulmasta. Havainnoinnin perusteella Kontiovaaran ylitse ei arvioitu kulkevan merkittävämpää hanhimuuttoa kuin Harjunkorven alueen ylitse. Kurkien osalta ei myöskään ollut selkeää painotusta Kontiovaaran puolelle. Petolintujen osalta Kontiovaaran ylitse ei kulkenut merkittävää petolintumuuttoa.

Kaiken kaikkiaan kevätmuutto oli hajanaisen tasaista, eikä selviä muuttoreittejä havaittu. Sijaintiinsa nähden muutto oli tyypillisen vähäistä. Useimpien lajien muutto seuraa Tornionjokilaaksoa, joka sijaitsee noin 15 km etäisyydellä hankealueesta.

Syysmuutto

Syysmuuton seurannassa kookkaiden lintujen lentoja havaittiin 2476. Eniten havaittiin kurkia (781 yksilöä) ja isokoskeloita (551 yksilöä). Kurjista 22 % lensi tuulivoima-alueen läpi riskikorkeudella. Selkein lentoreitti kuitenkin muodostui tuulivoima-alueen ulkopuolelle länteen, rajautuen Torniojoen ympäristöön. Isokoskeloiden määrä oli odotettua hieman suurempi, ja lennoista 49 % kohdistui riskikorkeudelle. Tuulivoima-alueella lentojen päämuuttosuunnat kohdistuivat lounaaseen ja etelään. Muita kookkaita lintuja syysmuuton seurannassa havaittiin varsin niukasti tai kohtalaisesti. Merihanhia 59 yksilöä, taigametsähanhia 39 yksilöä, kuikkia 11 ja yksi kaakkuri. Laulujoutsenia muutti 141 yksilöä, mutta niiden muutosta ei saatu selkeää kuvaa. Muuton arvioitiin kuitenkin seuraavan tiukasti jokilaaksoa. Kookkaiden lajien lennoista 49 % ylitti tuulivoima-alueen jossain kohtaa lentoa.

Petolintuja havaittiin monipuolisesti. Runsaslukuisimpia olivat varpushaukka (35 yksilöä), merikotka (18 yksilöä) sekä piekana (17 yksilöä). Muiden petolintujen määrät olivat hyvin pieniä (alle 10 yksilöä). Merikotkista 28 % lensi törmäysriskikorkeudella, mutta vain yksi lennoista tapahtui tuulivoima-alueen kautta. Yleisesti määrä on odotettu eikä selkeitä lentoreittitrendejä havaittu. Piekanoista 35 % lensi riskikorkeudella. Määrä on tyypillinen. Yhden muuttavan maakotkan havaittiin lentävän tuulivoima-alueen

ulkopuolelta törmäysriskikorkeuden alapuolella (< 100 m). On kuitenkin huomioitava, että aineiston suhteellisen pienen koon takia yksittäisten havaintojen merkitys on suhteellisen korkea.

Syksyllä kurkimuuton havaittiin sijoittuvan enemmän Kontiovaaran tuulivoima-alueen päälle. Muutto jakautui tasaisesti Kontiovaaran ilmatilaan, tapahtuen suurimmaksi osaksi riskikorkeudella. Isokoskeloiden muutto kohdistui tehtyjen havaintojen mukaan vähäisesti Kontiovaaran puolelle. Petolintujen osalta ei ollut havaittavissa selkeitä painotuksia Kontiovaaran alueella.

Kokonaisuudessaan syysmuutto oli kevätmuuton tavoin hajanaisen tasaista. Selkeimmät muuttosuunnat havaittiin kurjilla ja isokoskeloilla, joiden muuttomäärät olivat tavanomaisia tai hieman sitä korkeampia. Tornionjokilaakso ohjaa myös syksyisin useiden lajien muuttoa.

17.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Harjunkorven tuulivoimahankkeen linnustovaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona maastaselvitysten, kartta-aineiston ja Lajitietokeskuksen, Suomen ympäristökeskuksen luontoselvitysten ja luontovaikutusten arvioinnin oppaan (Mäkelä & Salo, 2023) sekä tieteellisen kirjallisuuden avulla. Alueen linnustosta saatiin lisätietoa myös Lapin lintutieteellisen yhdistyksen ja Meri-Lapin Lintutieteellisen yhdistys Xenuksen Tiiran lintuhavainnoista (2010–2025).

Linnuston nykytilan selvittämiseksi Luontopalvelut Flava Oy teki tuulivoima-alueella maastaselvityksiä. Linnustaselvityksissä alueella suoritettiin pesimälinnusto-, metsäkanalinnusto-, pöllö-, päiväpetolintu-, kevät- ja syysmuutonseurannat. Lisäksi toteutettiin kahden salassa pidettävän lajin seurantaa. Kaikki linnustaselvitykset on toteutettu vuoden 2024 maastokaudella lukuun ottamatta salassa pidettävään lajiin liittyvää täydennystä, joka tehtiin vuonna 2025.

Linnustaselvityksissä huomioitiin kaikki suojelullisesti arvokkaat lintulajit, joita ovat Suomen luonnonsuojelulailla (9/2023) ja luonnonsuojeluasetuksella (1066/2023) uhanalaisiksi tai erityistä suojelua vaativiksi säädetyt lajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit (79/409/ETY), Suomen Punaisen kirjan uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit (Hyvärinen ym. 2019), Suomen kansainväliset vastuulajit (Rassi ym., 2001) sekä alueellisesti uhanalaiset lajit (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, 2021). Näiden lisäksi selvityksissä huomioitiin lajit, jotka tiedetään olevan tuulivoiman linnustovaikutuksille herkkiä sekä mahdolliset linnustollisesti arvokkaat kohteet. (Flava, 2024). Linnustaselvitysten maastokartoitusten ajoittuminen ja toteutunut työmäärä on kuvattu taulukossa pois lukien salassa pidettävät lajit (Liite 10b). Linnustaselvitysten raportit esitetään YVA-selostuksen liitteenä (Liite 9).

Taulukko 17.8 Linnustaselvitysten ajankohdat.

Selvitys	Ajankohta ja työmäärä
Pesimälinnuston pistelaskenta	31.5.–1.6., 9.6. ja 11.6.2024 (4 päivää)
Pesimälinnuston sovellettu kartoituslaskenta	6.3., 17.3., 20.–21.4., 4.–5.5, 30.5.–1.6., 8.–9.6., 11.6.2024 (12 päivää)
Metsäkanalintuselvitys	6.3., 17.3., 20.–21.4. ja 4.–5.5.2024 (5 päivää)

Selvitys	Ajankohta ja työmäärä
Pöllökuuntelu	5.–6.3., 27.3. ja 2.–3.4.2024 (3 päivää)
Päiväpetolintuselvitys	11.6., 30.7., 3.8., 6.–7.8.2024 (5 päivää)
Sähkönsiirtoreittien selvitykset	7.–8.6.2024 (2 päivää) 6.–7.6.2025 (2 päivää)

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu suunnitellun tuulivoimahankkeen yhteisvaikutukset muiden lähiseudun tuulivoimahankkeiden kanssa ja tarkasteltu tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia vaikutusalueella säännöllisesti esiintyvään pesimälinnustoon sekä alueen halki muuttavaan muuttolinnustoon. Vaikutusalueen tarkka määrittely ei ole linnuston osalta mahdollista, sillä linnut liikkuvat laajalla alueella ja niiden käyttäytyminen ja ekologia on erilaista. Vaihtelua on esimerkiksi lajien häiriöherkkyydessä, pesäpaikan valinnassa ja siinä miten etäälle ravinnonhankinta ulottuu.

17.2.1 Pesimälinnusto

Tietoa tuulivoima-alueen pesimälinnustosta hankittiin pesimälinnuston pistelaskenta- ja kartoituslaskentamenetelmiä soveltamalla. Alueen tavanomaista pesimälinnustoa ja lajien runsaussuhteita selvitettiin alueelle luodun pistelaskentaverkoston avulla. Pistelaskenta tehtiin 24 suunnitellulla laskentapisteellä. Pistelaskentaverkosto on suunniteltu niin, että se antaa mahdollisimman hyvän yleiskuvan alueen linnustosta. Laskennat suoritettiin laskentaohjeiden mukaisesti aikaisina aamun tunteina kello 4:00–11:00 välisenä aikana.

Hankealueella pesivän lintukannan tiheys ja parimääräarviot muodostettiin pistelaskentatulosten perusteella ja lajikohtaisten kuuluvuuskertoimien avulla. Sovelletun kartoituslaskennan yhteydessä kierreltiin kattavasti tuulivoima- alueen eri elinympäristöjä kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella linnuston kanalta arvokkaiksi arvioiduissa elinympäristöissä. Erityishuomiota kiinnitettiin alueen avosoihin. Painopisteenä selvityksissä olivat uhanalaiset, lintudirektiivi-liitteen I lajit sekä kansainväliset vastuulajit. Varsinaisten pesimälinnustoselvitysten lisäksi tietoa alueen linnustosta on saatu myös kaikkien muiden alueelle kohdennettujen linnustoselvitysten yhteydessä. Pistelaskentoja tehtiin 4 päivänä ja kartoituslaskentoja 12 päivän aikana.

Pöllöjä selvitettiin tuulivoima-alueella yökuuntelumenetelmää soveltamalla. Selvitykset ajoittuivat pöllöjen soidinaikaan maalिस-huhtikuulle. Kuuntelut toteutettiin hyvässä säässä auringonlaskun jälkeen noin klo 18:00- 24:00 aikana. Alueella liikuttiin maastossa autolla auratuilla teillä, hiihtäen ja lumikenkäillen tieverkoston ulkopuolella. Kuuntelupisteillä pysähdyttiin kuuntelemaan 5–10 minuutiksi kerrallaan. Selvityksen kattavuutta nostettiin soittamalla etenkin potentiaalisilla alueilla soittamalla alueelle sopivien lajien ääniä. Kuunteluihin käytettiin kolme maastotyöpäivää/yötä.

Tuulivoima-alueella toteutettiin kesälle ajoittuvien pesimälinnustoselvitysten lisäksi metsojen soidinpaikaselvitys. Selvitykset toteutettiin Metsoparlamentin ohjeistuksen mukaisesti. Soidinpaikkoja inventoitiin maalís–toukokuussa lumiseen aikaan kävelemällä läpi kaikki soidinpaikoiksi soveltuvat kohteet sekä useat muut kohteet. Lisäksi tehtiin erillinen käynti soitimen huippuaikaan. Inventointi kohdennettiin yhtenäisiin yli kymmenen hehtaarin metsiin sekä vanhoihin ja luonnontilaisiin havumetsiin, joissa puustorakenne oli

harva ja maastoeroja löytyi. Lisäksi käytiin läpi rämeitä reunustavat metsät sekä yli 30-vuotiaat männiköt. Maastossa merkittiin muistiin kävely- ja muut jäljet, siipien vetämisjäljet, jätökset, hakomismännyt ja ruokailupuut, havaitut yksilöt ja varsinaiset soidinpaikat. Metsoinventointien yhteydessä kartoitettiin myös muita metsäkanalintuja teeriä, riekkoja ja pyytä. Metsojen soidinpaikkaselvitykseen ja metsäkanalintujen kartoittamiseen käytettiin yhteensä 5 työpäivää. Selvityksen yhteydessä on saatu tietoja myös muista aikaisin pesintänsä aloittavista lintulajeista.

Päiväpetolintuja tarkkailtiin 5 päivänä. Salassa pidettäviä lajeja tarkkailtiin vuonna 2024 ja selvityksiä täydennettiin vuonna 2025. Tiedot on esitetty erillisessä vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa raportissa (Liite 9.b).

Tuulivoimahankkeen vaihtoehtoisilta sähkönsiirtoreiteiltä kartoitettiin huomionarvoinen lajisto ja linnustollisesti arvokkaat alueet neljän työpäivän aikana 7.8. ja 8.6.2024 sekä 6.–7.6.2025 sovellettuna kartoituslaskentana. Kartoitus suoritettiin kävelemällä kauttaaltaan selvityksen aikaan tiedossa olleet sähkönsiirtoreitit läpi ja merkitsemällä ylös huomionarvoiset lajit 100 metriä laskijan molemmin puolin. Lisäksi eteläpään kosteikkoa havainnoitiin kaukoputkella vuonna 2025. Merkittävät lintualueet rajattiin kartalle.

17.2.2 Muuttolinnusto

Hankealueen ja sen lähiympäristön kautta muuttavaa linnustoa, lintujen muuttoreittejä ja lentokorkeuksia selvitettiin maastossa keväällä ja syksyllä 2024 (Flava, 2024). Muutontarkkailuun käytettiin keväällä 10 päivää ja syksyllä 11 päivää eli yhteensä 21 päivää. Muutontarkkailu toteutettiin parhaan näkyvän muuton aikaan huhti-toukokuussa sekä elo-lokakuussa. Havainnointi jaettiin tasaisesti kyseiselle ajanjaksolle, jotta suuret linnut saatiin mahdollisimman kattavasti havainnoitua. Muuttolinnuston havaintopisteiden sijainnit ovat esitetty linnustoselvitysraportissa (Liite 9.a).

Muutontarkkailun tarkoituksena oli saada yleiskuva alueen kautta muuttavasta lintulajistosta ja yksilömäärästä sekä lentokorkeuksista ja lentoreiteistä tuulivoima-alueella. Lisäksi havainnointiin läheisen Kontiovaaaran tuulivoimahankkeen muuttoliikettä. Havainnointia pyrittiin tekemään muuton kannalta suosiollisia olosuhteita, eli pyrittiin ennakoimaan hyviä muuttopäiviä säätilojen kehityksen ja muuton etenemisen mukaan. Kevätmuuton seurannassa havainnointipisteeksi valittiin paikka tuulivoima-alueen lounaiskulman ulkopuolelta Pahtavaaran huipulta, josta oli erinomainen näkyvyys luoteeseen, pohjoiseen, koilliseen ja itään sekä kohtalainen näkyvyys kaakkoon. Syysmuuton seuranta toteutettiin kahdesta pisteestä, tuulivoima-alueen keskiosista Uralintien varrelta saksinosturista käsin sekä yhtenä päivänä Matalajärven ja Niipajärven rannoilta. Nosturista avautui täydellinen näkyvyys joka suuntaan. Muutontarkkailun aikana kaikille havaituille kookkaiden lintujen lennoille (kuikkalinnut, hanhet, joutsenet, vesilinnut, kurki, pedot, kyyhkyt, kahlaajat, ja lokit) merkittiin ylös laji, yksilömäärä, lentosuunta, ohituspuoli, karkea arvio etäisyydestä havaintopaikkaan, ylittikö lento hankealueen ja lentokorkeus. Lentokorkeus arvioitiin kolmessa portaassa I = 0- 100 m, II = 100- 300 m ja III = yli 300 m. Korkeus merkittiin varovaisuusperiaatteen mukaisesti. Jos linnun tai parven arvioitiin lentäneen edes hetken riskikorkeudella, lentokorkeudeksi merkittiin riskikorkeus. Muuttolinnustoselvitysten ajankohdat ovat esitetty alla taulukossa (Taulukko 18.9).

Taulukko 17.9 Muuttolinnustoselvitysten ajankohdat.

Selvitys	Ajankohta ja työmäärä
Kevätmuuton seuranta	22.4.-17.5.2024 (10 päivää)

Selvitys	Ajankohta ja työ määrä
Syysmuuton seuranta	20.8.-24.10.2024 (11 päivää)

17.2.3 Arviointikriteerit

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytettävän herkkyyden määrittely perustuu vaikutusalueella elävien lajien asemaan Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, EU:n lintudirektiivin I liitteissä tai 4.2 artiklassa sekä Suomen lajien uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen ym., 2019), joka noudattaa kansainvälisen luonnonsuojeluliiton IUCN:n ohjeita. Lintulajin herkkyyden määrittelyyn vaikuttavat myös lajin ekologia, uhanalaisuus, sopeutumiskyky, populaatioiden elinvoimaisuus ja poikastuotto sekä lajin suosimien elinympäristöjen monimuotoisuus, laajuus ja ihmisvaikutteisuus. Herkkyydskriteerit on kuvattu yksityiskohtaisemmin taulukossa alla (Taulukko 17.10).

Muutoksen suuruusluokan määrittelyssä huomioitiin vaikutusalueen lajiston ominaispiirteet, lajien suotuisan suojelutason säilyminen, vaikutuskohteena olevan populaation osuus koko kyseisten lajien kokonaispopulaatiosta, vaikutusalueen lajikoostumuksessa tapahtuvat muutokset sekä huomionarvoisen linnuston elinympäristöissä tapahtuvat muutokset. Muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu yksityiskohtaisemmin oheisessa alla olevassa taulukossa (Taulukko 17.11). Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioitiin rakentamisen ja purkamisen aikana aiheutuva melu ja värinä, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen alueella, sekä voimaloiden käytön aikana aiheutuvat häirintä-, este- ja elinympäristövaikutukset. Suunnitellun tuulivoima-alueen yli muuttaviin muuttolintuihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioidaan estevaikutukset sekä muutonaikaisten levähdys- ja ruokailualueiden sijoittuminen.

Taulukko 17.10 Linnusto - Vaikutustyyppien herkkyyden kriteerit Ikäheimo (2015) ja Mäkelä & Salo (2023) ohjeita mukaillen. Tuulivoimavaikutuksille herkillä lintulajeilla tarkoitetaan suurikokoisia ja/tai lentäessään paljon kaartelevia lajeja (mm. päiväpetolinnut, kurjet, hanhet, joutsenet, haikarat) sekä uhanalaisia (VU, EN, CR), pitkäikäisiä, riskikorkeudella lentäviä tai vain vähän poikasia tuottavia lajeja.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Tuulivoimavaikutuksille herkkiä lajeja vaikutusalueella epäsäännöllisesti, ei lainkaan tai vain yksittäisiä yksilöitä.	Tuulivoimavaikutuksille herkkiä lajeja vaikutusalueella säännöllisesti mutta kohtalaisesti.	Tuulivoimavaikutuksille herkkiä lajeja vaikutusalueella tavanomaista runsaammin.	Tuulivoimavaikutuksille herkkiä lajeja vaikutusalueella hyvin runsaasti.
EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja tai 4.2 artiklan muuttolintuja vaikutusalueella epäsäännöllisesti, ei lainkaan tai vain yksittäisiä yksilöitä.	EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja tai 4.2 artiklan muuttolintuja vaikutusalueella kohtalaisesti.	EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja tai 4.2 artiklan muuttolintuja vaikutusalueella tavanomaista runsaammin.	EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja tai 4.2 artiklan muuttolintuja vaikutusalueella erittäin runsaasti.
		Vaikutusalueella päiväpetolinnun pesimäreviiri.	Vaikutusalueella usean päiväpetolinnun pesimäreviiri.
		Vaikutusalueella IBA/FINIBA-alue tai EU:n lintudirektiivin mukainen Natura	Lähistöllä erityisen tärkeä IBA/FINIBA-alue tai EU:n lintudirektiivin mukainen

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
		2000-verkostoon kuuluva SPA-alue.	Natura 2000-verkostoon kuuluva SPA-alue.
	Vaikutusalueella korkeintaan maakunnallisesti tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita.	Vaikutusalueella valtakunnallisesti tärkeä muutonaikainen levähdys- tai ruokailualue.	Vaikutusalueella vähintään yksi laaja tai useita valtakunnallisesti tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita.
		Alue muuttolintujen ns. pullonkaula-alueita.	Alue muuttolintujen tärkeää ns. pullonkaula-alueita.
Alue ei ole luonnontilainen. Ihmisvaikutus on selvää ja näkyvää.	Alue osin luonnontilainen ja osin ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole paikallisesti olemassa tai suojeltavissa.	Alue suurimmaksi osaksi luonnontilainen ja suurimmaksi osaksi ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole alueellisesti olemassa tai suojeltavissa.	Alue täysin luonnontilainen ja ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole olemassa tai suojeltavissa.

Herkkyiden kriteereissä mainituilla tuulivoimavaikutuksille herkillä lintulajeilla tarkoitetaan suurikokoisia ja/tai lentäessään paljon kaartelevia lajeja (mm. päiväpetolinnut, kurjet, hanhet, joutsenet, haikarat) sekä uhanalaisia (VU, EN, CR), pitkäikäisiä, riskikorkeudella lentäviä tai vain vähän poikasia tuottavia lajeja.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 Harjunkorven tuulivoimahankkeen vaikutusalueen herkkyys pesimälinnuston osalta on arvioitu kohtalaiseksi. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoima-alueelle rakennetaan 20 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 17 tuulivoimalaa. Vaihtoehtojen VE2 pienempi voimalamäärä ja linnustovaikutusten kannalta parempi voimaloiden sijoittelu pienentää kyseisen vaihtoehtojen vaikutusalueen kokoa ja muutoksen suuruutta, mutta ei olennaisesti vaihtoehtoon VE1 verrattuna. Tuulivoima-alueen pesimälinnuston kohdalla täyttyvät enimmäkseen kohtalaisen herkkyiden kriteerit; hankkeen vaikutusalueella esiintyy tuulivoimavaikutuksille herkkiä lajeja säännöllisesti mutta kohtalaisesti ja EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja tai 4.2 artiklan muuttolintuja vaikutusalueella kohtalaisesti. Alueella näkyy laajalti ihmisvaikutus ja luonnontilaisia kohteita on vain vähän tai ne ovat alaltaan pieniä. Tuulivoima-alueen vieressä sijaitsee Pietinvuoman MAALI-alue. Lähin FINIBA-alue sijaitsee 4 km:n etäisyydellä ja lähin EU:n lintudirektiivin Natura 2000-verkostoon kuuluva SPA-alue 7 km:n etäisyydellä. Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee lisäksi petolinnun pesimäreiä. Kokonaisuudessaan perustuen edellä mainittuihin tekijöihin herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Myös muuttolinnuston osalta herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. Hankealue ei sijoitu tärkeille lintujen päämuuttoreiteille ja linnustoseelvitysten perusteella alueen läpi muuttavien lintujen määrä oli hajanaisen taustaista ja Etelä-Lapille pääosin tyypillisen vähäistä. Tuulivoima-alue on kuitenkin lähellä Portimojärven FINIBA- ja MAALI-alueita, joka toimii muuttolinnuille tärkeänä kohteena.

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1A, SVE1B, SVE2A ja SVE2B, SVE2C sijoittuvat pääosin alueille, jotka ovat jo altistuneet ihmistoiminnan vaikutuksille, eivätkä ole enää luonnontilaisia. Linjojen läheisyyteen sijoittuu pesimälajistoltaan arvokkaita alueita, mutta suunnitellut linjat eivät kuitenkaan kulje alueiden läpi. Sähkönsiirron osalta herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, sillä rakennettavat sähkönsiirtolinjat sijoittuvat alueille, jossa ei ole aikaisempia johtokäytäviä.

Taulukko 17.11 Linnusto - Vaikutustyyppien muutoksen suuruuden kriteerit Ikäheimo (2015) ja Mäkelä & Salo (2023) ohjeita mukailen. Huomionarvoisella lajistolla tarkoitetaan uhanalaisia (VU,

EN, CR), EU:n lintudirektiivin I liitteessä tai 4.2 artiklassa mainittuja, endeemisiä, erityisesti suojeltavia, rauhoitettuja ja levinneisyysalueensa rajalla olevia lajeja sekä niiden populaatioita.

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri +++++	Myönteiset vaikutukset ovat erittäin suuria lintulajeille tai niiden elinympäristöille. Lintulajisto muuttuu ja suotuisa suojelun taso paranee erittäin selvästi. Vaikutusalueella läpimuuttavan linnuston määrä lisääntyy erittäin selvästi. Vaikutukset kohdistuvat erittäin merkittävään osaan jonkin lajin kokonaispopulaatiosta. Huomionarvoisen lajiston populaatio/elinympäristö erittäin selvästi paranee/laajenee ja metsäisten lajien elinympäristön pirstoutuminen erittäin selvästi vähenee erillään olleiden elinympäristöjen kytkeytyessä toisiinsa.
Suuri +++	Myönteiset vaikutukset ovat suuria lintulajeille tai niiden elinympäristöille. Lintulajisto muuttuu ja suotuisa suojelun taso paranee selvästi. Vaikutusalueella läpimuuttavan linnuston määrä lisääntyy huomattavasti. Vaikutukset kohdistuvat suureen osaan jonkin lajin kokonaispopulaatiosta. Huomionarvoisen lajin populaatio/elinympäristö selvästi paranee/laajenee ja metsäisten lajien elinympäristön pirstoutuminen selvästi vähenee.
Kohtalainen ++	Myönteiset vaikutukset ovat kohtalaisia lintulajeille tai niiden elinympäristöille. Vaikutusalueella läpimuuttavan linnuston määrä lisääntyy kohtalaisesti. Vaikutukset kohdistuvat kohtalaiseen osaan jonkin lajin kokonaispopulaatiosta. Huomionarvoisen lajin elinympäristö paranee/laajenee ja elinympäristön pirstoutuminen vähenee.
Pieni +	Myönteiset vaikutukset ovat pieniä lintulajeille tai niiden elinympäristöille. Vaikutusalueella läpimuuttavan linnuston määrä lisääntyy vain vähän. Vaikutukset kohdistuvat vain pieneen osaan jonkin lajin kokonaispopulaatiosta. Elinympäristön pirstoutumista vähentävä vaikutus on pieni.
Ei vaikutusta	Ei vaikutusta linnustoon tai lintulajien käyttämiin elinympäristöihin.
Pieni -	Kielteiset vaikutukset ovat pieniä lintulajeille tai niiden elinympäristöille. Lajien suotuisa suojelun taso ei heikkene. Vaikutusalueella läpimuuttavan linnuston määrä vähenee vain vähän. Vaikutukset kohdistuvat vain pieneen osaan jonkin lajin kokonaispopulaatiosta. Paikallisesti populaatiosta/elinympäristöstä tuhoutuu/heikentyy vain pieni osuus tai tarkasteltavan lajin populaation menetys/heikennys on nopeasti palautuvaa.
Kohtalainen - -	Kielteiset vaikutukset ovat kohtalaisia lintulajeille tai niiden elinympäristöille, mutta suotuisa suojelun taso ei heikkene. Vaikutusalueella läpimuuttavan linnuston määrä vähenee kohtalaisesti. Vaikutukset kohdistuvat kohtalaiseen osaan jonkin lajin kokonaispopulaatiosta. Huomionarvoisen lajin populaatio/elinympäristö heikkenee/pirstoutuu/tuhoutuu osittain. Paikallisesti populaatiosta/elinympäristöstä tuhoutuu/heikentyy kohtalainen osuus tai tarkasteltavan lajin populaation menetys/heikennys on kohtalaisen nopeasti palautuvaa.
Suuri - - -	Kielteiset vaikutukset ovat suuria lintulajeille tai niiden elinympäristöille. Suotuisa suojelun taso heikkenee, ja linnusto muuttuu harvalukuisten ja uhanalaisten lajien korvautuessa yleisillä, elinvoimaisilla lajeilla. Vaikutusalueella läpimuuttavan linnuston määrä vähenee huomattavasti. Vaikutukset kohdistuvat suureen osaan jonkin lajin kokonaispopulaatiosta. Huomionarvoisen lajin

	populaatio/elinympäristö melko suurelta osin heikkenee/pirstoutuu/tuhoutuu. Paikallisesti populaatiosta/elinympäristöstä tuhoutuu/heikentyy suuri osuus tai tarkasteltavan lajin populaation menetys/heikennys on pitkäaikaista.
Erittäin suuri - - -	Kielteiset vaikutukset ovat erittäin suuria lintulajeille tai niiden elinympäristöille. Suotuisa suojelun taso heikkenee voimakkaasti, ja linnusto muuttuu selvästi harvalukuisten ja uhanalaisten lajien korvautuessa yleisillä, elinvoimaisilla lajeilla. Vaikutusalueella läpimuuttavan linnuston määrä vähenee erittäin selvästi. Vaikutukset kohdistuvat erittäin merkittävään osaan jonkin lajin kokonaispopulaatiosta. Huomionarvoisen lajin populaatio/elinympäristö tuhoutuu tai hyvin selvästi heikkenee/pirstoutuu. Paikallisesti populaatio/elinympäristö tuhoutuu täysin tai heikentyy suurelta osin tai tarkasteltavan lajin populaation menetys/heikennys on pysyvää tai hyvin pitkäaikaista.

Käsiteltävien vaihtoehtojen muutosten suuruutta on käsitelty tarkemmin seuraavassa kappaleessa.

17.3 Vaikutukset linnustoon

17.3.1 Vaikutusten muodostuminen

Tuulivoiman linnustovaikutukset voidaan jakaa suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin. Suoria vaikutuksia ovat törmäysriski ja -kuolleisuus tuulivoimahankkeiden eri rakenteisiin. Epäsuoria vaikutuksia ovat erilaiset häiriö- ja estevaikutukset sekä elinympäristömuutokset (pesä-, saalistus-, levähdys- ja soidinpaikkojen tuhoutuminen tai heikentyminen). Vaikutukset voidaan jakaa myös ajallisesti rakentamisen aikaisiin, toiminnan aikaisiin sekä purkamisen aikaisiin vaikutuksiin. Tuulivoimarakentamisen epäsuorat linnustovaikutukset, kuten häirintävaikutus ja elinympäristömuutokset, näkyvät alueen lajikoostumuksessa ja yksilömäärissä yleensä vasta pitkällä aikavälillä tuulivoima-alueen muututtua joidenkin lintulajien kannalta epäsuotuisaksi elinympäristöksi (Ympäristöministeriö, 2016a) ja joidenkin lajien sopeuduttua muuttuviin olosuhteisiin.

Häiriövaikutus on merkittävä tuulivoimahankkeen vaikutus, joka saa linnut välttämään tuulivoima-alueita niin pesimäalueina kuin ruokailualueina. Häiriövaikutus muodostuu enimmäkseen tuulivoima-alueella toteutettavista rakennustoista, jotka aiheuttavat muutoksia luonnonympäristöön ja lisäävät ihmistoiminnan aiheuttamaa suoraa, visuaalista häirintää ja melua. Häiriövaikutus kohdistuu paikallisesti voimaloiden ja teiden läheisyydessä pesivään ja ruokailevaan linnustoon. Visuaalisen häirinnän aiheuttaman pakoreaktion etäisyys on valtaosalla linnuista korkeintaan muutamia satoja metrejä mutta vaikutusten suuruus vaihtelee suuresti laji- ja jopa yksilökohtaisesti. (Ruddock & Whitfield 2007)

Estevaikutus muodostuu voimalarakenteiden tuomista fyysisistä esteistä, joiden välttämiseksi linnut joutuvat muuttamaan lentoreittejään. Estevaikutuksen suuruus on vahvasti lajikohtaista ja monet lajit lentävätkin sujuvasti voimaloiden läheltä ja välistä, mutta toiset lajit (etenkin vesilinnut) tekevät selvän väistöliikkeen ohittaessaan voimalat. (Petersen ym. 2006). Muuttolintujen satojen tai tuhansien kilometrien muutoreitteihin estevaikutus ei tuo merkittävää muutosta, mutta voimaloiden ollessa esteinä pesimälinnuston päivittäiselle liikehinnälle pesä- ja ruokailupaikkojen välillä vaikutus voi olla suurempi. Tämä voi pidentää lintujen ruokailumatkoja, mikä lisää energiankulutusta ja vähentää poikasten luona vietettyä aikaa, jolla voi olla vaikutusta pesimämenestykseen. (Pettersson 2005, Masden ym. 2009).

Tuulivoiman linnustovaikutukset voivat kuitenkin olla hyvin vaihtelevia ja riippuvat monesta tekijästä, kuten tuulivoimaloiden koosta, lukumäärästä, maantieteellisestä sijainnista, ympäröivän alueen maaston

muodoista, teknisistä ja visuaalisista ratkaisuksista sekä alueen lintulajistosta (Meller 2017). Vaikutuksia ei voida myöskään yleistää kaikkiin lajeihin, sillä lajien välillä on huomattavia eroja, ja jotkin lajit voivat jopa suosia tuulivoimaloiden läheisyyttä, mikäli elinympäristö on parempaa kuin lähialueilla (Meller 2017). Tutkimuksista (esimerkiksi BirdLife International 2013) on voitu kuitenkin yleistää, että vaikutukset varpuslintuihin ovat vähäisiä ja vaikutukset tyypillisesti kasvavat lintujen koon ja vesiympäristön suosimisen lisäilyssä.

17.3.2 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentaminen voi tuhota lintujen käyttämiä pesintäelinympäristöjä, saalistusalueita, levähdyspaikkoja tai soidinalueita, mutta nämä haitalliset vaikutukset pyritään estämään linnustoselvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla, joiden perusteella vältetään linnuille tärkeimmät alueet. Tuulivoimaloiden rakentaminen aiheuttaa lisäksi melua ja tärinää sekä ihmisten ja työkoneiden liikkumista alueella, mikä voi karkottaa ihmisvaikutukselle herkäät lajit kauemmas (Schöll & Nopp-Mayr, 2021). Rakentamisen aikaisen häirintävaikutuksen voimakkuus riippuu paikallisesta linnustosta ja alueen ihmisvaikutteisuudesta ennen rakentamisen aloittamista. Vaikutukset ovat tavallisesti voimakkaimpia lintujen pesimäaikana, sillä melu ja ihmisten läsnäolo voivat karkottaa linnut pois reviireiltään ja johtaa pesinnän epäonnistumiseen. Lisäksi lintujen elinympäristön ravintotilanne saattaa heikentyä, minkä vuoksi tuulivoima-alue ei enää sovellu lintujen ravinnonhankintaan. Laajoja alueita vaativat vanhojen metsien lajit, kuten monet petolinnut, kärsivät elinympäristöjen vähenemisestä ja pirstoutumisesta sekä yksittäisten suurten ja riittävän tukevaoksaisten puiden vähentymisestä (Kontkanen & Nevalainen, 2002).

Pesimälinnusto

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueen linnustoon ei näin ollen kohdistu vaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE1 Harjunkorven tuulivoima-alueelle rakennetaan 20 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden määrä on 17. Yhden voimalan perustamiseen tarvittava kasvillisuudesta raivattava maa-ala on enintään 2 hehtaaria eli yhteensä noin 40 hehtaaria, joka on vaihtoehdossa VE1 vastaa n. 1,4 % koko tuulivoima-alueen pinta-alasta (2830 ha). Vaihtoehdossa VE2 nostoalueiden vaatima maa-ala on noin 34 hehtaaria, joka on 1,2 % koko tuulivoima-alueen koosta. Voimalapaikat ovat enimmäkseen talousmetsässä, ojitetuilla ja avoimilla alueilla tai metsäautoteiden läheisyydessä ja tiestö hyödyntää pitkälti olemassa olevaa metsäautotiestöä. Uudet rakennettavat tiet ovat enimmäkseen lyhyitä pätkiä olemassa olevilta teiltä voimalapaikoille. Vaihtoehdon VE1 uusien huoltoteiden pituus on 14,6 kilometriä ja vaihtoehdon VE2 12,7 kilometriä sisältäen kaikki vaihtoehtoiset tulotiereitit. Kunnostettavia teitä vaihtoehdossa VE1 on yhteensä 18,7 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 17,1 kilometriä. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita ja huoltoiteitä rakennetaan enemmän, minkä seurauksena metsäpinta-alaa poistuu enemmän. Vaihtoehdossa VE1 puustoa poistetaan noin 65,4 ha ja vaihtoehdossa VE2 noin 56,7 ha. Suhteutettuna tuulivoima-alueen 2380 ha kokoon, puuston poisto koskee noin 2,5–2,9 % tuulivoima-alueesta.

Rakentamisen seurauksena alueella pesivien lajien elinympäristön voi odottaa kutistuvan ja pirstoutuvan. Metsäpinta-alan pienenemiselle ja pirstoutumisen vaikutuksille ovat alttiina metsäympäristöissä elävät, etenkin laajoja pinta-aloja elinympäristökseen vaativat ja vanhoja metsiä suosivat lajit. Kanalinnut ja näistä erityisesti metso ovat herkkiä maankäytön muutoksille. Metso vaatii laajoja yhtenäisiä metsäalueita elinympäristökseen. Metsojen elinpiirit voivat olla satoja hehtaareita ja laji vaatii hyvin erilaisia elinympäristöjä

vuodenkierron eri vaiheisiin. Sirkiän (2010) tutkimuksen mukaan soidinalueiden ympärillä olevan metsän laajuuden vähimmäisvaatimus on 300 ha, yksilöiden vuodenaikainen elinpiiri on jopa 30–80 km² ja laji voi vaatia jopa satojen neliökilometrien metsäisen elintilan verkoston. Erityisen herkkä metso on soidinpaikkoihin kohdistuville muutoksille kuten metsän hakkuille ja soidinkeskukseen johtavien kulkuyhteyksien katkeamiselle. Tärkeitä ovat myös yhteydet soidinpaikkojen välillä, jotta yksittäiset soitimet eivät eristy muista. Soidinalueilla ei saisi olla suuria aukkoja metsässä ja soidinympäristön tulisi olla mahdollisimman luonnonmukaista (Luke 2024). Toisaalta metso kykenee myös jossain määrin siirtelemään soidinkeskustaan, mikä edesauttaa ympäristömuutosten välttelemisessä. (Birdlife 2024d, Lindén & Helle 2014, Heiskanen 2008, Luke 2024). Tuulivoima-alueelta tehtiin runsaasti havaintoja metsoista ja teeristä sekä jonkin verran myös riekosta ja pyystä. Metson soitimia löytyi kaksi, mutta nämä olivat pieniä kahden ja kolmen koiraan soitimia. Lisäksi soidinpaikkojen ulkopuolella havaittiin yksittäisiä koiras ja naaras metsoja. Isoja soitimia tuulivoima-alueelta havaittu. Metsohavainnot painoutuivat tuulivoima-alueen eteläosaan Harjunkorven alueelle ja Uralintien itäpuolelle. Harjunkorven alueelle ei ole suunniteltu voimalapaikkoja, joten alueen metsät pysyvät yhtenäisenä rakentamisesta huolimatta. Uralintien itäpuolella Palojänkällä voimaloiden toteuttaminen pirstoo jonkin verran yhtenäisiä metsäalueita. Metsäalueet ovat kuitenkin jo valmiiksi käsiteltyjä ja osin myös ojitettuja. Lisäksi voimalapaikat on suunniteltu olemassa olevien teiden läheisyyteen, mikä pienentää pirstoutumisen vaikutuksia. Maankäytön vaikutus olisi haitallisin, mikäli se sijoittuisi lajille tärkeille soidinalueille, mutta Harjunkorvessa voimalapaikkoja tai muuta maankäyttöä ei ole suunniteltu näille alueille tai niiden välittömään läheisyyteen. Myös teeret ovat herkkiä rakentamisen vaikutukselle, etenkin mikäli rakentaminen kohdistuu lajien soidinalueille. Teeren soidinalueet sijoittuvat Harjunkorvessa alueille, joille ei ole suunniteltu tuulivoimaloita tai maankäyttöä. Teerelle ja metsolle rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat näin ollen vähäiset.

Riekon reviirit (*Lagopus lagopus*, VU) keskittyvät Uralintien länsipuolelle selvitysalueen lounaiskulmaan, Matalajärven koillis- sekä kaakkoiskulmassa sekä Heinivuoman itäiseen nurkkaan. Kyseiset alueet jäävät maankäytön ulkopuolelle. Riekkopakenee avomaalla <100–150 metrin päästä (Koskimies 2024), joten lajin ei näin ollen arvioida olevan kovin herkkä rakentamisen häiriövaikutukselle etenkin, kun riekkohavainnoista lähimpiin rakennettaviin voimalapaikkoihin on etäisyyttä yli 100 metriä. Riekkokin liikkuu laajasti myös reviiriensä ulkopuolella.

Pyylle (*Tetrastes bonasia*, VU, DIR) soveliaimmaksi arvioitu elinympäristö Harjunkorpi jää pääosin rakentamisen ja maankäytön vaikutusten ulkopuolelle. Harjunkorven lisäksi lajilla on reviirit Alinen Lihavuomassa ja Matalajärven itäpuolella. Alinen Lihavuomassa tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettavan lähelle olemassa olevia teitä, joten metsiä pirstova vaikutus on pieni. Voimalapaikalle 4 vaihtoehdossa VE2 ja voimalapaikalle 7 vaihtoehdossa VE1 suunniteltu uusi tie kulkee n. 40 metrin etäisyydellä pyyn havaittua reviiriä. Pyy on metsäkanalinnuista kuitenkin vähiten herkkä ja lähtee ihmistäkin pakoon vasta lähietäisyydeltä (Koskimies 2024), joten tilapäiset rakentamisesta aiheutuvat häiriövaikutukset arvioidaan lajille vähäisiksi. Pyy on kotipaikkauskollinen, mutta ei pesäpaikkauskollinen, joten se voi halutessaan valita pesäpaikkansa rakentamisen häiriövaikutusten ulkopuolelta.

Tuulivoima-alueella esiintyi myös vanhoja metsiä suosivia huomionarvoisia lajeja töyhtötiaista (*Lophophanes cristatus*, VU) ja hömötiaista (*Poecile montanus*, EN). Lajien menestyminen on riippuvainen sopivista pesäpaikoista, kolopuista. Hömötiaisella on useita reviirejä etenkin tuulivoima-alueen etelä- ja pohjoisosissa. Töyhtötiaisen reviirit sijoittuvat Palojängän ympäristöön. Alueen metsät ovat kuitenkin pääosin nuoria, eivätkä erityisen soveliaita lajeille. Metsien lajeista tuulivoima-alueella tehtiin reviirihavaintoja myös isokäpylinnusta (*Loxia pytyopsittacus*, LC, KVI), pohjantikasta (*Picoides tridactylus*, LC, KVI, DIR) ja kuukkelista (*Perisoreus infaustus*, NT, KVI) sekä käenpiiasta (*Jynx torquilla*, NT, RT). Erittäin runsaana

tuulivoima-alueella esiintyi myös leppälintua (*Phoenicurus phoenicurus*, KVI) sekä rämeiden lajia järripeipoa (*Fringilla montifringilla*, RT). Maankäyttöä ei ole suunniteltu alueen varttuneimmille metsäalueille kuten Harjunkorpeen, ja lisäksi lajeihin kohdistuva mahdollinen rakentamisesta aiheutuva pysyvä puuston poistosta aiheutuva häiriö kohdistuu pinta-alallisesti pienelle alueelle. Rakennettavat voimat sijoittuvat pääosin olemassa olevien teiden yhteyteen, mikä pienentää puustoon kohdistuvaa vaikutusta.

Myös pöllöt suosivat vanhoja metsiä, sillä myös ne tarvitsevat kolopuita pesäpaikoikseen. Tuulivoima-alueella tehtiin pöllöselvityksissä ainoastaan yksi pöllöhavainto varpuspöllöstä (*Glaucidium passerinum*, VU, KVI, DIR) jonka reviiri sijoittuu Uralintien varrelle varttuneempaan havumetsään, jonne ei ole suunniteltu tuulivoimaloita. Helmipöllön reviiri Iso Mikkolanjänkän itäpuolella ulottuu osin myös tuulivoima-alueelle. Lähimmät suunnitellut tuulivoimapaidat ovat vaihtoehdossa VE1 voimalapaikka 8 ja vaihtoehdossa VE2 voimalapaikka 17. Pöllöt ovat yleisesti melko häiriöherkkiä ja paikkalintuina ovat paikalla myös talvella tapahtuvan rakentamisen aikaan. Lisäksi ne aloittavat pesinnän jo aikaisin keväällä, helmipöllö jo maaliskuulla. Uralintien ympäristössä tehtävät rakennustyöt saattavat karkottaa lajin reviiriltään ainakin hetkellisesti. Pöllöille on ominaista vaeltaminen suotuisampien olosuhteiden perässä, mikäli olosuhteet eivät ole riittävän hyvät (Korpimäki 2023).

Vaikutukset kohdistuvat lajeilla pieniin yksilömääriin, mutta voivat paikallisella tasolla olla suuria pienilukuisten lajien paikalliseen populaatioon nähden. Metsäpinta-alan pieneneminen ja muut rakentamisen pysyvät vaikutukset eivät Harjunkorven tuulivoima-alueella kuitenkaan kohdistu pesimälinnustolle arvokaimpiin elinympäristöihin, sillä voimalapaikat ja tiet on suunniteltu näiden alueiden ulkopuolelle. Poistuvan metsäpinta-alan osuus on lisäksi hyvin pieni suhteessa koko tuulivoima-alueen metsiin.

Metsälajien lisäksi tuulivoima-alueelta havaittiin pesivinä myös useita huomionarvoisia vesilintuja ja kahlaajia. Lajeille aiheutuvat rakentamisesta aiheutuvat häiriövaikutukset ovat suurimmillaan pesimäaikaan, sillä ne saattavat johtaa epäonnistuneeseen pesintään. Suurin osa Harjunkorven tuulivoima-alueen huomionarvoisten lajien reviireistä sijoittuu Matalajärvelle ja sen lähiympäristöön, jonne ei ole suunniteltu tuulivoimaloita eikä hankkeen rakenteita. Järvellä pesii muun muassa laulujoutsen (*Cygnus cygnus*, LC, KVI, DIR), tavi (*Anas crecca*, LC, KVI) sekä kuikka (*Gavia arctica*, LC, DIR) ja mahdollisesti myös tukkasotka (*Aythya fuligula*, EN). Lisäksi järvellä havaittiin myös telkkää (*Bucephala glancula*, LC, KVI), jonka pesinnästä ei kuitenkaan saatu varmuutta. Matalajärvellä havaittiin ruokailemassa kalalokkia (*Larus canus*, LC) ja naurulokkia (*Chroicocephalus ridibundus*, VU, DIRm), jota ei elinympäristön soveltuvuudesta huolimatta pesinyt järvellä. Kahlaajista Matalajärvellä pesi liro (*Tringa glareola*, NT, KVI), valkoviklo (*Tringa nebularia*, NT, KVI), rantasipi (*Actitis hypoleucos*, LC, KVI) ja taivaanvuohi (*Gallinago gallinago*, LC, DIR) ja merkittävimpänä suokukko (*Calidris pugnax*, CR, DIR). Järven ympäristön rämeiltä havaittiin myös runsaasti pohjansirkkua (*Emberiza rustica*, NT) pajusirkkua (*Emberiza schoeniclus*, VU) sekä pikkusirkkua (*Emberiza pusilla*, LC). Lähin voimalapaikka 5 vaihtoehdossa VE1 sijaitsee Matalajärven kaakkoispuolella noin 350 metrin etäisyydellä järven itärannasta, jonka rakentamisesta saattaa aiheutua tilapäisiä häiriövaikutuksia järvellä pesiville linnuille, mikäli rakentaminen toteutettaisiin pesimäaikaan. Pesimäelinympäristöön rakentamisella ei kuitenkaan ole vaikutusta, sillä rakentaminen ei kohdistu järvelle, eikä sen ranta-alueille ja välittömään lähiympäristöön. Näin ollen rakentamisesta ei aiheudu haittavaikutuksia myöskään Heinivuoma-Pietinvuoman aluetta elinympäristönään käyttäville lajeille.

Luonnonsuojelulaki ja EU:n lintudirektiivi suojaavat lintujen pesintöjä. Pesät ovat rauhoitettuja, eikä pesintää saa häiritä. Häirintäkielto koskee myös toimintaa, jonka tarkoituksena ei ole pesinnän häiritseminen. Pesäpaikkauskollisilla lajeilla, jotka käyttävät samaa pesää tai pesäpaikkaa vuodesta toiseen, pesinnän suoja on ympärivuotinen. Suomessa lintujen pesinnät ajoittuvat pääosin huhti–heinäkuulle, jolloin häiritsevää rakentamista ei saisi tapahtua. Pöllöt aloittavat pesintänsä kuitenkin jo tätä aikaisemmin. Vaikka

puuston kaataminen ja rakentaminen ei kohdistukaan merkittävästi huomionarvoisten lintulajien reviireille eikä pesimälinnustokartoituksen tunnistamille arvokkaille alueille, rakennustoimintaa sijoittuu kuitenkin arvokkaiden linnustoalueiden läheisyyteen. Mikäli häiritsevää toimintaa aloitetaan ennen pesimäaikaa, on lajeilla hyvä mahdollisuus sopeutua tilanteeseen valitsemalla pesäpaikkansa sopivalta sijainnilta. Rakennustoiminnan ajoittaminen herkin pesimäkauden ulkopuolelle on tämän vuoksi tärkeää. Tämä huomioiden ei tuulivoima-alueen pesimälinnustoon arvioida kohdistuvan merkittävää häiriövaikutusta rakennustoista.

Muuttolinnusto

Rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät kohdistu Harjunkorven hankkeessa muuttolintuihin, sillä hanke ei vaikuta muuttolintujen levähdyspaikkoina käyttämiin vesistöihin ja peltoihin. Rakentamisvaiheessa muuttolinnuille ei aiheudu törmäysriskiä paitsi rakentamisen loppuvaiheessa. Riski on kuitenkin huomattavasti pienempi, kun lavat eivät pyöri. Rakentamisesta aiheutuvan melun voi myös olettaa auttavan muuttolintuja väistämään työmaata.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset suorat linnustovaikutukset muodostuvat törmäyskuolleisuudesta eli kuolemista, jotka aiheutuvat lintujen törmäämisestä tuulivoimalan roottorin liikkuviin lapoihin, tuulivoimalan torniin tai sähkönsiirtoreittien ilmajohtoihin tai pylväisiin (Ympäristöministeriö, 2016a). Tuulivoimaloihin törmäämisen seurauksena kuolevien lintujen reviirit vapautuvat uusien yksilöiden käyttöön tai jäävät asumatomiksi, mikä aiheuttaa muutoksia alueen linnuston populaatiodynamiikassa. Törmäyskuolleisuus riippuu keskeisesti voimaloiden sijainnista, ja sen on havaittu olevan erityisen suurta tuulivoimaloiden sijaitessa kohtisuorassa lintujen pääasialliseen liikkumissuuntaan nähden (Meller, 2017).

Törmäyskuolleisuus vaikuttaa ensisijaisesti aikuisten yksilöiden kuolleisuuteen sekä lajeihin, jotka lentävät törmäysriskikorkeudella. Suurikokoiset ja/tai lentäessään paljon kaartelevat lintulajit, kuten päiväpetolintu, kurjet, hanhet ja joutsenet, ovat erityisen alttiita törmäyksille (Ympäristöministeriö, 2016 c; Meller, 2017). Törmäyskuolemia on raportoitu etenkin metsäkanalintujen, päiväpetolintujen ja lокkien osalta, mikä viittaa näiden lajiryhmien olevan herkimpiä tuulivoimaloiden törmäysvaikutuksille (Meller, 2017). Törmäyskuolleisuuden vaikutukset ovat haitallisimmat uhanalaisilla, suurikokoisilla, pitkäikäisillä ja vain vähän poikasia tuottavilla lajeilla, joiden luontainen kuolleisuus on vähäisempää kuin nopeasti lisääntyvillä ja lyhytikäisillä lajeilla (Ympäristöministeriö, 2016a; Meller, 2017). Lintujen osalta on myös huomattava, että lajista tai lajiryhmästä riippuen laskennallisesti 95 % (esim. merikotka ja tuulihaukka) – 98 % (suurin osa linnuista) linnuista huomaa voimat ja onnistuu väistämään niitä (Band ym. 2007). Lisäksi Bandin ym. (2007) törmäysmallin perusteella lähtökohtaisesti törmäysalttiimmilla suurikokoisimmilla linnuilla, kuten joutsen, kurki ja merikotka, vain 10–12 % suoraan roottorin lapojen läpi lentävistä yksilöistä odotettaisiin törmäävän lapoihin.

Tuulivoimat pyörivine lapoineen voivat muodostaa esteitä lintujen normaaleille saalistus- ja muuttoreille. Tällöin voimaloiden kiertäminen saattaa lisätä lintujen energiankulutusta ja siten heikentää lisääntymismenestystä (Ympäristöministeriö, 2016 c; Meller, 2017). Saalistusmatkojen pidentyminen voi saada linnut muuttamaan saalistusalueitaan, jolloin kilpailu parhaista alueista pakottaa jotkut yksilöt siirtymään heikompiin elinympäristöihin. Heikommassa elinympäristössä lisääntymismenestys on tavallisesti huonompi, mikä heijastuu populaatioiden elinvoimaisuuteen. Tuulivoimaloiden aiheuttama estevaikutus on erityisen merkittävä paikalliselle lajistolle, jonka päivittäisten lentoreittien varrelle tuulivoimat sijoittuvat (Meller, 2017).

Tuulivoima-alueen paikalliseen linnustoon kohdistuu estevaikutuksen lisäksi myös häirintävaikutusta, eli toiminnassa olevat tuulivoimalat saavat linnut välttelemään aluetta (Rehling ym., 2023). Elinympäristö voi muuttua joillekin lintulajeille sopimattomaksi esimerkiksi kasvillisuuden raivaamisen seurauksena (Schöll & Nopp-Mayr, 2021), ja joidenkin lintulajien on todettu häiriintyvän muun muassa tuulivoimaloiden tuottamasta melusta sekä roottorin lapojen pyörimisestä johtuvasta valon ja varjon välkkymisestä (Ympäristöministeriö, 2016c). Häirintävaikutuksen etäisyyteen on mahdotonta antaa yleispäteviä etäisyyksiä, sillä etäisyys vaihtelee lajien, yksilöiden, maaston sekä monen muun tekijän mukaan. Häirintävaikutuksen on monilla maatalouslajeilla havaittu rajoittuvan 100–200 m etäisyydelle tuulivoimalasta (Meller, 2017). Sopivat suojaetäisyydet pyritään siis arvioimaan aina tapauskohtaisesti, ottaen huomioon paikalliset lajit, voimaloiden ominaisuudet, sekä hankealueen erityispiirteinen.

Tutkimusten mukaan maaeläinlajit alkavat reagoida meluun noin 40 dB tasolla (Shannon ym., 2016), ja tuulivoimaloista aiheutuvan melun ohjearvojen mukainen 40 dB meluvyöhyke ulottuu voimaloiden toiminnan aikana noin 800 m etäisyydelle tuulivoimalasta. Linnustoon kohdistuvien meluvaikutusten arvioinnissa on aiemmin yleisesti käytetty 40 dB tasoa. Toisinaan on kuitenkin käytetty myös 45 dB melutasoa kriteerinä linnustovaikutuksille, sillä tutkimustietojen perusteella merkittäviä linnustovaikutuksia ei ole todettu alle 45 dB tasoiselle melulle altistuvissa lintupopulaatioissa (Ojala & Kiiski, 2017). Lisäksi lintujen kokeman meluvaikutuksen on arvioitu olevan merkittävästi pienempi kuin ihmisen kokeman meluvaikutuksen, koska lintujen kuuloalue on merkittävästi kapeampi kuin ihmisellä (Ojala & Kiiski, 2017). Lintujen kokeman häirintävaikutuksen havaittu vaikutusmatka saattaa kuitenkin olla riippuvainen tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ympäristöjen laadusta, sillä lintulajien on havaittu herkemmin siirtyvän pois voimaloiden läheisyydestä silloin, jos tuulivoimalan ympäristö ei ole erityisen hyvää ruokailu- ja vastavaa ruokailu- aluetta on runsaasti muualla saatavilla (Meller, 2017). Toisaalta joidenkin lintulajien on myös havaittu vähitellen tottuvan tuulivoimaloiden läheisyyteen (Meller, 2017).

Pesimälinnusto

Hankkeesta aiheutuu toiminnan aikaisia haitallisia vaikutuksia alueen pesimälinnustoon. Voimaloiden aiheuttamat törmäys- ja estevaikutukset kohdistuvat voimalapaikkoihin, häiriövaikutusten (melu, välke) kohdistuessa suuremmalle alueelle voimaloiden ympärille.

Vaihtoehdossa VE1 Harjunkorven tuulivoima-alueelle rakennetaan 20 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 17 tuulivoimalaa. Lähin MAALI-alueelle on Pietinvuoma, joka rajautuu tuulivoima-alueeseen sen länsipuolella. Lähin FINIBA -alue sijaitsee noin 4 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueen rajalta luoteeseen ja lähin SPA Natura-2000 alue noin 7 kilometrin etäisyydellä rajalta koilliseen.

Tuulivoima-alueen pesimälinnusto koostuu pääasiallisesti metsien yleislajeista ja havumetsälajeista. Osa voimalapaikoista sijoittuu lajien elinympäristöön metsäisille alueille. Alueella esiintyviä metsälajeja olivat töyhtötiainen (*Lopophanes cristatus*, VU), hömötiainen (*Poecile montanus*, EN), isokäpylintu (*Loxia pytyopsittacus*, LC, KVI), ja kuukkeli (*Perisoreus infaustus*, NT, KVI). Erittäin runsaana tuulivoima-alueella esiintyi leppälintua (*Phoenicurus phoenicurus*, KVI) sekä rämeiden lajia järripeippoa (*Fringilla montifringilla*, RT), jotka olivat levittäytyneet melko tasaisesti lähes koko alueelle. Edellä mainitut lajit lentävät kuitenkin törmäysriskikorkeuden alapuolella. Varpuslinnut ovat myös pienikokoisia ja ketteriä lentäjiä, minkä vuoksi ne eivät ole kovin alttiita törmäyksille, vaikka toisaalta törmäysriskiä kasvattaa niiden liikkuminen parvissa (Koskimies 2017). Varpuslinnut ovat päiväaktiivisia, joten ne eivät häiriinny voimaloiden valaistuksesta. Yleisesti varpuslinnut eivät ole erityisen herkkiä häiriötekijöille, vaikka Grishaber ym. 2022 ja Tolvanen ym. 2023 mukaan ne saattavat aluksi paeta häiriöitä, kuten tuulivoimaloita tai kaivosalueita.

Harjunkorven tuulivoima-alueella havaittiin myös kaksi pohjantikan (*Picoides tridactylus*, LC, KVI, DIR) reviiriä, kaksi palokärjen (*Dryocopus martius*, LC, DIR) reviiriä ja yksi käenpiian (*Jynx torquilla*, NT, RT) reviiri. Tikkoja ei kuitenkaan pidetä kovin herkkänä tuulivoiman vaikutuksille (Balotari-Chiebao ym. 2021). Ne myös lentävät harvoin avotaivaalla, joten riski törmätä voimaloiden lapoihin on pieni (Koskimies 2017). Reviirit sijoittuivat vanhempien metsien alueelle, jonne ei ole suunniteltu rakennettavan voimalapaikkoja.

Tuulivoima-alueella havaittiin myös tervapääskyä (*Apus apus*, EN), joka lentää muita varpuslintuja korkeammalla ja on suhteellisen herkkä tuulivoimavaikutuksille (Balotari-Chiebao ym. 2021). Lajin pesinnästä alueella ei kuitenkaan ollut viitteitä.

Tuulivoima-alueelta tehtiin runsaasti havaintoja metsoista ja teeristä sekä jonkin verran myös riekosta ja pyystä. Metsäkanalinnut ovat kokonsa, paikkauskollisuutensa, arkuutensa ja soidinpaikoiksi sopivien elintilojen vähenemisen takia herkempiä ihmistoiminnan vaikutuksille. Lajit eivät lennä voimaloiden lapojen törmäyskorkeudella, mutta törmäävät useimmiten tuulivoimalan torniin, kun taas muiden linturyhmien törmäyskuolemat aiheutuvat tavallisesti lentämisestä voimalan pyöriviä lapoja päin (Meller, 2017; Schöll & Nopp-Mayr, 2021). Törmäykset voimaloihin on havaittu ilmiö, mutta törmäystodennäköisyydestä ei ole tutkimustietoa. Metsäkanalinnut ovat myös suhteellisen arkoja visuaalisille häiriövaikutuksille. Metson kohdalla häiriötä voi aiheuttaa myös melu ja välke. Arviot metsäkanalintuihin kohdistuvan häirintävaikutuksen etäisyyksistä vaihtelevat; eri lähteet ehdottavat etäisyydeksi 650 m (Coppes ym. 2020), 865 m (Taubmann ym. 2021) ja 1000 m (LAG VSW 2015). Tolvanen ym. (2023) mukaan tuulivoimaloiden vaikutukset kanalinnuille voivat ulottua viiden kilometrin päähän. Tiira-aineistossa tuulivoima-alueelta ei ollut metsohavain- toja (LLY, 2025).

Harjunkorven tuulivoima-alueen metsojen soitimet olivat pieniä kahden ja kolmen koiraan paikallisia soitimia. Lisäksi soidinpaikkojen ulkopuolella havaittiin yksittäisiä koiras- ja naarasmetsoja. Metsohavainnot painottuivat tuulivoima-alueen eteläosaan Harjunkorven alueelle ja Uralintien itäpuolelle. Eteläisemmän soidinalueen reunasta on noin 500 m etäisyys lähimpiin voimalapaikkoihin 13, 11, 3 ja 14 vaihtoehdossa VE1 ja voimalapaikkoihin 13 ja 8 vaihtoehdossa VE2. Pohjoisemmalla soidinpaikoilta on vastaavasti noin 500 m etäisyys voimalapaikkoihin 2 vaihtoehdossa VE1 ja 5 vaihtoehdossa VE2. Sirkiä (n.d) mukaan pienet ja paikalliset alle viiden kukon soitimet voidaan luokitella arvoluokkaan 2, joihin suositellaan 300 m suojaetäisyyttä. Etäisyyttä soidinten ja tuulivoimaloiden välillä voidaan näin ollen pitää riittävänä. Mahdollisten häiriövaikutusten mahdollisuutta ei voida kuitenkaan täysin poissulkea, sillä tuulivoimaloista aiheutuvan melun on todettu vaikuttavan metson lisääntymismenestykseen heikentävästi 800 metrin etäisyydelle asti (Taubmann ym. 2021). Toisaalta kanalintujen tiedetään voivan tottua häiriöön ja käyttää esimerkiksi metsäalueita, jotka ovat 100 m etäisyydellä vilkkaasti käytetyistä poluista, mikäli häiriö on ennustettavaa (Goodship & Furness 2022).

Teeret (*Lyrurus tetrix*, LC, KVI, DIR) eivät ole soitimellaan melulle yhtä herkkiä kuin metsot (Mäkelä & Salo 2023). Teeren suuret soitimet (arvoluokka 3) ovat monimuotoisuuden kannalta merkittäviä, mutta niillä ei ole lainsäädännön suojaa. Suuremmille soitimille voi kerääntyä koiraita laajemmalla alueella. Harjunkorven alueella teeren soitimet olivat pieniä soitimia, joista suurimmat sijaitsivat pienemmällä Heinivuomalla (11 koirasta), Matalajärvellä (9 koirasta) sekä Uusijänkillä (13 koirasta). Heinivuoman soidinalueen keskustasta on lähimpään voimalapaikkaan 2 vaihtoehdossa VE1 noin 400 m etäisyys ja vaihtoehdon VE2 voimalapaikkaan 5 noin 700 m etäisyys. Tiira-aineiston mukaan tuulivoima-alueella on yksittäinen teeriha- vainto (LLY, 2025).

Riekon reviirit (*Lagopus lagopus*, VU) keskittyvät Uralintien länsipuolelle selvitysalueen lounaiskulmaan, Matalajärven koillis- sekä kaakkoiskulmassa sekä Heinivuoman itäiseen nurkkaan. Tiira-aineiston

riekkohavainnot sijottuvat myös tuulivoima-alueen koilliskulmaan, Virkamaan lähistölle. Virkamaalla on ollut pesivä riekko vuonna 2024 (LLY, 2025). Kyseiset alueet jäivät maankäytön ulkopuolelle. Riekko pakenee avomaalla <100–150 metrin päästä (Koskimies 2024), joten lajin ei näin ollen arvioida olevan kovin herkkä rakentamisen häiriövaikutukselle etenkin, kun riekkohavainnoista lähimpiin rakennettaviin voimalapaikkoihin on etäisyyttä yli 100 metriä. Riekko tosin liikkuu laajasti myös reviiriensä ulkopuolella. Muiden kanalintujen tavoin myös riekot ovat herkkiä tuulivoiman vaikutuksille: lajit tarvitsevat laajoja yhtenäisiä elinympäristöjä lisääntymiseen ja ravinnon hankintaan (Mazziotta ym. 2024), ja saattavat aluksi vältellä aluetta, mutta voivat myöhemmin tottua häiriöön.

Pyy (*Tetrastes bonasia*, VU, DIR) on metsäkanalinnuista vähiten herkkä häiriöille ja pyrkii ihmistäkin pakoon vasta lähietäisyydeltä (Koskimies 2019). Harjunkorven alueella pyyllä oli yhteensä viisi reviiriä, joista tyypillisintä elinympäristöä oli Harjunkorven alue. Harjunkorven alueen läheisyyteen suunnitellut voimalapaikat vaihtoehdossa VE1 sijoittuvat lähimmillään noin 200 metrin etäisyydelle pyyn reviireistä. Pyyllä oli reviirit myös Alinen Lihavuomalla sekä Matalajärven itäpuolella, jossa lähimmät voimalapaikat vaihtoehdossa VE1 voimalapaikka 1 ja vaihtoehdossa VE2 voimalapaikka 4 sijoittuvat noin 380 metrin etäisyydelle. Pyy on metsäkanalinnuista kuitenkin vähiten herkkä ja lähtee ihmistäkin pakoon vasta ihan lähietäisyydeltä (Koskimies 2024). Laji saattaa valita jatkossa pesimäpaikkansa etäämmällä voimaloista, mutta voi myöhemmin tottua häiriöön. Tiira-aineistossa ei ollut pyyhavaintoja tuulivoima-alueelta.

Tuulivoima-alueelta havaittiin kokonaisuudessaan ainoastaan yhden varpuspöllön (*Glaucidium passerinum*, VU, KVI, DIR) reviiri. Helmipöllön (*Aegolius funereus*, NT, KVI, DIR) ulottuu osittain tuulivoima-alueelle. Varpuspöllön reviiriltä on noin 450 metrin etäisyys lähimpään tuulivoimalaan vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdon VE1 lähin voimalapaikka sijaitsee noin 700 metrin etäisyydellä reviiristä. Helmipöllön reviirin lähimmät voimalapaikat 8 vaihtoehdossa VE1 ja voimalapaikka 17 vaihtoehdossa VE2 sijaitsevat noin 540 metrin etäisyydellä reviirihavainnosta. Pöllöt ovat yleisesti melko häiriöherkkiä, mutta toisaalta myös sopeutuvaisia vaeltamaan suotuisammille alueille häiriön sattuessa. Pöllöt ovat myös pääosin yöaktiivisia, joten voimaloiden valaistus saattaa vaikuttaa niihin haitallisesti. Melun ja valon erillisinä häiriöinä on todettu heikentävän akustisten saalisvihjeiden havaitsemista, mutta visuaaliseen havaitsemiseen näillä ei ollut vaikutusta (Passarotto ym. 2025). Saman tutkimuksen mukaan keinotekoinen valo ja ääni yhdessä saattoivat vaikuttaa myös visuaaliseen havaintokykyyn. Voimaloiden lentoestevalot sijoittuvat kuitenkin puuston yläpuolelle, joten niiden ei arvioida vaikuttavan haitallisesti pöllöjen saalistusympäristöön. Shonfield & Bayne (2017) mukaan melu ei vaikuttanut merkittävästi helmipöllön esiintymiseen.

Suurin osa Harjunkorven tuulivoima-alueen huomionarvoisten vesilintulajien reviireistä sijoittuu Matalajärvelle ja sen lähiympäristöön, jonne ei ole suunniteltu tuulivoimaloita eikä hankkeen rakenteita. Järvellä pesivät laulujoutsen (*Cygnus cygnus*, LC, KVI, DIR), tavi (*Anas crecca*, LC, KVI) sekä kuikka (*Gavia arctica*, LC, DIR) ja mahdollisesti myös tukkasotka (*Aythya fuligula*, EN). Lisäksi järvellä havaittiin myös telkkää (*Bucephala glaculata*, LC, KVI), jonka pesinnästä ei kuitenkaan saatu varmuutta. Matalajärvellä havaittiin ruokailemassa kalalokkia ja naurulokkia (*Chroicocephalus ridibundus*, VU, DIRm), jotka ovat herkkiä tuulivoimavaikutuksille (Balotari-Chiebao ym. 2021). Vaikka elinympäristö on lajeille soveltuvaa, pesintää ei kuitenkaan havaittu. Lähin voimalapaikka 5 vaihtoehdossa VE1 sijaitsee Matalajärven kaakkoispuolella noin 350 metrin etäisyydellä järven itärannasta. Vaihtoehdon VE2 lähin voimalapaikka 10 sijaitsee noin 1 kilometrin etäisyydellä Matalajärven itärannasta. Vaihtoehdon VE2 vesilinnustolle mahdollisesti aiheutuvat toiminnan aikaiset häiriövaikutukset ovat näin ollen pienemmät. Vesilinnut saattavat käydä ruokailemassa myös muilla lähiympäristön vesistöillä, jolloin niillä saattaa olla riski törmätä reitille osuviin tuulivoimaloihin. Etenkin joutsenella suuren kokonsa vuoksi törmäysriski on suurempi (Koskimies 2017). Kuikat lentävät melko harvoin, vaikka toisaalta niiden lento on raskasta ja suoraviivaista, eivätkä ne kykene

äkkiväistöihin (Koskimies 2017). Sorsalinnuilla riskiä kasvattaa parvissa lentäminen (Koskimies 2017). Matalajärvi on Harjunkorven tuulivoima-alueen ainut vesistö, mutta alueen pohjois- ja eteläpuolella sijaitsevat Niipajärvi ja Portimojärvi, jossa vesilinnut saattavat käydä ruokailemassa. Lisäksi tuulivoima-alueen itäpuolella sijaitsevat Iso ja Pieni Lihajärvi sekä Iso ja Vähä Kallijärvet. Matalajärvestä etelään ja pohjoiseen ei sijoitu tuulivoimapaikkoja, mutta mikäli linnut lentäisivät tuulivoima-alueen itään, niillä voisi aiheutua törmäysriskiä reitillä oleviin tuulivoimaloihin. Etäisyys Matalajärveltä tuulivoima-alueen itäpuolella oleville järville on 5 kilometriä, mutta ei voida kuitenkaan täysin poissulkea, etteivät lajit kävisi alueella ruokailemassa.

Kahlaajista Matalajärvellä pesi liro (*Tringa glareola*, NT, KVI), valkoviklo (*Tringa nebularia*, NT, KVI), rantasipi (*Actitis hypoleucos*, LC, KVI), tavi (*Anas crecca*, LC, KVI) ja taivaanvuohi (*Gallinago gallinago*, LC, DIR), ja merkittävimpänä äärimmäisen uhanalainen suokukko (*Philomachus pugnax*, CR, DIR). Suomen ympäristökeskuksen teettämän katsauksen mukaan tuulivoimatutkimuksissa on havaittu, että sorsalinnuilla ja kahlaajilla vaikutukset ulottuvat keskimäärin 500 m etäisyydelle (Tolvanen ym., 2023). Suokukkoa voidaan kuitenkin pitää melko herkkänä tuulivoimavaikutukselle (Balotari-Chiebao ym. 2021). Kahlaajat lentävät parvissa nopeasti ja suoraviivaisesti, mikä kasvattaa törmäysriskiä, mutta toisaalta ne myös kykenevät äkkiväistöihin (Koskimies 2017). Matalajärven etelärannalta lähimpään tuulivoimapaikkaan 5 vaihtoehdossa VE1 on etäisyyttä noin 350 metriä. Vaihtoehdossa VE2 Matalajärven itärannalta on vähimmillään noin yksi kilometri lähimpään tuulivoimalapaikkaan 10. Suokukon soidinpaikasta Matalajärven pohjoisosassa on lähimpään tuulivoimalapaikkaan 18 vaihtoehdossa VE1 on noin 870 m matka. Muut suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat yli kilometrin etäisyydellä molemmista havaituista lajin soidinpaikoista. Meller (2017) mukaan kahlaajien tiheyksien on huomattu laskevan tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen turbiinien lähellä etenkin avomailla (Meller 2017). Häirintävaikutuksella ei kuitenkaan ole todettu olevan havaittavia vaikutuksia populaatioon (Meller 2017). Vaihtoehtoa VE2 voidaan pitää parempana vaihtoehtona etenkin herkästi häiriintyvän ja äärimmäisen uhanalaiseksi luokitellun suokukon kannalta, sillä voimalapaikat sijoittuvat kauemmas Matalajärveltä.

Matalajärven ympäristön rämeiltä havaittiin myös runsaasti pohjansirkkua (*Emberiza rustica*, NT) pajusirkkua (*Emberiza schoeniclus*, VU) sekä pikkusirkkua (*Emberiza pusilla*, LC). Varpuslinnuilla törmäysriskit ovat pieniä ja koska lajit ovat runsaslukuisempia mahdolliset häiriövaikutukset etenkin voimaloiden perustamisvaiheessa eivät populaatiotasolla ole niin suuria.

Päiväpetolinnuista tehtiin havaintoja tuulivoima-alueella, mutta lajien pesiä ei havaittu (pl kalasääski, jonka vaikutukset on käsitelty erillisessä liitteessä 10.a ja pesiä koskevat tiedot on esitetty liitteessä 10.b). Päiväpetolinnut ovat yleisesti herkkiä tuulivoimalle.

Kokonaisuudessaan voimalat eivät täytä koko tuulivoima-aluetta, vaan pesimälinnustolle jää reilusti kulkukäytäviä sekä laajoja alueita voimaloiden väliin. Harjunkorven tuulivoima-alueen arvokkainta linnustoaluetta on Matalajärvi, joka on jätetty rakentamisen ulkopuolelle. Muut linnustoltaan arvokkaat alueet Uudetjänkät ja Ylinen Lihavuoma sijoittuvat lähes kokonaan tuulivoima-alueen ulkopuolelle. Arvokkaiden linnustoalueiden lajisto oli pääosin samankaltaista kuin tuulivoima-alueella. Heinivuoma-Pietinvuoman alue jää kokonaan Harjunkorven tuulivoima-alueen ulkopuolelle. Uudetjänkät -alueelta on 1,2 kilometrin matka lähimpään voimalapaikkaan 3 vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdon VE2 voimalapaikat sijoittuvat etäämmälle yli 2 km päähän arvokkaasta lintualueesta. Heinivuoma-Pietinvuoman Natura -alueen rajalta on lähimmillään noin 1,8 km matka vaihtoehdon VE1 voimalapaikkaan 18 ja 2,2 km voimalavaihtoehdon VE2 voimalapaikkaan 7. Ylinen Lihavuoman arvokkaalta lintualueelta on noin 500 m matka lähimpiin voimalapaikkoihin 1 vaihtoehdossa VE1 ja voimalapaikkaan 6 vaihtoehdossa VE2. Iso Kallijärveltä noin 2 kilometriä tuulivoima-alueen rajasta, on tehty yksi havainto mahdollisesti pesivästä kaakkurista vuonna 2024 (LLY,

2025). Iso Kallijärvi ei kuitenkaan suuren kokonsa vuoksi ole kaakkurille erityisen soveltuvaa pesimäympäristöä. Kaakkurit pesivät tyypillisesti pienissä muutamien hehtaarien suuruisissa kalattomissa lammissa (Koskimies 2024). Tämän kaltainen lampi, Pikku Lihajärvi löytyy Iso Kallijärven lähetyviltä Iso Lihavuomalta. Pikku Lihajärveltä tuulivoima-alueen rajaan on noin 400 m matka ja etäisyyttä lähimpään voimalapaikkaan 17 vaihtoehdossa VE2 ja voimalapaikkaan 8 vaihtoehdossa VE1 on noin 800 m. Tuulivoima-alueella ei ole kaakkurille sopivaa pesimäympäristöä. Todennäköisesti laji käyttää Iso Kallijärveä tai muita tuulivoima-alueen itäpuolella olevia vesistöjä ravinnonhankintaan. Tutkimusten mukaan kaakkurit väistävät tuulivoimaloita tehokkaasti, minkä seurauksena lajia ei pidetä erityisen alttiina törmäyksille (Furness 2015).

Kurjen (*Grus grus*, LC, DIR) pesintää ei havaittu tuulivoima-alueella, mutta laji pesi kaikilla kolmella arvokkaalla linnustoalueella. Kurki on arka lintu ja pesäpaikalla erittäin varovainen (Koskimies 2024) sekä myös tuulivoimalle melko herkkä (Balotari-Chiebao ym. 2021). Etäisyydet kurjen pesimäpaikoilta lähimpiin voimalapaikkoihin ovat kuitenkin suuret. Heinivuoma-Pietinvuoman Natura-alueella havaittiin myös mustaviklon (*Tringa erythropus*, NT, RT, KVI) ja jänkäsirriäisen (*Calidris falcinellus*, NT, RT) reviirit. Tiirahavaintojen perusteella alueella esiintyy myös jänkäkurppaa (*Lymnocyptes minimus*, LC, KVI, DIRm). Lähimpiin tuulivoimapaikkoihin on mustaviklon reviirihavainnosta noin 3,8 km matka ja jänkäsirriäisen reviirihavainnosta noin 3,7 kilometrin matka. Mustaviklo todennäköisesti käyttää ravinnonhankintaan myös Matalajärven aluetta, sillä se oli havaittu alueella ylilentävänä. Lajeille saattaa aiheutua lisääntyntä törmäysriskiä, mikäli ne käyttävät tuulivoima-aluetta ravinnonhankintaan. Kahlaajat lentävät nopeasti ja suoraviivaisesti, mutta toisaalta kykenevät myös äkkiväistöihin (Koskimies 2017). Lajeille soveliaa luhtarantainen elinympäristö Matalajärvi jää rakentamisen ulkopuolelle ja muualla tuulivoima-alueella ei juuri ole lajeille soveltuvia vetisiä soita. Heinivuoma-Pietinvuomalla havaittiin myös kapustarintaa (*Pluvialis apricaria*, LC, DIR), sekä kuovia (*Numenius arquata*, NT). Kuovia esiintyi myös Ylinen Lihavuomassa sekä kapustarintaa Uudetjankät -alueella. Tuulivoiman vaikutukset kuoviin ovat olleet vaihtelevia (Meller 2017). Joillain alueilla lajit pesimätiheys on pienentynyt, mutta toisilla alueilla taas vaikutusta ei ole havaittu lainkaan (Meller 2017). Kuovista oli tuulivoima-alueelta vain yksi havainto pienemmällä Heinivuomalla aivan alueen pohjoisreunalla noin 380 m etäisyydellä vaihtoehdon VE1 tuulivoimalapaikasta 2. Voimalapaikka 5 vaihtoehdossa VE2 sijaitsee n. 650 metrin etäisyydellä.

Kielteisiä vaikutuksia syntyy alueen linnuille voimaloiden häiriövaikutuksista ja törmäysriskistä, mutta vaikutukset eivät kuitenkaan ole niin merkittäviä, että se heikentäisi paikallisten lajien suotuisaa suojelutasoa. Pesimälinnustoon kohdistuvien muutosten suuruus arvioidaan hankevaihtoehdoissa VE1 kohtalaiseksi kielteiseksi ja vaihtoehdossa VE2 pieneksi kielteiseksi. Tuulivoima-alueen linnustolle tärkein alue, Matalajärvi sekä metsälinnustolle tärkeimmät vanhimpien metsien alueet on jätetty tuulivoimarakentamisen ulkopuolelle. Arvokkaille linnustoalueille ei sijoitu hankkeen rakenteita.

Muuttolinnusto

Kevätmuuton seurannassa kookkaiden lintujen muuttomäärä oli niukka, yhteensä 1049 lentoa. Näiden yksilöiden yleisin lentosuunta oli suoraan pohjoiseen ja 52 % lennoista ylitti tuulivoima-alueen jostakin kohtaa. Merkittävin kokonaissumma oli kurjella (348 yksilöä), joista 55 % lensi riskikorkeudella tuulivoima-alueen yli. Petolintujen muutto oli lajistoltaan monipuolista, mutta määrät jäivät vähäisiksi lukuun ottamatta piekanaa, joita havaittiin 30 yksilöä. Näistä lennoista 23 % tapahtui riskikorkeudella.

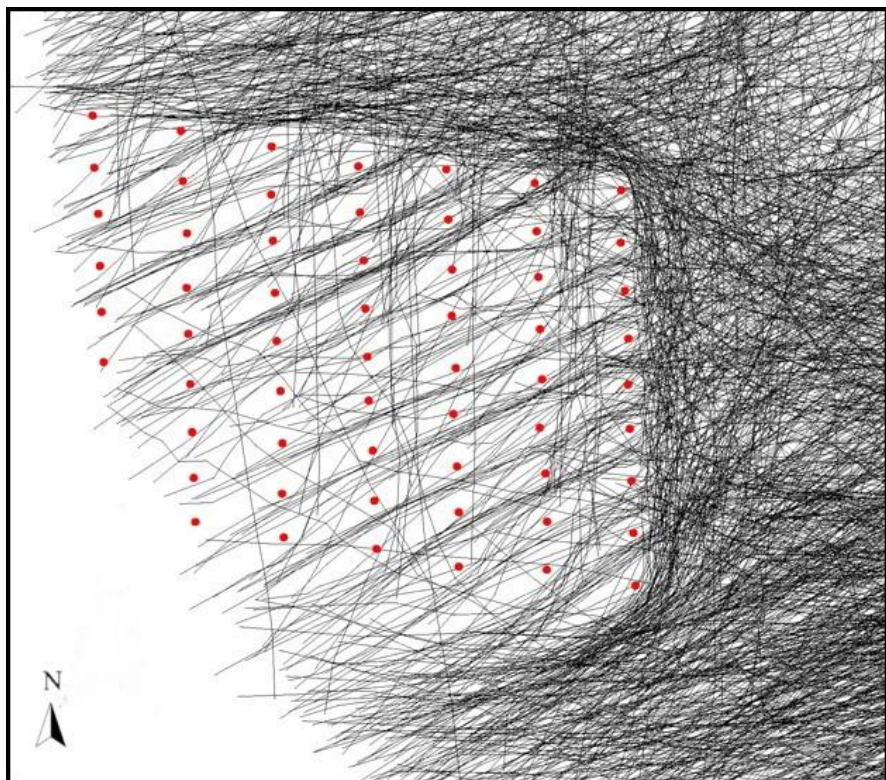
Syysmuutto oli kevätmuuttoa vilkkaampaa ja kookkaiden lajien lentoja havaittiin yhteensä 2476. Näiden lentojen suunta oli yleisimmin lounaaseen ja etelään, ja 49 % lennoista ylitti tuulivoima-alueen jostakin kohtaa. Merkittävin muuttoaineisto koskee kurkea (781 yksilöä) ja isokoskeloa (551 yksilöä), joita havaittiin

suuria määriä. Erityisesti isokoskeloiden määrä oli odotettua suurempi. Kurkien lennoista 22 % kohdistui riskikorkeudelle, kun taas isokoskeloilla vastaava luku oli 49 %. Petolintujen muutto oli kevätmuuton tavoin monipuolista, mutta yksilömäärältään niukkoja. Petolintuja havaittiin 116 yksilöä, joista eniten kirjattiin lentoja varpushaukalta (35 yksilöä). Näistä lennoista 33 % osui riskikorkeudelle.

Muuttolintuihin kohdistuvista törmäysriskeistä ja tuulivoimaloiden estevaikutuksista voi todeta, että aikaisemmin toteutettujen meri- ja maatuulivoimapuistojen linnustovaikutusseurannoissa on havaittu, että muuttolinnut pyrkivät ensisijaisesti kiertämään tuulivoimapuistoja (Kuva 18), myös valtakunnallisilla päämuuttoreiteillä (Suorsa 2019).

Kokonaisuudessaan kevät- ja syysmuutto oli hajanaisen tasaista eikä selkeitä muuttoreittejä juurikaan havaittu. Suuret muuttomäärät eivät osuneet Harjunkorven tuulivoima-alueelle, mitä selittää maantieteellinen sijainti ja muuttoja ohjaavan Tornionjokilaakson läheisyys. Myös Tiiran havaintojen mukaan Harjunkorven tuulivoima-alueella ja sen läheisyydessä muuttomäärät ovat hyvin pienet (LLY 2025). Tuulivoima-alueelta ei myöskään havaittu muuttolintujen käyttämiä lepopaikkoja, eikä muuttolinnuille tärkeitä levähdys- ja ruokailualueita sijoitu alueen välittömään läheisyyteen. Muutoksen suuruus muuttolintuihin arvioidaan olevan pieni kielteinen, ja vaikutusalueen läpimuuttavan linnuston määrän vähenevän vain vähäisesti.

Erillisissä Ahvenjärven-Lehdonjärven sekä Kainuunkylän saarten Natura-arvioinneissa on käsitelty hankkeen mahdollisia vaikutuksia mainittujen kohteiden Natura-suojeluperusteena oleville lajeille. Vaikutusten ei arvioitu nousevan merkittäviksi minkään suojeluperustelajin osalta, mutta voimaloista aiheutuva kohonnut törmäysriski tunnistettiin kurjen ja laulujoutsenen osalta Ahvenjärven-Lehdonjärven alueelle muuttaville lintuyksilöille.



Kuva 17.6 Muuttolintujen lentoreitit merituulivoimaloiden perustamisen jälkeen Tanskassa (Desholm & Kahlert 2005).

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat hyvin samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset, sillä voimaloiden purkamisesta aiheutuva melu ja värinä sekä ihmisten ja työkalujen läsnäolo voivat häiritä lintujen pesintää ja karkottaa ihmisvaikutukselle herkäät lajit kauemmas. Voimaloiden purkaminen ja alueen maisemointi muuttaa lintujen elinympäristöä ja mahdollistaa muutokset lintujen lentoreiteissä lentoesteiden poistuttua.

17.3.3 Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen vaikutukset muodostuvat pääosin rakennustoiminnan aiheuttamasta paikallisesta väliaikaisesta häiriövaikutuksesta sekä linjojen perustamisesta aiheutuvasta puuston kaatamisesta. Rakentamiseen saattaa liittyä myös lisääntynyttä liikennettä ja melua. Puuston kaataminen tarkoittaa pesintään ja ravinnonhakuun sopivan metsän vähentymistä.

Hankkeen sähkönsiirto suunnitellaan toteutettavaksi ilmajohdolla Martimon tuulivoimahankkeen sähköasemalle kaikissa tarkasteltavissa vaihtoehtoissa omassa maastokäytävässään. Sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella sijaitsevat metsät ovat pääasiassa eri kehitysluokissa olevia kivennäismaalla tai turvekankailla sijaitsevia talousmetsiä. Kaikki vaihtoehtoista ylittävät pienin määrin avosoita, peltotilkkuja tai turvetuotantoaluetta. SVE1A-B ylittää laajemman osan reittien eteläpäädyssä sijaitsevalla turvetuotantoalueesta ja SVE2A-C pienemmän osan alueesta. Reittien eteläosassa sijaitsevilla turvepellolla ja soistuneilla ja

vettyneillä entisillä turvepeltoalueilla tiedetään pesivän useita huomionarvoisia suo- ja avomaalintulajeja sekä vesilintuja. Pesimäaikaan tapahtuvat rakennustyöt saattavat häiritä lintujen pesintää. Samoin kuin aiemmin tuulivoima-alueen vaikutuksia käsiteltäessä (kpl 18.3) rakennustyöt tulisi sijoittaa pesimäkauden huhti-heinäkuu ulkopuolelle, jotta niistä linnustolle koituvat häiritsevät vaikutukset voidaan välttää.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset aiheutuvat tyypillisesti lintujen törmäyksistä ilmajohtoihin sekä säännöllisestä johtokäytävän puuston lyhentämisestä ja harventamisesta, josta aiheutuu häiriövaikutuksia, kuten melua. Pelloille tai muuttolintujen lepopaikkojen lähelle sijoitetut ilmajohdot ovat myös riski muuttolinnuille. Suurin osa linnuista lentää johtojen yli tai ali tai osaa väistää johtoja (Koskimies, 2005), jolloin johdoista aiheutuvat lintukuolemat tulevat olemaan vähäisiä. Lajeja, jotka törmäävät keskimääräistä enemmän voimalinjoihin ovat erityisesti petolinnut, sekä vähäisemmässä määrin joutsenet, metso, keh-rääjä, tervapääsky ja tikat. (Koistinen, 2004). Suunnitellut sähkönsiirtolinjat sijoittuvat suurimmaksi osaksi metsäisille ja ojitetuille alueille, joissa erityisiä lajistokeskittymiä ei ollut. Näiden alueiden linnusto on ta-vanomaista metsälinnustoa, kuten varpuslintuja, joilla törmäysriski on pieni. Martimon eteläpuolella on kui-tenkin entisiä osin vettyneitä turvepeltoja, joiden lajisto oli monipuolista. Alueelta rajatut arvokkaat linnus-toalueet on esitetty kappaleessa ja kuvassa 17.3 (Kuva 17.3). Kosteikkojen ylitse kulkevat reitit saattavat aiheuttaa törmäysriskin vesilinnuille. Arvokkaiksi linnustoalueiksi merkittyjen entisten turvepeltojen kahlaa-jalajistoa olivat valkoviklo (*Tringa nebularia*, NT, KVI), taivaanvuohi (NT), kuovi (*Numenius arquata*, NT, KVI), liro (*Tringa glareola*, NT, KVI, DIR), kapustarinta (*Pluvialis apricapria*, LC, DIR) sekä vesilinnuista tukkasotka (*Aythya fuligula*, EN, KVI) ja tavi (*Anas crecca*, LC, KVI). Erityisesti suurempikokoiset vesilinnut ovat herkkiä törmäämään (Koskimies 2017). Kahlaajat lentävät usein parvissa ja ovat sen vuoksi alttiita törmäyksille, riski törmätä voi olla erityisen suuri, jos kahlaajat käyttävät alueita levähtämiseen muuton aikaan. Kahlaajat tosin kykenevät myös äkkiväistöihin, mikä pienentää niiden törmäysriskiä. Eteläisim-mällä vettyneellä turvepellolla lajisto oli pohjoisempiin linnustoalueisiin verraten huomattavasti monipuoli-sempää ja edellä mainittujen lajien lisäksi täällä havaittiin myös laulujoutsenta (*Cygnus cygnus*, LC, DIR), telkkää (*Bucephala clangula*, LC), tukkasotkaa (*Aythya fuligula*, EN, DIRm), pikkukuovia (*Numenius phaeopus*, LC), mustakurkku-uikkua (*Podiceps auritus*, EN, DIR), jouhisorsaa (*Anas acuta*, VU, DIRm) ja haapanaa (*Mareca penelope*, VU), sekä härkälintua (*Podiceps grisegena*, NT, DIRm) ja pikkulokkia (*Hyd-rocoloeus minutus*, LC, DIR). Tiira-aineiston perusteella lajisto on hyvin samankaltaista ja edellisten lajien lisäksi alueelta on havaittu uivelo (*Mergellus albellus*, LC, DIR, KVI), tylliä (*Charadrius hiaticula*, LC) ja lapinsirriä (*Calidris temminckii*, EN, DIRm) (Xenus, 2025). Monet lajeista pesivät alueella ja on mahdollista, että lajit käyttävät aluetta myös levähtämiseen. Näistä lajeista erityisesti laulujoutsen on isokokoisena herkkä törmäämään (Koskimies 2017). Myös sorsalinnuilla törmäysriski on melko korkea, sillä ne lentelevät aktiivisesti ja liikkuvat myös isoissa parvissa (Koskimies 2017). Myös lokit lentelevät aktiivisesti ruuan-haussa, mikä nostaa niiden törmäysriskiä (Koskimies 2017). Eteläisin arvokas linnustoalue sijoittuu suun-niteltujen sähkönsiirtoreittien SVE1A ja SVE2A väliin. Vaihtoehto SVE2C kiertää arvokkaan linnustoalueen kauempaa lähimmillään n. 300 m sen itäpuolelta, kun taas SVE2A sijoittuu n. 100 metrin päähän arvok-kaan linnustoalueen rajasta. SVE2C on näin ollen parempi toteutusvaihtoehto alueella pesivän linnuston kannalta. Saman linnustoalueen länsipuolella sähkönsiirtovaihtoehto SVE1A sijoittuu lähimmillään n. 75 metriä etäisyydelle. Martimon eteläpuoleiselta arvokkaalta linnustoalueelta on lähimmillään n. 260 m matka sähkönsiirtovaihtoehtoon SVE2A ja noin 900 metrin etäisyys sähkönsiirtovaihtoehtoon SVE1A. Pohjoisin arvokas linnustoalue sijoittuu noin 850 metriä sähkönsiirtoreitin SVE2A länsipuolelle ja noin 440 m sähkönsiirtoreitin SVE1A itäpuolelle.

Suomen kaikkien lintujen keskimääräinen törmäyskuolleisuus on arvioitu populaatoriskin avulla; vuosittaisten kuolettavien törmäyksien arvioidaan olevan keskimäärin 0,7 voimalinjakilometriä kohti. Törmäysriskiä nostaa sähkönsiirtoreittien pituus, sekä sijoittuminen peltojen tai vesistöjen läheisyyteen, joihin laskeutuu tavallista runsaammin yksilöitä lepäämään ja ruokailemaan, esimerkiksi muuttoaikoina. Runsaiden lintukeskittymien alueilla törmäysmäärä voi pahimmillaan kasvaa tuhatkertaiseksi. (Koistinen, 2004). Muutoksen suuruus vaihtoehdoille SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B ja SVE2C arvioidaan kokonaisuudessaan suureksi kielteiseksi, koska linjojen eteläpään kosteikkoalueilla pesii useita huomionarvoisia lajeja. Havaintojen perusteella erityisesti eteläisin turvepelto on viime vuosina muodostunut lajeille tärkeäksi, mutta havaintoja on myös tämän alueen ulkopuolelta, joten on mahdollista, että lajit käyttävät myös läheisiä muita niille sopivia kosteikkoalueita ja liikkuvat näiden välillä ruokaillessaan. Puuston pitäminen matalana sähkönsiirtolinjojen läheisyydestä saattaa aiheuttaa häiriötä alueella pesiville linnuille, mikäli se toteutetaan lintujen pesimäaikaan. Voimajohtojen alla oleva aukea raivataan kuitenkin vain noin 5–8 vuoden välein, ja reunapuuston käsittelyä tehdään 10–25 vuoden välein.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen jälkeen voimajohdot voidaan purkaa, jolloin käytetty voima-johtokäytäväalue pääsee kasvamaan umpeen ja palaamaan takaisin luonnontilaan. Voimansiirtorakenteiden purkaminen aiheuttaa rakentamisvaiheen kaltaisia haitallisia vaikutuksia, mutta purkamisen jälkeen vaikutukset tulevat olemaan myönteisiä alueen palautuessa linnuston käyttöön. Vaihtoehtoisesti voimajohtokäytävä voidaan tarvittaessa hyödyntää muiden tulevien hankkeiden voimajohtojen käytävänä, jolloin voidaan vähentää uusien johtokäytävien raivaamisen tarvetta.

17.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankevaihtoehtojen sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys linnustoon on esitetty yhteenvedona alla olevassa taulukossa (Taulukko 17.12). Vaikutusten merkittävyyden määrittämiseksi vaikutusten suuruutta arvioidaan suhteessa vaikutuskohteen herkkyyteen.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueen linnustoon ei näin ollen kohdistu vaikutuksia tästä hankkeesta.

Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin tuulivoimaloiden vaikutusalueella vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kokonaisuudessaan kohtalaiseksi, sillä tuulivoima-alue sijoittuu sääksen sekä toisen salassa pidettävän lajin reviirille. Lisäksi tuulivoima-alueen välittömässä läheisyydessä on vesilinnuille ja kahlaajille tärkeitä alueita. Vaikutuksia kohdistuu erityisesti suuriin päiväpetolintuihin sekä arvokkailla linnustoalueilla pesiviin huomionarvoisiin lajeihin kuten äärimmäisen uhanalaiseen suokukkoon (*Calidris pugnax*, CR, DIR). Kalasääsken pesiin tai niiden lähiympäristöön ei aiheudu muutoksia, eivätkä ne sijoitu >40 dB meluvyöhykkeelle. Tuulivoima-alueella pesii myös metsäkanalintuja, mutta soitimet ovat pieniä ja paikallisia. Johtuen häirintävaikutuksista lajien pesintä tuulivoima-alueella saattaa ainakin tilapäisesti heikentyä. Vaikutusten ei kuitenkaan arvioida olevan niin merkittäviä, että lajien suotuisan suojelun taso heikkenisi. Kokonaisuudessaan voimalavaihtoehdot aiheuttavat kohtalaista elinympäristön kutistumista, toiminnan aikaisia häiriö- ja estevaikutuksia sekä törmäysriskin alueen pesimälinnustolle. Pesimälinnustoon kohdistuva muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE1 arvioitiin kohtalaiseksi ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdossa arvioidaan näin ollen **VE1 kohtalaiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdossa **VE2** muutos arvioitiin pieneksi ja vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Vähäisempi voimaloiden

määrä sekä linnustolle parempi voimaloiden sijoittelu lieventää vaihtoehdon VE2 linnustovaikutuksia. Lisäksi rakentamisesta aiheutuvat elinympäristöä pirstovat vaikutukset ovat vähäisemmät.

Muuttolinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin tuulivoima-alueella vaihtoehdoissa VE1 sekä VE2 kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus pieneksi. Harjunkorven tuulivoima-alue ei sijoitu tärkeille lintujen päämuuttoreiteille ja linnustoselvitysten perusteella alueen läpi muuttavien lintujen määrä oli hajanaisen tasaista ja Etelä-Lapille pääosin tyypillisen vähäistä, mikä pienentää myös törmäysriskille altistuvien lintujen määrää. Tuulivoima-alue on kuitenkin lähellä Portimojärven FINIBA- ja MAALI-alueita, joka toimii muuttolinnuille tärkeänä kohteena. **Muuttolinnustoon** kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan molemmissa toteutusvaihtoehdoissa **VE1 ja VE2 vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta herkkyys arvioitiin kaikissa vaihtoehdoissa kohtalaiseksi. Muutoksen suuruus vaihtoehdoille **SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B ja SVE2C** arvioidaan **suureksi kielteiseksi**, sillä kaikki suunnitellut linjaosuudet sijoittuvat eteläosaltaan lähelle entistä turvepeltoa, joka on viime vuosina muodostunut vesi- ja kahlaajalinnustolle tärkeäksi alueeksi. Alueella tiedetään pesivän runsaasti useita huomionarvoisia lajeja. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan **suureksi kielteisiksi kaikille sähkönsiirron vaihtoehdoille**.

Taulukko 17.12 Vaikutusten merkittävyys linnustoon.

-					+				
Vaikutuksen merkittävyys	suuri				Ei muutosta	suuri			
	Erittäin muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos		Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin muutos
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys		SVE1A,B SVE2A,B,C	VE1	VE2 VE1muuttava VE2muuttava					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

17.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Huoltoteiden aiheuttamaa elinympäristön pirstoutumista voidaan hankkeen jatkosuunnittelussa vähentää hyödyntämällä mahdollisimman paljon olemassa olevaa tiestöä, jolloin poistettava puustoinen pinta-ala pienenee.

Haitallisten linnustovaikutusten lieventämiseksi on suositeltavaa välttää rakentamisen aloitusta Suomen lajien pesimäaikaan (huhti-heinäkuu), jotta rakentamisesta aiheutuva häiriö ei keskeytä pesintöjä, vaan linnut voivat etsiä sopivat pesäpaikat häiritsevän toiminnan ollessa jo käynnissä. Tämä on erityisen tärkeää linnustollisesti arvokkaiden kohteiden läheisyydessä, mutta pesimärauha koskee kaikkia lintulajeja; lintujen pesintä on lailla suojattu pesänrakennuksesta alkaen aina siihen saakka, että poikaset lähtevät pesästä. Pesimälinnustolle kohdistuvia vaikutuksia voidaan myös lieventää rakentamalla pönttöjä tai tekopsejä mahdollisten menetettyjen pesäpaikkojen tilalle pesinnän turvaamiseksi.

Kanalinnut havaitsevat tuulivoimaloiden tornit paremmin, jos tornin alaosa merkitään tummalla värillä (Meller 2017). Törmäyksiä voidaan myös estää ennaltaehkäisevällä voimaloiden pysäyttämällä. Automaatiotekniikan (kamerat, tutkat) avulla on mahdollista seurata alueen lintujen liikkeitä ja havaita voimaloita kohti törmäysriskikorkeudella lentävät linnut. Yksittäisiä tuulivoimaloita voitaisiin pysäyttää hetkellisesti, mikäli huomattaisiin suuren lintuparven tai suurempien törmäysalttiiden lintulajien lähestyvän tuulivoimaloita törmäyskorkeudella (Meller 2017). Nämä menetelmät lieventäisivät niin pesimälinnuston kuin muuttolinnuston törmäysriskiä.

Koska sähkönsiirto toteutetaan ilmajohdoilla, voidaan lintujen törmäyksiä vähentää kiinnittämällä voimajohtoihin värikkäitä huomiopalloja tai heijastinlippuja linnuston kannalta herkillä alueilla, jotta linnut osaavat väistää johtoja tehokkaammin. Voimalinjojen pylväät voidaan myös varustaa puomeilla, jolloin isot linnut voivat laskeutua niille ilman sähköiskun vaaraa (Mäkelä & Salo, 2023).

Todellisia linnustovaikutuksia ja lieventämistoimien tehokkuutta on mahdollista seurata rakentamisen aikana sekä toiminnan aloittamisen jälkeen. Seuranta voidaan toteuttaa huomionarvoisten lintuyksilöiden, kuten suurten petolintujen kohdalla GPS-seurantalaitteiden avulla, tai yleisellä tasolla toteuttamalla alueella maastohavainnointia. Maastohavainnoinnilla on esimerkiksi mahdollista nähdä muuttaako pesimälinnusto reviirejään hankkeen seurauksena, hylkäävätkö lajit vanhoja pesäpaikkoja, muuttaako muuttavat linnut lentoreittejään, tai aiheuttaako voimalat törmäyksiä, vai väistävätkö linnut voimaloita.

17.6 Arvioinnin epävarmuus

Pesimälinnuston vaikutusten arvioinnin keskeisimmät epävarmuustekijät liittyvät hankealueen suureen koon ja lintukantojen vuosittaiseen vaihteluun. Yhtenä vuonna suoritettavat laskennat ja selvitykset antavat otannan alueen linnustosta, mutta eivät takaa, että kaikkia alueella mahdollisesti esiintyviä lajeja olisi

havaittu. Linnut liikkuvat laajalla alueella ja voivat siksi jäädä selvityksissä huomaamatta, vaikka toisena ajankohtana käyttäisivät aluetta esimerkiksi ravinnon hankintaan. Muun muassa pöllötilanne oli vuonna 2024 heikko todennäköisesti kaikilla lajeilla. Harjunkorven ympäristössä tilanne oli hyvin niukka, sillä havaintopisteitä oli laajalla alueella, myös tuulivoima-alueen ulkopuolella, ja pöllöjä ei juuri havaittu. Parempana myyrävuotena pöllöjä olisi saatettu havaita tuulivoima-alueeltakin enemmän. Lintujen liikkeet, joita on mahdollista tarkoin tietää ja ennustaa, vaikuttavat tuulivoiman vaikutusten arvioituun merkittävyyteen. Yhden vuoden aikana suoritetuissa selvityksissä ei välttämättä saada tarkkaa kuvaa kaikkien alueella esiintyvien suojelullisesti arvokkaiden lajien kannoista etenkin lajeilla, joiden runsaus on voimakkaasti riippuvainen ravinnon kuten pöllöillä myyrien saatavuudesta. Selvitykset antavat kuitenkin hyvän yleiskuvan alueen pesimälinnustosta, ja niitä voidaan pitää riittävinä.

Muuttolinnustaselvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät muuttavien lintujen lukumäärien ja muuttoreittien luontaiseen vaihteluun. Lintujen kevät- ja syysmuuton tarkkailua ei myöskään suoritettu koko muuttokauden ajan, vaan 10 päivänä keväällä ja 11 päivänä syksyllä, joten tulokset ovat vain otanta yhtenä vuonna suunnitellun tuulivoima-alueen yli muuttavista linnuista. Täydentäviä tuloksia saatiin tiirahavaintopalvelusta (LLY 2025). Muutontarkkailu rajoittui aamu- ja päivämuuttoon, joten iltaisin tai öisin muuttavista linnuista ei saatu tietoa. Yömuuton seurantaan ei ole käytettävissä käytännöllisiä menetelmiä. Lintujen muuttoreitit, muuton ajoitus ja muut muuttoon vaikuttavat tekijät vaihtelevat jonkin verran vuosittain. Myös sääolosuhteet luovat suuren epävarmuustekijän tarkkailuun.

Linnustotiheyden vertailuarvoina käytetään yleisesti edelleen Väisäsen ja Koskimiehen teosta Muuttuva pesimälinnusto vuodelta 1998. Lintukannoissa ja -tiheyksissä on kuitenkin tapahtunut muutoksia teoksen julkaisemisen jälkeen, minkä takia vertailuarvoja ei voi pitää tarkkoina lukuina. Vaikka joidenkin yksittäisten lajien kanta on voinut kasvaa, yleisesti ottaen Suomen, Euroopan ja maailman lintujen määrä on vähentynyt viime vuosikymmeninä lisääntyneen maankäytön, biodiversiteettikadon sekä ilmastonmuutoksen seurauksena. Pohjois-Amerikan yhteenlasketun lintukannan arvioidaan pienentyneen kolmella miljardilla yksilöllä viimeisen puolen vuosisadan aikana. EU:n alueen kokonaiskannasta arvioidaan hävinneen 600 miljoonaa lintuyksilöä vuoden 1980 jälkeen (BirdLife International 2022).

18. Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö

18.1 Nykytila

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) on listattu yhteisön tärkeänä pitämiä eläinlajeja, jotka edellyttävät tiukkaa suojelua. Suomessa luonnonsuojelulain (9/2023) 8. luvun 78 §:n nojalla niiden lisääntymis- ja le-vähdysalueiden hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Liitteen II lajien suojelemiseksi EU:n jäsen-maiden on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita. EU:n luontodirektiivin liitteissä II ja IV mainittujen lajien pitkäaikainen säilyminen EU:n alueella pyritään turvaamaan. Harjunkorven hankealueella potentiaa-lisia luontodirektiivin liitteen II(a) tai liitteen IV(a) lajeja ovat mm. viitasammakko, lepakot, saukko, euroo-panmajava sekä suurpedot, joiden esiintymistä alueella on tutkittu maastoselvityksillä.

Vuoden 2024 WSP:n luontoselvitysten mukaan (WSP 2024) Harjunkorven hankealueen eläimistö on pää-osin tavallista metsätalousvaltaisen havumetsävyöhykkeen lajistoa. Näihin lajeihin lukeutuvat metsä- ja suoalueelle tyypilliset nisäkkäät kuten hirvi, metsäjänis, ja kettu. Suurpedoista alueelta havaittiin ilves ja karhu. Direktiivilajeista havaittiin lisäksi myös majavan jälkiä ja syönnöksiä Matalajärven eteläpuolella. Ma-javasta tehtiin myös näköhavainto järveltä viitasammakkoselvitysten yhteydessä toukokuussa. Saukon jäl-kiä havainnoitiin lumijälkiselvityksessä, mutta lajista ei tehty havaintoja.

Lajien uhanalaisuusluokitus perustuu vuonna 2019 päivitettyyn uhanalaisuusarviointiin (Hyvärinen ym. (toim.) 2019). Uhanalaisia ovat äärimmäisen uhanalaiset (CR), erittäin uhanalaiset (EN) ja vaarantuneet (VU) lajit. Silmälläpidettävät (NT) lajit eivät ole uhanalaisia lajeja.

18.1.1 Viitasammakko

Viitasammakko (*Rana arvalis*) on EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) laji ja lisäksi Suomessa rauhoitettu. Viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa laji luokiteltiin Viitasammakolle soveltuvia elinympäristöjä ovat lammikot, ojat, suot ja matalat rannat. Laji viihtyy etenkin matalassa vedessä, jossa on runsaasti suojaavaa rantakasvillisuutta. Viitasammakot horrostavat talven joko vesialueen pohjamudassa tai maalla maako-lossen. Ne heräävät horroksesta huhti-toukokuussa. Viitasammakon lisääntymiskausi on keväällä, säästä riippuen Etelä-Suomessa yleensä toukokuun alkupuolella. Lisääntymispaikoilla on tyypillisesti useita koi-raita ryhmäsoitimella. Ne voivat kulkea paikalle 1–2 km matkan päästä, kunhan niille on olemassa sovel-tuva kulkureitti. Kesän viitasammakot viettävät maalla, jolloin elinympäristöksi soveltuvat vesistöjen lähellä olevat kosteat niityt, metsät ja kosteikot. Myös uudet poikaset nousevat maalle loppukesästä, nuijapäiden kehityttyä.

Hankealueelta ei ole Lajitietokeskuksen tietojen perusteella aiempia havaintoja viitasammakoista (Suo-men Lajitietokeskus 2024). Viitasammakon esiintymistä hankealueella kartoitettiin maastoselvityksillä vuonna 2024 hankealueella ja vuonna 2025 sähkönsiirtoreiteillä. Viitasammakkoselvitykset toteutettiin (WSP 2024, WSP 2025) toukokuussa lajin lisääntymisaikaan, jolloin viitasammakko voidaan luotettavasti tunnistaa pulputusta ja haukuntaa muistuttavan kutuääntelyn perusteella. Selvitysten perusteella hanke-alueella tai sähkönsiirtoreittien varrella ei ole viitasammakon elinympäristöjä, mutta alueella on useampi potentiaalinen elinympäristö lajille.

18.1.2 Lepakot

Kaikki Suomessa esiintyvät lepakkolajit ovat EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeja ja lisäksi Suomessa rauhoitettuja. EUROBATS-sopimuksen (Sopimus Euroopan lepakoiden suojelusta 104/1999) mukaisesti lepakoiden lisääntymis- ja levähdysalueiden lisäksi myös lepakoiden tärkeät ruokailualueet ja kulkureitit on säilytettävä.

Lepakoiden esiintymistä hankealueella kartoitettiin maastoselvityksillä kesällä 2024 kesä-, heinä- ja elokuussa, yhtenä yönä kuukautta kohti sekä aktiivi- että passiiviselvityksenä. (WSP 2024).

Selvityksessä havaittujen lepakoiden laji- ja yksilömäärän perusteella suunnitellulla tuulivoimahankealueella ei ole lepakoille tärkeitä alueita. Tuulivoima-alueella vuoden 2024 elokuun aikana tehdyissä aktiivikartoituksissa havaittiin kolme pohjanlepakkoa, joista kaksi havaittiin aktiivikartoituksessa ja yksi passiivikartoituksessa. Selvityksissä ei löydetty lisääntymis- tai levähdyspaikkoja eikä merkittäviä ruokailualueita tai kulkureittejä. Lepakkohavainnot (Kuva 18.2) on kuvattu tarkemmin liitteessä7..

18.1.3 Susi ja muut suurpedot

Harjunkorven tuulivoima-alue sijaitsee ilveksen (*Lynx lynx*, LC), suden (*Canis lupus*, EN) ja karhun (*Ursus arctos*, NT) ja ahman (*Gulo gulo*, EN) levinneisyysalueella (Luonnonvarakeskus 2023). Ilves ja karhu kuuluvat luontodirektiivin IV (a) liitteessä tiukasti suojeltuihin lajeihin, susi liitteen V lajeihin ja ahma luontodirektiivin liitteen II lajeihin. Lumijälkiselvityksessä keväällä 2024 (WSP 2024) tehtiin havaintoja ilveksestä, ei muista suurpedoista. Viimeisen kahden kuukauden ajalta ei ole luonnonvarakeskuksen havaintotietojen mukaan tehty alueelta havaintoja (Luonnonvarakeskus 11/2025). Metsästäjähaastatteluiden mukaan alueella on nähty karhu, satunnaisesti susia sekä ahman jälkiä.

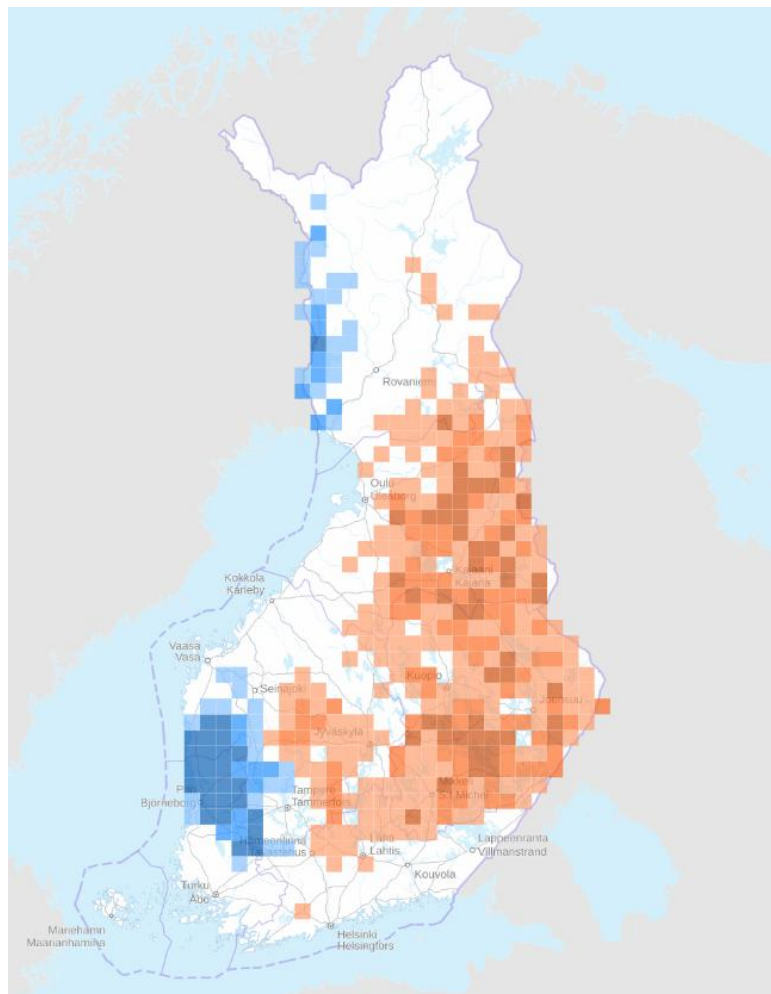
Alueella tehtiin sähkönsiirtoreittien kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten aikana useita karhuhavaintoja. Hankealueelta havaittiin karhun jälkiä 18.6.2025 sähkönsiirtolinjan SVE2A alueella. Lisäksi hankealueen ulkopuolelta tehtiin havaintoja karhusta. 16.6.2025 karhusta saatiin näköhavainto noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta, ja 1.7.2025 havaittiin karhun jälkiä noin kolmen kilometrin päässä hankealueesta.

Alue ei sijoitu suden reviirille ja lähin tunnettu reviiri yli 150 kilometrin päässä (Luonnonvarakeskus 2025). Karhun kanta-arvion on poronhoitoalueella muuta maata epävarmempi, mutta arvioidaan, että alueen karhukanta on runsaampi idässä kuin länsiosassa, johon Harjunkorven alue sijoittuu (Heikkinen ym. 2023). Näiden olevien tietojen perusteella alueella liikkuu säännöllisesti kaikkia suurpetoja, mutta alue ei ole millenkään lajille merkittävä elinympäristö tai lisääntymisalue.

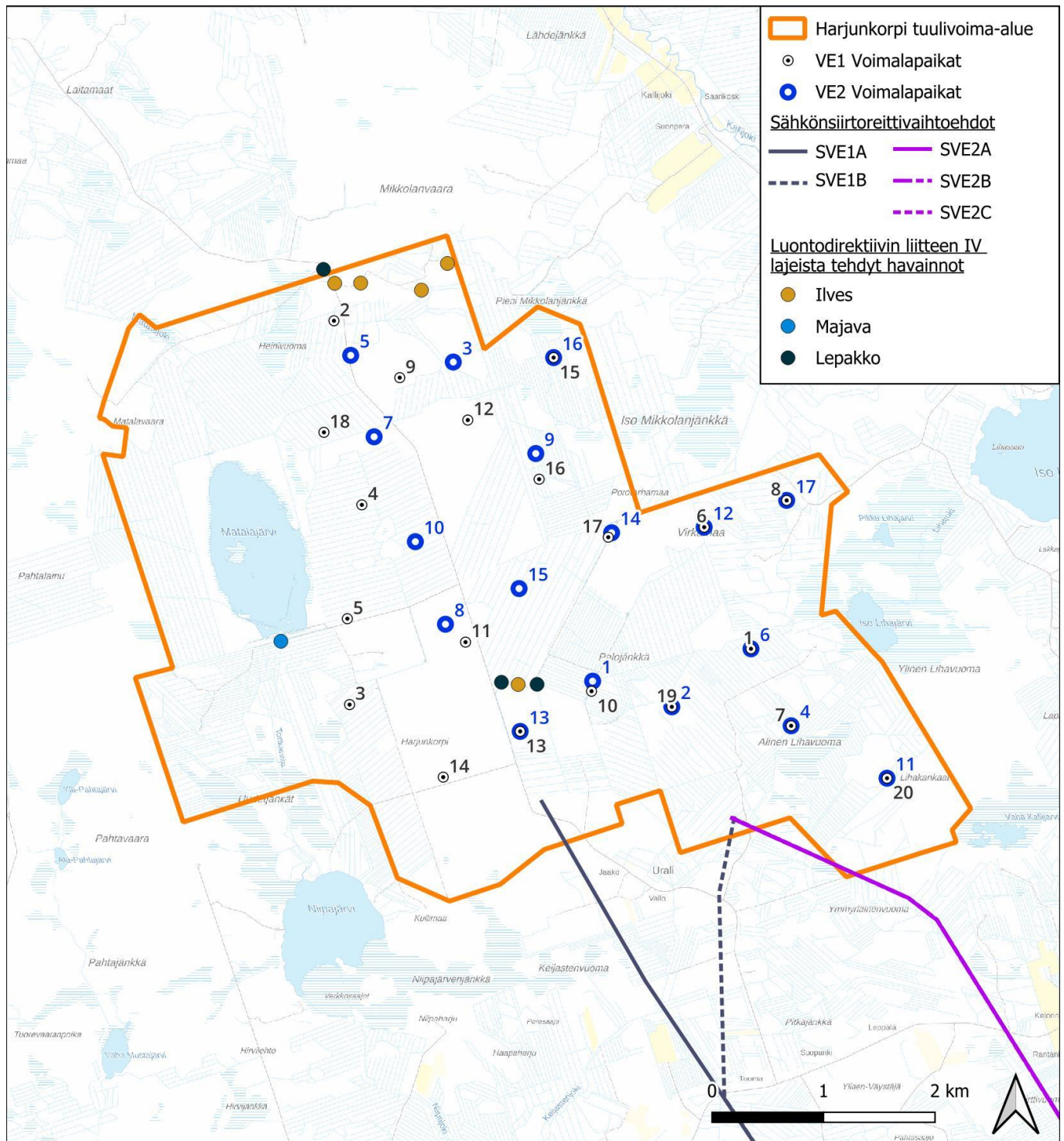
18.1.4 Majava

Majavan jälkiä ja syönnöksiä havaittiin keväällä 2024 Matalajärven eteläpuolella. Majavasta tehtiin myös näköhavainto järveltä viitasammakkoselvitysten yhteydessä toukokuussa. Todennäköisesti majava pesii jossain järvellä. Majavan syönnösjälkiä havaittiin myös sähkönsiirtoreiteillä Rivijoella ja Martimojoella. Majavan lailla suojattuun lisääntymis- ja lisääntymispaikkaan katsotaan kuuluvaksi lisääntymispaikan säilymiselle välttämättömät patorakennelmat sekä patoaltaan sekä padon ja pesän rakennusaineiden kokoamiseen tarvittavat alueet. Majavan syömälastuista ei ole varmistettu, onko laji euroopan- vai kanadanmajava. Majavalajien levinneisyysalueiden perusteella voidaan lähteä oletuksesta, että kyseessä on euroopanmajava, mutta ilman DNA-testausta asiasta ei voida olla varmoja. Luonnonvarakeskuksen Majavan

kantatiheysarvion mukaan 20 km x 20 km ruudulle, jolle hankealue ja sähkönsiirtolinjat sijoittuvat, on vuonna 2023 ollut kaksi euroopanmajavan talvipesää, muttei lainkaan kanadanmajavan talvipesiä.



Kuva 18.1. Kuvakaappaus Luonnonvarakeskuksen majavien kantatiheysarviosta vuodelta 2023. Sinisellä on merkitty euroopanmajavan ja oranssilla kanadanmajavan kantatiheys. Kantatiheys on suurempi tummemmiksi maalatuilla ruuduilla (LUKE 2023, luettu 21.11.2025)



Tulostettu 25/11/2025, EK.
Lähteet: Maastaselvityksissä tehdyt havainnot luontodirektiivin liitteen IV lajeista: WSP, 2024
Taustakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 18.2 Maastaselvityksissä tehdyt havainnot luontodirektiivin liitteen IV lajeista (lepakot, majava, ilves).

18.1.5 Ekologiset yhteydet

Ekologisilla yhteyksillä tarkoitetaan viheraluetta, joita useat eläinlajit käyttävät liikkueessaan ekologisen verkoston osa-alueelta toiselle. Länsi-Lapin maakuntakaavan taustaselvityksen (Sito Oy 2021) mukaan Harjunkorven hankealue sijoittuu suurelle yhtenäiselle luonnonalueelle (> 100 km²) Alue ei sijoitu Länsi-Lapin maakuntakaavan (Lapin Liitto 2016) määrittämille ekologisille yhteyksille. Lähin merkitty ekologinen yhteys sijaitsee noin 33 kilometriä tuotantoalueesta ja sähkönsiirtoreiteistä etelään.

Hankealue sijoittuu Heinivuoman ja Kiisiaavan väliin, ja alueen ympärillä on muitakin merkittäviä luonto-alueita, joten todennäköisesti alueen läpi kulkee paljon eläimiä luontokeskittymältä toiselle, mutta koska lähialueella on runsaasti hankealuetta vastaavaa rakentamatonta ympäristöä, ei aluetta ole tarpeen lukea erityiseksi ekologiseksi yhteydeksi.

18.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Alueella esiintyvät luontodirektiivin lajit, lajiselvitykset ja selvitysmenetelmät on kuvattu tarkemmin WSP:n laatimassa luontoselvitysraportissa (WSP 2024).

Lepakot

Kartoituksessa käytettiin Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoituksiin soveltuvin osin (SLTY ry. 2024). Lepakoiden esiintymistä selvitettiin sekä aktiivi- että passiiviseurannalla kesän aikana yhteensä 3 eri ajankohtana (kesä-, heinä- ja elokuussa) 12.-13.6, 3.- 4.7 ja 5.- 6.8.2024 välisinä öinä. Aktiiviseurannassa alueen lepakoita kartoitettiin kulkemalla joko jalan tai autolla tuulivoima-alueella yöaikaan. Samoina öinä jätettiin alueelle kaksi passiividetektoria, jotka nauhoittivat kaikki yön aikana detektorin lähellä kuuluvat lepakoiden kaikuluotausäänet. Lajien määrittämisessä käytettiin apuna Wildlife Acoustics Kaleidoscope Pro (versio 5.6.3) -ohjelmaa. Maastossa vietettiin yhteensä 3 yötä. Aktiivikartoitus aloitettiin viimeistään klo 22:00, ja jatkettiin noin klo 3:00 saakka. Olosuhteet olivat kaikkina kartoitusöinä hyvät. Selvitysöiden sääolosuhteet on esitetty taulukossa (Taulukko 18.1).

Taulukko 18.1 Selvitysöiden sääolosuhteet.

Kuukausi	Lämpötila (°C)	Tuuli
Kesäkuu	6–13	0–5 m/s
Heinäkuu	13–17	0–5 m/s
Elokuu	7–18	0–5 m/s

Esiselvitys

Maastotyöt aloitettiin päiväsaikaan tehtävällä esiselvityksellä, jonka tarkoitus oli etukäteen kartoittaa potentiaalisia ympäristöjä, päiväpiiloja ja kulkuväyliä. Selvitys toteutettiin ajamalla ja kävelemällä ympäri selvitysalueita kyseisiä kohteita etsien. Päiväselvityksen lisäksi selvitysalueen sopivuutta lepakaille tarkasteltiin myös kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen yhteydessä, jotta saataisiin tarkempi kuva koko selvitysalueen laadusta.

Aktiivikartoitus

Aktiivikartoitus tehtiin kävellen tai ajamalla autolla hitaasti selvitysalueen teitä ja metsäpolkuja, painottaen etenkin päiväselvityksen ja kartta-aineistojen perusteella havaittuja potentiaalisimpia kohteita. Koska selvitysalue oli suuri, ei joka kartoituskerralla voitu kattaa koko selvitysalueutta kauttaaltaan, mutta pyrittiin siihen, että alueen eri osissa vierailtaisiin ainakin 2 kertaa kesän aikana. Potentiaalisimmat alueet kuten varttuneiden metsien polut ja metsätiet priorisoitiin joka kuukausi. Aktiivikartoituksessa käytettiin Echo Meter Touch 2 Pro -detektoria. Havainnosta kirjoitettiin maastossa ylös laji, havaintoaika, sijainti ja muut mahdolliset havaintotiedot kuten lepakoiden kulkusuunta ja saalistus.

Passiivikartoitus

Passiividetektorit sijoitettiin selvitysoiksi lepakoiden todennäköisiksi katsotuille kulkureiteille ja ruokailupaikoille. Detektorit sijoitettiin joka kuukausi eri paikkoihin (sijoituspaikat liitteessä 7), jotta alue tulisi selvitettyä mahdollisimman kattavasti. Passiividetektorit tallensi yön havainnot 1,5 tuntia auringonlaskusta 1,5 tuntia auringonnousun jälkeen. Kartoituksessa käytettiin kahta Wildlife Acoustics Song Meter Mini Bat -detektoria. Kesän aikana passiivikartoituskohteita oli siis yhteensä 6.

Viitasammakko

Viitasammakkoselvitys tehtiin keväällä 2024 lajin kutuaikaan ”Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt” (Nieminen & Ahola, 2017) ohjeistuksen mukaisesti). Selvitykset tehtiin kuuntelemalla viitasammakon kutuaäntelyä karttatarkastelun perusteella potentiaalisiksi arvioituissa vesistöissä ja kosteissa painanteissa. Selvitys tehtiin kahtena erillisenä kuuntelukertana toukokuussa 2024 ja kahtena iltana 2025 (Taulukko 18.2). Samalla kuuntelupaikalla havainnoitiin noin puoli tuntia.

Taulukko 18.2 Viitasammakkoselvitysten ajankohdat

Paikka	Päivä	Kellonaika	Sääolot
tuulivoima-alue	15.5.2024	17:40-22:30	+19 – +9 astetta, puolipilvistä, tuuli n. 2 m/s, pientä tihkusadetta ajoittain
tuulivoima-alue	30.5.2024	19:40-23:10	+26 - + 22 astetta, aurinkoinen, pilvetön, tyyni
sähkönsiirtoreitit	15.-16.5.2025	21:30-2:00	+11– +5, 0–3 m/s, tyyni, pilvetön
sähkönsiirtoreitit	26.-27.5.2025	21:00-01:00	+15– +10, 0–1 m/s, tyyni, pilvinen

Susi ja muut suurpedot

Suurpetojen esiintymistä havainnoitiin vuonna 2024 alueella toteutetun lumijälkiselvityksen yhteydessä (WSP 2024). Lumijälkiselvitys toteutettiin kiertämällä tuulivoima-alue mahdollisimman laajasti osittain teitä ja polkuja seuraillen sekä osittain poikkeamalla myös metsiin, pelloille ja soille, siten että saatiin mahdollisimman kattava otanta eri elinympäristöistä. Alueella liikuttiin liukulumikengillä hiihtäen. Kaikki kuljetulla reitillä havaitut jäljet ja jätökset sekä niiden havaintopaikat ja kulkusuunnat kirjattiin muistiin. Lumijälkien lisäksi kirjattiin ylös myös mahdolliset näkö- ja kuulohavainnot. Karhun osalta havaintoja kerättiin kesäkaudella muiden luontoselvitysten yhteydessä.

Luonnonvarakeskuksen Suurpedot -karttapalvelun lisäksi huomionarvoisesta eläimistöä saatiin tietoa Luonnonvarakeskuksen ilves-, karhu-, ahma ja susitutkimuksen tuloksista (Kojola ym. 2023, Valtonen ym. 2023, Heikkinen ym. 2023) ja Suomen Lajitietokeskuksen aiemmista havainnoista (aineistopyyntö 3.9.2024).

Alueen suurpetohavainnoista kyseltiin myös paikallisilta metsästäjiltä metsästäjähaastattelujen yhteydessä (Kappale 23.2.2).

Hankkeesta aiheutuvien vaikutusten merkittävyys huomionarvoiselle lajistolle määräytyy vaikutuksen voimakkuuden (muutoksen suuruuden) ja vaikutuksen kohteena olevan luonnonarvon herkkyyden perusteella. Herkkyyden ja vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu tarkemmin seuraavissa taulukoissa (**Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.** Taulukko 18.3 ja Taulukko 18.4).

Taulukko 18.3 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit Ikäheimo (2015) ja Mäkelä & Salo (2023) ohjeita mukaillen.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Suomessa/EU:ssa luokittelemattomia, suojelamattomia tai elinvoimaisia eläinlajeja. Eliömaantieteelliselle alueelle tyypillistä lajistoa.	Silmälläpidettäviä (NT) eläinlajeja. Alueellisesti uhanalaisia (RT) eläinlajeja.	Luonnonsuojelulain tai EU:n luontodirektiivin perusteella suojeltuja eläinlajeja. Rauhoitettuja, uhanalaisia (VU, EN, CR) tai erityisesti suojeltavia eläinlajeja.	Useita luonnonsuojelulain tai EU:n luontodirektiivin perusteella suojeltuja eläinlajeja. Useita rauhoitettuja, uhanalaisia (VU, EN, CR) tai erityisesti suojeltavia eläinlajeja.
	Elinympäristöllistä monimuotoisuutta tukevia piirteitä ja ekologisia yhteyksiä tukevia kohteita.	Suuri elinympäristöllinen monimuotoisuus ja tärkeitä ekologisen verkoston kohteita.	Erittäin suuri elinympäristöllinen monimuotoisuus ja erittäin tärkeitä ekologisen verkoston kohteita.
EU:n luontodirektiivin liitteessä mainitun lajin potentiaalista elinympäristöä.	EU:n luontodirektiivin liitteessä mainitun lajin elinympäristöä ja/tai potentiaalisia kulkuyhteyksiä.	EU:n luontodirektiivin liitteessä mainitun lajin tärkeää elinympäristöä ja/tai tärkeitä kulkuyhteyksiä.	EU:n luontodirektiivin liitteen lajin erittäin tärkeää elinympäristöä ja/tai erittäin tärkeitä kulkuyhteyksiä.
Alueella tai sen lähiympäristössä ei todennäköisesti sijaitse EU:n luontodirektiivin liitteissä mainittujen lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja eikä tärkeitä ruokailualueita.	Alueella ei todennäköisesti sijaitse, mutta sen lähistöllä sijaitsee, EU:n luontodirektiivin liitteiden lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja tai tärkeitä ruokailualueita.	Alueella sijaitsee EU:n luontodirektiivin liitteiden lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja tai tärkeitä ruokailualueita.	Alueella ja sen lähiympäristössä sijaitsee useita EU:n luontodirektiivin liitteiden lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja tai tärkeitä ruokailualueita.
Alue ei ole luonnontilainen. Ihmisvaikutus on selvää ja näkyvää.	Alue on osin luonnontilainen ja osin ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole paikallisesti olemassa tai suojeltavissa.	Alue on suurimmaksi osaksi luonnontilainen ja suurimmaksi osaksi ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole alueellisesti olemassa tai suojeltavissa.	Alue on täysin luonnontilainen ja ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole olemassa tai suojeltavissa.
Eläinlajit tai niiden elinympäristöt eivät ole erityisen herkkiä muutoksille.	Silmälläpidettävät ja alueellisesti uhanalaiset eläinlajit tai niiden elinympäristöt ovat melko herkkiä muutoksille.	Rauhoitetut tai uhanalaiset eläinlajit tai niiden elinympäristöt ovat herkkiä muutoksille. Direktiivilajin elinympäristö on paikallisesti ainoa esiintymispaikka.	Rauhoitetut tai uhanalaiset eläinlajit tai niiden elinympäristöt ovat erityisen herkkiä muutoksille. Direktiivilajin elinympäristö on alueellisesti ainoa esiintymispaikka.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 herkkyys direktiivilajien osalta on arvioitu kohtalaiseksi, sillä alueella on useiden EU:n luontodirektiivin liitteessä mainitun lajin elinympäristöä, muttei lainkaan tiukasti suojeltuja lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Alueella on tehty yksittäisiä havaintoja sudesta, karhusta, ilveksestä, majavasta (todennäköisesti euroopanmajava) ja yksittäisistä pohjanlepakoista.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B, SVE2C herkkyys direktiivilajien osalta on arvioitu kohtalaiseksi. Direktiivilajein esiintyminen on samanlaista sähkönsiirtoreiteillä kuin hankealueella-kin, alueella on havaittu useita eri direktiivilajeja, mutta näille ei hyvin todennäköisesti sijoitu tärkeitä elinympäristöjä.

Taulukko 18.4 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit Ikäheimo (2015) ja Mäkelä & Salo (2023) ohjeita mukaillen. Huomion-arvoisella lajistolla tarkoitetaan uhanalaisia (VU, EN, CR), EU:n luontodirektiivin liitteessä II ja IV mainittuja, endeemisiä, erityisesti suojeltavia, rauhoitettuja ja levinneisyysalueensa rajalla olevia lajeja sekä niiden populaatioita.

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Myönteiset vaikutukset ovat erittäin suuria eläinlajeille tai niiden elinympäristöille. Eläinlajisto muuttuu ja suotuisa suojelun taso paranee selvästi. Vaikutusalue kattaa erittäin suuren osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Huomionarvoisen tai suuren lajin elinympäristö erittäin selvästi paranee/laajenee ja elinympäristön pirstoutuminen erittäin selvästi vähenee erillään olleiden elinympäristöjen kytkeytyessä toisiinsa.
Suuri +++	Myönteiset vaikutukset ovat suuria eläinlajeille tai niiden elinympäristöille. Suotuisa suojelun taso paranee ja eläinlajisto muuttuu selvästi. Vaikutusalue kattaa suuren osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Huomionarvoisen tai suuren lajin elinympäristö selvästi paranee/laajenee ja elinympäristön pirstoutuminen selvästi vähenee.
Kohtalainen ++	Myönteiset vaikutukset ovat kohtalaisia eläinlajeille tai niiden elinympäristöille. Lajien suotuisa suojelun taso ei muutu. Vaikutusalue kattaa kohtalaisen osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Huomionarvoisen tai suuren lajin elinympäristö paranee/laajenee ja elinympäristön pirstoutuminen vähenee.
Vähäinen+	Myönteiset vaikutukset ovat pieniä eläinlajeille tai niiden elinympäristöille. Lajien suotuisa suojelun taso ei muutu. Vaikutusalue kattaa vain pienen osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Elinympäristön pirstoutumista vähentävä vaikutus on pieni.
Ei vaikutusta	Ei vaikutusta eläinlajeihin tai niiden käyttämiin elinympäristöihin.
Vähäinen -	Kielteiset vaikutukset ovat pieniä eläinlajeille tai niiden elinympäristöille. Lajien suotuisa suojelun taso ei heikkene. Vaikutusalue kattaa vain pienen osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Paikallisesti populaatiosta/elinympäristöstä tuhoutuu/heikentyy vain pieni osuus tai tarkasteltavan lajin populaation menetys/heikennys on nopeasti palautuvaa.
Kohtalainen - -	Kielteiset vaikutukset ovat kohtalaisia eläinlajeille tai niiden elinympäristöille, mutta suotuisa suojelun taso ei heikkene. Vaikutusalue kattaa kohtalaisen osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Huomionarvoisen tai suuren lajin populaatio/elinympäristö heikkenee/pirstoutuu/tuhoutuu osittain. Paikallisesti populaatiosta/elinympäristöstä tuhoutuu/heikentyy kohtalainen osuus tai tarkasteltavan lajin populaation menetys/heikennys on kohtalaisen nopeasti palautuvaa.
Suuri - - -	Kielteiset vaikutukset ovat suuria eläinlajeille tai niiden elinympäristöille. Suotuisa suojelun taso heikkenee, ja eläinlajisto muuttuu. Vaikutusalue kattaa suuren osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Huomionarvoisen tai suuren lajin populaatio/elinympäristö melko suurelta osin tuhoutuu/heikkenee/pirstoutuu. Paikallisesti

Muutoksen suuruus	
	populaatiosta/elinympäristöstä tuhoutuu/heikentyy suuri osuus tai tarkasteltavan lajin populaation menetys/heikennys on pitkäaikaista.
Erittäin suuri - - - -	Kielteiset vaikutukset ovat erittäin suuria eläinlajeille tai niiden elinympäristöille. Suotuisa suojelun taso heikkenee voimakkaasti, ja eläinlajisto muuttuu hyvin selvästi. Vaikutusalue kattaa erittäin suuren osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Huomionarvoisen tai suuren lajin populaatio/elinympäristö tuhoutuu tai hyvin selvästi heikkenee/pirstoutuu. Paikallisesti populaatio/elinympäristö tuhoutuu täysin tai heikkenee erittäin suurelta osin tai tarkasteltavan lajin populaation menetys/heikennys on pysyvää tai hyvin pitkäaikaista.

18.3 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön

18.3.1 Vaikutusten muodostuminen

Tuulivoimarakentamisella voi olla suoria tai epäsuoria negatiivisia vaikutuksia alueella esiintyviin eläimiin. Suoria vaikutuksia ovat elinympäristöjen, lisääntymis- tai levähdyspaikkojen tuhoutuminen tai heikentyminen. Epäsuoria vaikutuksia ovat mm. häiriövaikutus, jota on alueella lisääntynyt ihmistoiminta- ja liikenne, sekä vaikutukset eläinten ravinnonsaantiin. Eläimet ovat herkimmillään häiriölle lisääntymisaikaan, jolloin pennut tai vasat ovat täysin riippuvaisia emoistaan, eivätkä pysty seuraamaan emoaan häiriön ajaessa emon pakosalle. Lisääntynyt liikenne lisää myös liikennekuolemien riskiä. Lentäville lajeille, kuten lepakoille, voimat aiheuttavat myös törmäysriskin.

Vaikutuksia syntyy tuulivoimahankkeen kaikissa vaiheissa. Suurimmillaan vaikutukset ovat rakennusvaiheessa, mutta myös toiminnassa olevat tuulivoimalat ja sähkönsiirtolinjat aiheuttavat melua ja visuaalista häiriötä, joka voi saada herkat eläimet siirtymään pois alueelta tai heikentää alueen edellytyksiä toimia pitkäaikaisena elinympäristönä.

Tuulivoiman vaikutuksista moniin eläinlajeihin, kuten suurille nisäkkäille on vasta vähän tutkimustietoa, ja tutkimustulokset ovat osittain ristiriitaisia. Vaikutukset ovat voimakkaimmillaan rakennusvaiheessa, mutta myös tuulivoimaloiden toiminnan aikana, jolloin melu ja välkevaikutukset voivat kartoittaa suuret nisäkkäät kauemmas tuulivoimala-alueista (Helldin et. al. 2012). Tutkimuksessa Iberian niemimaalta on osoitettu suurpetojen tiheyksien olevan suurempia tuulivoimaloiden läheisyydessä, ja syyksi esitetään lisääntynyttä tieverkostoa, joka helpottaa eläinten liikkumista (Gómez-Catasús et. al., 2021). Tutkimuksen tuloksia ei voida suoraan soveltaa Suomen ympäristössä, mutta tutkimus osoittaa, ettei suurpetojen häiriintymien tuulivoimaloiden toiminnasta ole suoraviivaista. Eläinten reagointi häiriöihin voi myös vaihdella sekä lajeittain että populaatiokohtaisesti. Voidaan olettaa, että ihmisasutuksen läheisyydessä elävät populaatiot ovat vähemmän herkkiä häiriölle ja melulle, kuin erämaisten alueiden populaatiot, joskaan aihetta ei ole suoraan tutkittu.

18.3.2 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana lisääntyvä ihmistoiminta ja melu voivat häiritä hankealueella eläviä eläimiä ja karkottaa ne kauemmas. Lisääntynyt liikenne lisää eläimien liikennekuolemien riskejä. Erityisen herkkiä ovat suurpedot, ja niistä etenkin ilves, joka tavallisesti välttelee ihmistä. Rakentamisen aiheuttama häirintävaikutus on kuitenkin pääosin lyhytaikaista, sillä rakentamistoimien loputtua työkonoiden aiheuttama melu poistuu ja ihmisten liikkuminen voimaloiden läheisyydessä vähenee. Esimerkiksi hirvi saattaa karttaa aluetta rakentamisvaiheessa, mutta lukuisten havaintotietojen mukaan ei karta aluetta enää rakennusvaiheen jälkeen.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana eläinten elinympäristöjä pirstoutuu, kun yhtenäisten metsäisten alueiden keskelle raivataan voimaloiden nostoalueita ja tarvittavaa tiestöä. Uusia teitä pyritään rakentamaan mahdollisimman vähän hyödyntämällä alueella jo olevia metsäautoteitä. Rakennustyöt eivät myöskään katkaise eläinten tarvitsemia kulkuyhteyksiä, sillä tuulivoimaloiden ympäristöön ei rakenneta liikummista estäviä aitoja.

Lepakot

Hankealueella havaitut lepakkotiheydet olivat yleisesti alhaisia ja lepakoille aiheutuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat hyvin pieniä. Suurin suora vaikutus on mahdollisten elinympäristöjen, kuten ruokailualueiden, päiväpiilojen ja talvehtimipaikkojen tuhoutuminen maankäytön muutoksen seurauksena. Rakennettavilta alueilta ei kuitenkaan havaittu tällaisia lepakoille tärkeitä kohteita.

Majava

Majavaan ei vaihtoehtoisissa VE1 tai VE2 kohdistu suoria vaikutuksia, sillä Matalajärven rantaan tai sen läheisyyteen ei suunnitella rakentamista. Epäsuorien vaikutusten (melu, pöly, lisääntynyt ihmistoiminta alueella) vaikutusta majavien esiintymiseen tai lisääntymiseen ei ole tutkittu, joten näitä on hyvin vaikea arvioida. Turun yliopiston väitöstutkimus (Riikka Alakoski) osoittaa, että euroopanmajava esiintyy ajoittain lähellä maatalousalueita, joten jossain määrin lajin voidaan ajatella sopeutuvan ihmistoimintaan sen elinympäristön läheisyydessä (Alakoski 2021).

Susi ja muut suurpedot

Susi, karhu, ahma ja ilves ovat kaikki luonteeltaan kohtalaisen arkoja lajeja, joita rakentamisesta aiheutuva melu ja lisääntynyt liikenne voi häiritä tilapäisesti. Alueelta on tehty muutamia havaintoja suurpedoista (WSP 2024, metsästäjähaastattelut), mutta alueella ei arvioida oleva lajien pesäpaikkoja tai muita erityisen tärkeitä elinympäristöitä.

Ekologiset yhteydet

Tuulivoimaloiden alueella ei ole tunnistettu merkittäviä ekologisia yhteyksiä, mutta monet eläimet liikkuvat aktiivisesti alueella. Rakentamisen aikainen häiriö ja lisääntynyt liikenne häiritsevät monien eläimien liikumista alueella ja lisäävät liikennekuolemien riskiä. Vaikutus kestää rakentamisen ajan.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden vaatimat huoltotyöt sekä rakentamisen yhteydessä parannetut kulkuyhteydet voivat lisätä ihmisten liikkumista alueella myös tuulivoimaloiden toiminnan aikana, kun esimerkiksi marjastajille on

käytettävissä hyvät tieyhteydet. Tämä voi karkottaa ihmisvaikutukselle herkät lajit, kuten suurpedot pois alueelta. Eläinten kokema häirintävaikutus on voimakkaampaa vaihtoehdossa VE1, jossa tuulivoimaloita ja tietä rakennetaan enemmän. Maaeläimistön on todettu alkavan reagoida meluun noin 40 dB tasolla, mutta vaikutuksessa on lajikohtaista vaihtelua (Shannon ym., 2016). Tuulivoimaloista aiheutuvan melun ohjearvoinen 40 dB meluvyöhyke ulottuu voimaloiden toiminnan aikana noin 800 metrin etäisyydelle voimaloista. Tuoreen tutkimuksen tarkastelemissa tapauksissa 67 % maalla elävistä nisäkkäistä siirtyi kauemmas tuulivoimaloista (Tolvanen ym., 2023). Joillekin lajeille elinympäristön muuttuminen saattaa kuitenkin parantaa paikoittain ravinnon saatavuutta, esimerkiksi sähkönsiirtoreiteille raivattuun voimajohtokäytävään ja voimaloiden nostoalueille voi levitä koivujen ja pajujen taimia, jotka tarjoavat lisää ravintoa hirville ja jäniksille.

Lepakot

Tuulivoimaloilla voi toimiessaan olla haitallinen vaikutus lepakoihin törmäysten aiheuttamien kuolemien vuoksi (Meller, 2017). Satunnaisten törmäämisten lisäksi lepakoiden aktiivinen hakeutuminen turbiinien läheisyyteen muun muassa tuulivoimaloille kertyneiden hyönteisten houkuttelemana voi lisätä kuolleisuutta. Myös lepakoiden joutuminen tuulivoimalan siipien taakse syntyvään voimakkaaseen pyörteeseen, jossa ilmanpaineen muutos vaurioittaa lepakoiden sisäelimiä, aiheuttaa lepakoiden kuolemia (Meller, 2017; Rydell ym., 2017). Lepakot ovat pitkäikäisiä ja lisääntyvät hitaasti, minkä vuoksi tuulivoimaloista aiheutuvan lisäkuolleisuuden kompensoiminen voi olla lepakopopulaatioille haastavaa (Meller, 2017). Kaava-alueet voivat myös muuttua lepakoille epäsuotuisaksi elinympäristöksi, ja lepakot saattavat näin ollen aktiivisesti alkaa vältellä voimaloita (Gaultier ym., 2023). Tuoreen tutkimuksen tarkastelemissa tapauksissa 72 % lepakoista siirtyi kauemmas tuulivoimaloista, ja vaikutukset ulottuivat keskimäärin noin yhden kilometrin etäisyydelle (Tolvanen ym., 2023). Osa tutkimuksen aineistoista on kerätty olosuhteissa, joissa elinympäristöt ja lajisto ovat erilaisia kuin Suomessa, mikä vaikuttaa osin tulosten yleistettävyyteen.

Vesistöjen yllä ruokaleviin lepakoihin, erityisesti vesisiippaan, vaikutukset ovat vähäisempiä, sillä voimalat eivät sijoitu vesistöjen lähelle eikä haittaa ruokailua vesistöjen yllä. Alueella ei ole lepakoille tärkeitä alueita, joten merkittäviä vaikutuksia lepakoille ei synny kummassakaan vaihtoehdossa.

Lepakot käyttävät usein metsäteitä kulkukäytävinä ja teiden reuna-alueita niitä suosivien hyönteisten saalistamiseen. Hankkeen myötä rakennettavat uudet tiet voivat siis tuoda myös positiivista vaikutusta lepakoiden elinympäristöihin alueella.

Majava

Majavalle ei arvioida aiheutuvan rakennusvaiheen jälkeen kuin korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia.

Susi ja muut suurpedot

Tuulivoimaloista ei toiminnan aikana ole merkittäviä suoria vaikutuksia sudelle tai alueen muille suurpedoille. Suurpetojen käyttämät reviirit ovat laajoja, jopa satojen neliökilometrien suuruisia, ja hankkeen tuulivoima-alue on vain murto-osa lajien elinympäristöstä. Sekä suurpedot, että saaliseläimet voivat käyttää tuulivoima-aluetta sen toiminnan aikana. Alueen ihmistoiminta säilyy vähäisenä ja alueella esiintyy edelleen suurpetojen ravintonaan käyttämiä lajeja, kuten hirviä, jäniksiä ja pikkunisäkkäitä. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus voi toimia petojen hyväksi, mikäli melu auttaa peittää petojen äänet alleen ja pääsemään huomaamatta lähemmäksi saaliseläimiä.

Ekologiset yhteydet

Tuulivoimaloiden alueella ei ole tunnistettu merkittäviä ekologisia yhteyksiä. Toiminnan aikana tuulivoimalat eivät muodosta pysyviä esteitä eläinten liikkumiselle ja useiden eläinlajien on havaittu käyttävän tuulivoimaloiden alueita. Osa eläimistä myös hyödyntää alueen metsäautotieverkostoa liikkueessaan. Vaikutukset riippuvat eläinlajista ja tutkimustulokset ovat osin ristiriitaisia, jolloin tarkkoja vaikutuksia ei voida arvioida.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden purkamisesta aiheutuva melu sekä lisääntyvä ihmistoiminta ja työkoneiden liikkuminen alueella voivat karkottaa eläimet kauemmas kuten rakentamisen aikana. Häirintävaikutus on kuitenkin väliaikaista, ja toiminnan lopettamisen jälkeen eläimet voivat palata alueelle.

18.4 Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Susi ja muut suurpedot

Suurpedot välttelevät voimajohdon aluetta rakentamisen aikana alueen lisääntyneen ihmistoiminnan seurauksena. Vaikutus on kuitenkin väliaikainen, sillä rakentamistoimenpiteiden jälkeen alueen ihmisliikenne palautuu lähes rakentamista edeltävälle tasolle.

Majava

Majavan syönnösjälkiä havaittiin Martimojoella ja Riivijoella, jotka sijoittuvat kaikkien sähkönsiirtoreittien vaikutusalueelle. On mahdollista, että Majava välttää aluetta rakentamisen aikana lisääntyneen ihmistoiminnan takia, mutta vaikutus on väliaikainen.

Ekologiset yhteydet

Sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu tunnistettuja merkittäviä ekologisia yhteyksiä. Rakentamisen aikainen häiriö ja lisääntynyt liikenne häiritsevät monien eläimien liikkumista alueella mutta vaikutus kestää rakentamisen ajan.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Johtokäytävän kasvillisuutta raivataan muutaman vuoden välein, mikä voi hetkellisesti häiritä alueella liikkuvia eläimiä.

Majava

Toiminnan aikana sähkönsiirtoreitin ympäristön ylläpitotyöt tuovat lievää häiriötä sähkönsiirron läheisyyteen sijoittuviin majavan elinympäristöihin. Majava pystyy kuitenkin toiminnan aikana käyttämään jokia edelleen kulkureittinä ja ravinnon hankintaan.

Suurpedot

Toiminnan aikana sähkönsiirrosta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia suurpetoihin. Huoltotoimenpiteet eivät heikennä suurpetojen elinympäristöjä ja alueen ihmistoiminta säilyy vähäisenä. Voimajohtoalueen taimikoituminen voi myös houkutella alueelle lisää suurpetojen käyttämää ravintoa, kuten hirviä ja jäniksiä.

Ekologiset yhteydet

Sähkönsiirtoreittien toiminnan aikaisesta vaikutuksesta eläinten liikkumiseen ei ole riittävästi tutkimustietoa, jotta sen merkitys ekologisen yhteyden toiminnallisuudelle voitaisiin tarkasti arvioida. Olemassa olevien havaintojen ja lukuisten Suomen poikki kulkevien sähkönsiirtolinjojen perusteella voidaan todeta, ettei sähkönsiirtolinjat suuresti estä lajien liikkumista.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Sähkölínjojen purkamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin niiden rakentamisen aikana, eli lisääntynyt ihmistoiminta karkottaa herkimmät lajit kauemmas alueelta. Vaikutus on kuitenkin lyhytaikainen. Alueen puusto alkaa vähitellen palautua, mikä lisää metsäisistä elinympäristöistä riippuvaisten lajien elintilaa.

18.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Toteutusvaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin vaihtoehdossa VE0 hankkeesta ei kohdistu vaikutuksia alueen eläimistöön.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. Hankkeesta aiheutuu häiriövaikutuksia direktiivilajeille hankkeen kaikissa vaiheissa. Voimalat aiheuttavat vaikutuksia eläimille pirstomalla elinympäristöjä, aiheuttamalla häiriövaikutuksia melulla ja ihmistoiminnan lisääntymisellä.

Hankealueelta on havaittu kaikkia Suomen suurpetoja, mutta alue ei ole millekään lajille merkittävä. Suurpetojen suotuisaan suojelun tasoon ei arvioida kohdistuvan merkittävää heikkenemistä hankkeesta.

Hankealueelta on havaittu merkkejä majavasta Matalajärveltä, ja majavia todennäköisesti pesii järvellä. Kummassakaan vaihtoehdossa rakenteita ei suunnitella alle 350 metrin etäisyydelle järvestä, joten majavalle ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ei ole merkittäviä eroja direktiivilajien kannalta. Pienempi voimalamäärä pienentää vaikutuksia yleisellä tasolla, mutta ero voimaloiden määrässä ja sijainnissa ei merkittävästi muuta direktiivilajeihin kohdistuvia vaikutuksia.

Muutoksen suuruus vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arvioidaan pieneksi kielteiseksi edellä mainituista syistä. Ottaen huomioon vaikutuskohteen herkkyyden, arvioidaan vaikutusten merkittävyyden olevan direktiivilajeille **vähäinen kielteinen**.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B ja SVE2C vaikutuskohteiden herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi. Sähkönsiirtoreittien alueet ovat direktiivilajien osalta hankealuetta vastaavia. Millekään lajille ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.

Direktiivilajeihin kohdistuva muutoksen suuruus arvioidaan olevan sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B ja SVE2C pieni kielteinen ja vaikutusten merkittävyys direktiivilajeille **vähäinen kielteinen**.

	-					+			
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys				VE1, VE2, SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B, SVE2C					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

18.6 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Eläimistöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää rajoittamalla rakentamistoimenpiteet mahdollisimman pienelle alueelle, jolloin elinympäristöä pirstova vaikutus vähenee.

Tuulivoimaloiden ja voimajohtojen rakentamisen ajoittaminen suurpetojen lisääntymisajan ulkopuolelle vähentää lajien lisääntymismenetystä heikentävää häirintävaikutusta. Häirintävaikutus on loppukesällä ja alkusyksyllä vähäisempää kuin keväällä ja alkukesällä, sillä loppukesällä lajista riippuen pennut joko pärjäävät itsenäisesti tai voivat seurata emoaan uusille alueille.

18.7 Arvioinnin epävarmuus

Viitasammakkoselvityksen keskeisimmät epävarmuustekijät liittyvät maastotöiden ajoittamiseen. Soidintavat koiraat ovat äänessä vain noin 2–3 viikon ajan, minkä vuoksi viitasammakkoselvityksen maastotöiden ajoittaminen oikeaan aikaan on ratkaisevaa (Jokinen 2012). Koska selvityksissä kuitenkin kuultiin soidintavia viitasammakoita, voidaan selvityksiä pitää luotettavina.

Lepakoiden kartoitukseen liittyy aina epävarmuustekijöitä lepakoiden aktiivisen liikkuvuuden ja vaikean havaittavuuden takia. On mahdollista, ettei kaikkia päiväpiiloja tai levähdyspaikkoja ole löydetty, sillä etenkin väliaikaisten levähdyspaikkojen löytäminen vaatii oikeassa kohteessa tarkkailemista juuri silloin, kun lepakot lähtevät tai palaavat piiloon. Selvitysalueen suuren pinta-alan takia kaikkia kolopuita ja muita potentiaalisia piilopaikkoja ei ole myöskään rajallisen selvitysajan puitteissa voitu tarkastaa.

Suomessa etenkin Lapin lepakkokannat tunnetaan huonosti (Mikkola, 2019). Esimerkiksi Suomen Lajitietokeskuksen (Laji.fi) aineistoissa Lapista on havaintoja pelkästään pohjanlepakosta (tarkistettu 07.11.2024), mutta myös ainakin vesisiippaa esiintyy satunnaisesti (SLTY ry., 2024). Lisäksi Kotila ym. (2023) raportoi Lapin ensimmäiset havainnot myös pikkulepakosta (*Pipistrellus nathusii*) sekä mahdollisesti kimolepakosta (*D*). Lepakot voivat myös lentää alueelle pitkänkin matkan päästä. Tällöin alue voi olla niille tärkeä ravintokohde, mutta päiväpiilot ja pesiminen sijaitsevat toisaalla. Tämä hankaloittaa lepakoille merkittävien alueiden määrittämistä.

Nisäkkäisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin keskeisimmät epävarmuustekijät liittyvät suurpetojen tarkkojen esiintymistietojen ja liikkeiden rajalliseen saatavuuteen. Olemassa olevien aineistojen avulla on pystytty muodostamaan käsitys tuulivoima-alueen merkityksestä suurpedoille, mutta esimerkiksi ilveksen elinpiirin käytön yksityiskohtainen selvittäminen edellyttäisi pidempiaikaista seurantaa muun muassa lajin jättämiä lumijälkiä havainnoimalla.

Arviointiin tuo epävarmuutta myös saatavilla olevan tutkimustiedon rajallisuus. Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuvan melun ja välkkeen vaikutuksista eläimiin, erityisesti nisäkkäisiin, on olemassa vain niukasti tutkimustuloksia, joiden tulokset olisivat suoraan sovellettavissa Suomen olosuhteisiin ja nykyisiin tuulivoimalatyyppeihin. Lisäksi eri eläinten välillä on huomattavia eroja häiriintymisherkkydessä paitsi lajien, myös eri yksilöiden välillä.

19. Melu

19.1 Nykytila

Hankealue sijoittuu metsäalueelle, joka on pääosin metsätalouskäytössä. Alue sijoittuu Ylitornion kunnan alueelle, noin 14 km Ylitornion keskusta-alueesta itään. Hankealueella ei ole ennestään melua aiheuttavia toimintoja. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee Koijunmaan, Kontiovaaran ja Kummunmaan tuulivoimahankkeet. Näiden hankkeiden yhteisvaikutuksia on käsitelty yhteisvaikutusluvussa 29.2.

19.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tässä kappaleessa esitellään käytetyn arviointimenetelmän, eli laskennallisen melumallinnuksen toteutus ja käytetyt lähtötiedot.

19.2.1 Tuulivoimalat

Vaihtoehto VE1 sisältää 20 tuulivoimalaa ja vaihtoehto VE2 17 voimalaa. Melun laskennallisessa tarkastelussa voimaloiden mallina on käytetty Vestaksen V172- 7.2 voimalamallia ja napakorkeutta 200 metriä. Tuulivoima-alueella käytettävä tuulivoimalamallin äänitehotaso on voimalamallin mukaan 107,8 dB (A). Äänitehotasoon on laskennassa lisätty standardin IEC 61400-14 mukainen kokonaispäävarmuustaso 2 dB, joten äänitehotason takuuarvoksi saadaan 109,8 dB(A).

Melun kokonaisäänitasojen laskennat sekä pienitaajuisten melun laskennat on tehty 1/3-oktaavikaistoittain. Käytetty taajuusjakauma on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 19.1). Voimaloiden sijaintitiedot on esitetty taulukoissa Taulukko 19.2 ja Taulukko 19.3.

Taulukko 19.1 Melulaskennassa käytetyn äänitehotason taajuusjakauma 1/3-oktaavikaistoittain

Taajuus [Hz]	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
L _{WA} [dB]	69.9	74.6	78.4	83	86.9	89.2	91.7	94	95.6
Taajuus [Hz]	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250
L _{WA} [dB]	97.9	99.2	98.9	97.8	97.4	97.6	98.2	98.4	98
Taajuus [Hz]	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA} [dB]	97.5	97.2	96.4	96.8	96.3	92	85.7	81.4	77.2

Taulukko 19.2 Vaihtoehdon VE1 mukaiset voimaloiden sijaintikoordinaatit ETRS-TM35FIN-koordinaatistossa, maaston korkeudet merenpinnasta voimaloiden kohdalla sekä napakorkeudet (hub height).

Voimala	E	N	Maaston korkeus [m]	HH (m)
1	370056	7356683.5	111	200
2	366316	7359623.5	115	200
3	366456	7356183.5	99	200
4	366566	7357973.5	109	200
5	366436	7356953.5	103	200
6	369636	7357773.5	118	200
7	370416	7355993.5	101	200
8	370376	7358013.5	114	200
9	366906	7359113.5	128	200
10	368626	7356303.5	117	200
11	367496	7356743.5	120	200
12	367516	7358733.5	127	200
13	367986	7355943.5	113	200
14	367296	7355533.5	103	200
15	368286	7359293.5	125	200
16	368156	7358203.5	123	200
17	368776	7357683.5	123	200
18	366226	7358623.5	108	200
19	369346	7356163.5	109	200
20	371276	7355523.5	105	200

Taulukko 19.3 Vaihtoehdon VE2 mukaiset voimaloiden sijaintikoordinaatit ETRS-TM35FIN-koordinaatistossa, maaston korkeudet merenpinnasta voimaloiden kohdalla sekä napakorkeudet (hub height).

Voimala	E	N	Maaston korkeus [m]	HH (m)
1	368636	7356393.5	117	200
2	369346	7356163.5	110	200
3	367386	7359253.5	131	200
4	370416	7355993.5	101	200
5	366466	7359313.5	119	200
6	370056	7356683.5	111	200
7	366676	7358583.5	117	200
8	367316	7356903.5	118	200

Voimala	E	N	Maaston korkeus [m]	HH (m)
9	368126	7358433.5	123	200
10	367046	7357643.5	115	200
11	371276	7355523.5	105	200
12	369636	7357773.5	118	200
13	367986	7355943.5	113	200
14	368806	7357723.5	123	200
15	367976	7357223.5	124	200
16	368286	7359293.5	125	200
17	370376	7358013.5	114	200

19.2.2 Laskentamalli

Melulaskennat on tehty CadnaA 2025 laskentaohjelmalla käyttäen ISO-9613-2- laskentamallia. Laskennan maanpintamalli on muodostettu Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistosta ja malliin on lisätty maastotietokannan rakennuskanta. Korkeuskäyrien tiheytenä on käytetty 1 m. Laskenta on tehty 4 m korkeudelle ja laskentapisteen sijoittelussa on käytetty ruudukkokokoja 25 m x 25 m. Laskentamallin suhteellisena kosteutena on käytetty arvoa 70 % ja lämpötilana 15 °C. Vesistöjen absorptioarvona on käytetty arvoa 0 (akustisesti kova pinta) ja muilla maa-alueilla arvoa 0,4 (akustisesti puolikova pinta). Jokia ja puroja ei ole mallinnettu vesialueina. Tarkasteltaessa sääolosuhteiden vaikutusta, on päädytty käyttämään meteorologisen korjauksen arvoa 0. Kaikki tuulivoimalat on mallinnettu ympärisäteilevinä suuntaamattomina pistelähteinä tuulen suunnasta riippumatta.

Laskentamalliin on lisäksi sijoitettu 16 melun laskenta- eli reseptoripistettä lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalle. Näihin pisteisiin on laskettu sekä melun keskiäänitasot että pienitaajuisen melun tason YM:n ohjeen 2/2014 mukaisesti. Reseptoripisteiden sijainnit on esitetty taulukossa (Taulukko 19.4) ja laskentojen tulokset jäljempänä taulukossa (Taulukko 19.9).

Taulukko 19.4 Reseptoripisteiden sijaintikoordinaatit ETRS-TM35FIN-koordinaatistossa sekä maaston korkeudet.

Reseptorit	E	N	Maaston korkeus [m]	Rakennusluokitus
R1	366100.48	7354617.41	82	Lomarakennus
R2	368948.4	7354647.81	85	Asuinrakennus
R3	369151.1	7354505.93	85	Asuinrakennus
R4	371512.55	7357009.26	107	Lomarakennus
R5	372585.51	7357807.35	103	Lomarakennus
R6	372998.16	7356483.1	104	Lomarakennus
R7	370666.98	7360156.76	88	Asuinrakennus
R8	370365.33	7360550.92	87	Lomarakennus

Reseptorit	E	N	Maaston korkeus [m]	Rakennusluokitus
R9	370321.09	7360844.53	85	Asuinrakennus
R10	370148.14	7360908.88	85	Lomarakennus
R11	369616.52	7361315.11	84	Asuinrakennus
R12	369576.3	7361612.75	81	Asuinrakennus
R13	369423.46	7361837.98	80	Asuinrakennus
R14	369246.49	7362023	79	Asuinrakennus
R15	369085.61	7361958.65	79	Asuinrakennus
R16	368482.3	7363036.56	74	Asuinrakennus

19.2.3 Arviointikriteerit

Tuulivoima-alueen ympäristön herkkyyden kriteerit ja meluvaikutuksen muutoksen suuruuden arvioinneissa on käytetty alla olevissa taulukoissa esitettyjä kriteerejä (Taulukko 19.5 ja Taulukko 19.6).

Taulukko 19.5 Meluvaikutusten herkkyyden kriteerit.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Tuulivoimaloiden aiheuttama melu kohdistuu alueille, joissa ei ole vakituiseen asumiseen ja loma-asumiseen käytettäviä rakennuksia, hoito- tai oppilaitoksia.	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu kohdistuu alueille, joissa on yksittäisiä vakituiseen asumiseen tarkoitettuja rakennuksia.	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu kohdistuu alueille, joissa on muutamia vakituiseen asumiseen ja loma-asumiseen käytettäviä rakennuksia.	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu kohdistuu alueille, joissa on kymmeniä vakituiseen asumiseen ja loma-asumiseen käytettäviä rakennuksia. Alueen rakennuskanta on vanhaa ja rakennusten julkisivujen ääneneristävyydet ovat heikkoja.
Alueella on muita merkittäviä melua aiheuttavia toimintoja, jotka aiheuttavat melun ohjearvojen ylityksiä ulkoalueilla.	Alueella on muita merkittäviä melua aiheuttavia toimintoja. Näiden aiheuttamat melutasot alittavat yleisesti ohjearvojen mukaiset tasot.	Alueella ei ole muita merkittäviä melua aiheuttavia toimintoja.	Alueella ei ole muita merkittäviä melua aiheuttavia toimintoja.
Melun vaikutusalueella ei ole luonnonsuojelualueita eikä virkistykseen käytettäviä ulkoalueita.	Vaikutusalueella on virkistykseen käytettäviä luonnonsuojelualueita tai muita luontoalueita.	Vaikutusalueella on virkistykseen käytettäviä ulkoalueita tai luonnonsuojelualueita, joiden suojeluperusteisiin kuuluu lintu- tai eläinlajeja.	Vaikutusalueella on tärkeitä luonnonsuojelualueita, joiden suojeluperusteina on eläin- tai lintulajeja. Alueella on muita merkittäviä luontokohteita, joita käytetään virkistykseen, tai luontoretkelyyn tarkoitettuja reittejä ja alueelta haetaan luontokokemuksia ja luonnon hiljaisuutta.

Melun vaikutusalueeksi määritetään ≥ 35 dB alue. Tällä alueella tuulivoimamelu voi olosuhteista riippuen olla selkeästi havaittavissa, vaikka ohjearvo (40 dB) ei ylitäkään. Tuulivoima-alueen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, sillä alueella sijaitsee yksittäisiä asuin- tai lomarakennuksia ja alueella ei ole muita merkittäviä melunlähteitä.

Taulukko 19.6 Meluvaikutuksen suuruuden kriteerit.

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Häiritsevä melu vähenee erittäin paljon
Suuri +++	Häiritsevä melu vähenee paljon
Kohtalainen ++	Häiritsevä melu vähenee kohtalaisesti
Vähäinen +	Häiritsevä melu vähenee hieman
Ei vaikutusta	Tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot alittavat tuulivoimamelulle asetetut ohjearvotasot ja melutasot ovat suurimmillaan yöaikaan alle 27 dB ja päiväaikaan alle 32 dB. Tuulivoimaloiden äänet ovat kuultavissa heikkona ulkona vain tietyllä tuulen suunnalla.
Vähäinen -	Tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot alittavat tuulivoimamelulle asetetut ohjearvotasot. Tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot ovat yöaikaan 27...32 dB tai päiväaikaan 32...37 dB, kun olosuhteet ovat suotuisat melun leviämislle kohteen suuntaan.
Kohtalainen - -	Tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot alittavat tuulivoimamelulle asetetut ohjearvotasot. Tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot ovat yöaikaan suurimmillaan 32...37 dB tai 37 ...42 dB päiväaikaan tuulen suunnan ollessa lähimmistä voimaloista kohteen suuntaan. Tai Tuulivoimaloiden aiheuttama melu on kuultavissa ulkoalueilla päivittäin tuulivoimaloiden toimiessa, sillä tuulivoimaloita sijaitsee eri puolilla kohdetta. Tuulivoimaloiden aiheuttama melutasot vaihtelevat tuulen suunnasta riippuen yöaikaan välillä 30...37 dB tai päiväaikaan 35...42 dB.
Suuri - - -	Tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot ovat suurimmillaan yöaikaan 37...40 dB tai 42...45 dB päiväaikaan tuulen suunnan ollessa lähimmistä voimaloista kohteen suuntaan. Tuulivoimaloiden aiheuttamassa melussa erottuu ajoittain sykinää ja melu sisältää mahdollisesti impulssimaisuutta tai kapeakaistaisuutta. Melun haitallisten ominaisuuksien (impulssimaisuus tai kapeakaistaisuus) esiintyessä tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot saattavat aiheuttaa ohjearvojen ylityksiä. Tai Tuulivoimaloiden aiheuttama melu on kuultavissa ulkoalueilla päivittäin tuulivoimaloiden toimiessa, sillä tuulivoimaloita sijaitsee eri puolilla kohdetta. Tuulivoimaloiden aiheuttama melutasot vaihtelevat tuulen suunnasta riippuen yöaikaan välillä 35 ... 40 dB tai päiväaikaan 40 ... 45 dB.
Erittäin suuri - - - -	Tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot ovat suurimmillaan yöaikaan >40 dB ja >45 dB päiväaikaan tuulen suunnan ollessa lähimmistä voimaloista kohteen suuntaan eli melutasot ylittävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset ohjearvot. Tuulivoimaloiden aiheuttamassa melussa erottuu ajoittain sykinää ja melu sisältää mahdollisesti impulssimaisuutta tai kapeakaistaisuutta. Melun haitallisten ominaisuuksien (impulssimaisuus tai kapeakaistaisuus) esiintyessä tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot ylittävät ohjearvojen mukaiset tasot yli 5 dB:llä.

19.2.4 Tuulivoimamelun sovellettavat ohjearvot ja toimenpiderajat

Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuva, melupäästön takuuarvon perusteella määritelty laskennallinen melutaso ja valvonnan yhteydessä mitattu melutaso eivät saa ulkona ylittää melulle altistuvalla alueella melun A-taajuuspainotetun keskiäänitason (ektivalenttitason L_{Aeq}) ohjearvoja (Taulukko 19.7). Asetuksessa todetaan lisäksi, että valvonnan yhteydessä saatuun mittaustulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista 3 §:ssä säädettyihin arvoihin, jos tuulivoimalan melu on impulssimaista tai kapeakaistaista melulle altistuvalla alueella.

Taulukko 19.7 Valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaiset tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot

	Ulkomelutaso L_{Aeq} päivällä klo 7–22	Ulkomelutaso L_{Aeq} yöllä klo 22–7
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Loma-asutus	45 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	–
Virkistysalueet	45 dB	–
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 545/2051 on asetettu toimenpiderajat asuntojen ja muiden oleskelutilojen sisätilojen melutasoille.

Sisätiloissa yöaikainen (klo 22–7) musiikkimelu tai muu vastaava mahdollisesti unihäiriöitä aiheuttava melu, joka erottuu selvästi taustamelusta, ei saa ylittää 25 dB yhden tunnin keskiäänitasoa L_{Aeq} , 1 h (klo 22–7) mitattuna niissä tiloissa, jotka on tarkoitettu nukkumiseen. Keskiäänitason arvioinnin lisäksi tulee huomioida melun mahdolliset erityisominaisuudet eli impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus ja niistä aiheutuvat korjaukset. Näitä erityisominaisuuksia ei voida kuitenkaan etukäteen määrittää vaan ne on todennettava mittauksin.

Kun melu on pienitaajuisia, sovelletaan yöaikaiseen meluun alla olevan taulukon mukaisia toimenpiderajoja (Taulukko 19.8). Pienitaajuisen melun toimenpiderajat koskevat tiloja, jotka on tarkoitettu nukkumiseen. Sisämelutasoille annetuista toimenpiderajoista on johdettu ulkomelutasoille laaditut vertailuarvot siten, että toimenpiderajoihin on lisätty rakennusten julkisivujen arvioidut ääneneristävyydet (Hongisto ym. 2020). Tämä on VTT:n ohjeistuksen mukainen menettely (Nykänen ym. 2014) sillä erotuksella, että tanskalaisten ääneneristävyyssarvojen sijaan on käytetty Suomessa tehtyjen mittausten tuloksia. Pienitaajuisen melun tarkastelu tehtiin soveltaen DSO 1284 mukaista menetelmään Ympäristöhallinnon ohjeen 2/2014 mukaisesti.

Taulukko 19.8 Pienitaajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa ja niistä johdetut ulkomelutasojen vertailuarvot.

Kaista [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
$L_{eq,1h}$ [dB]	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
$L_{eq,1h}$ [dB] Ulko- melun vertai- luarvo	81,6	72,3	65,2	59,3	55,5	55	54,8	54,8	54,8	55,1	54,8

19.3 Meluvaikutukset

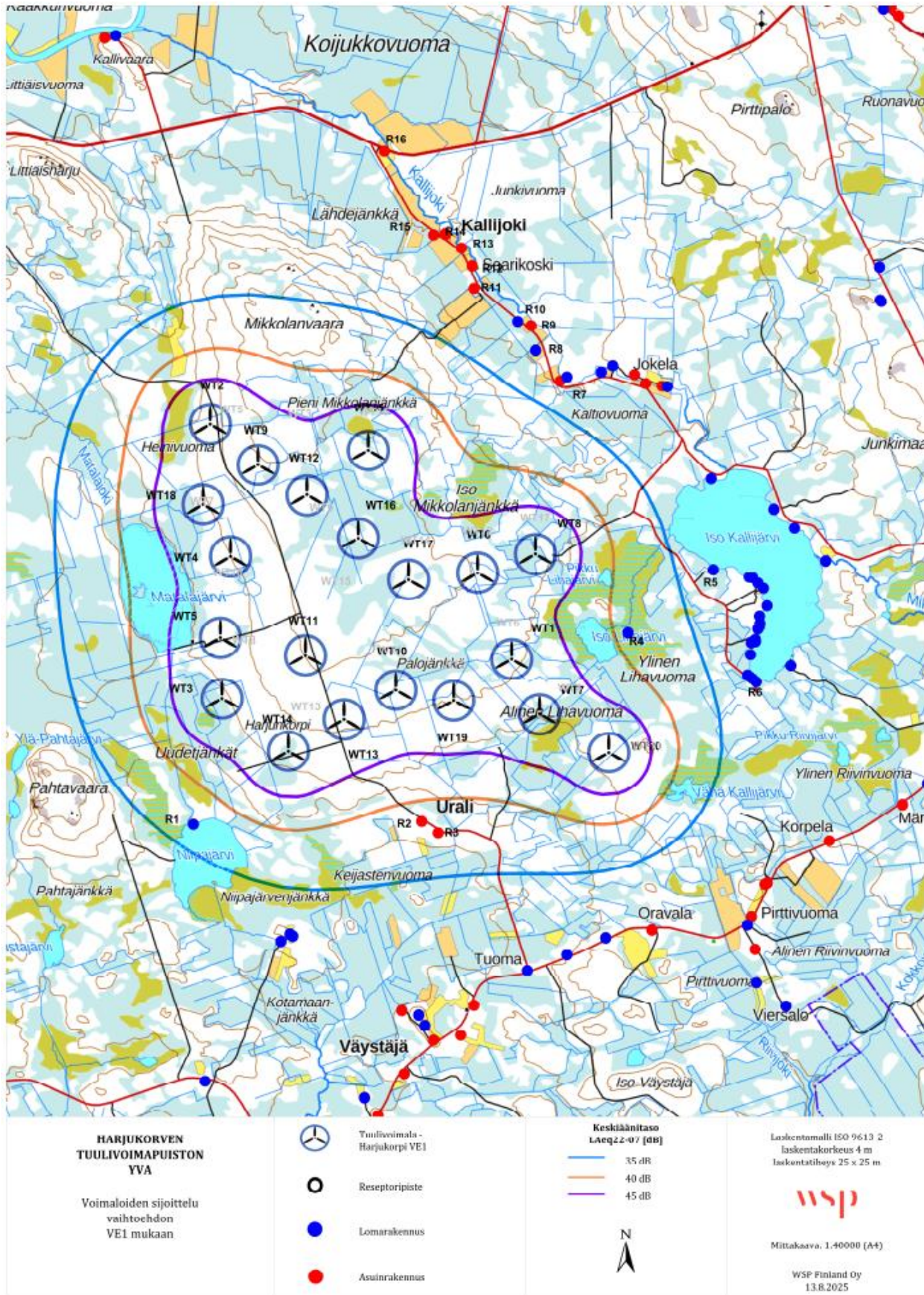
19.3.1 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

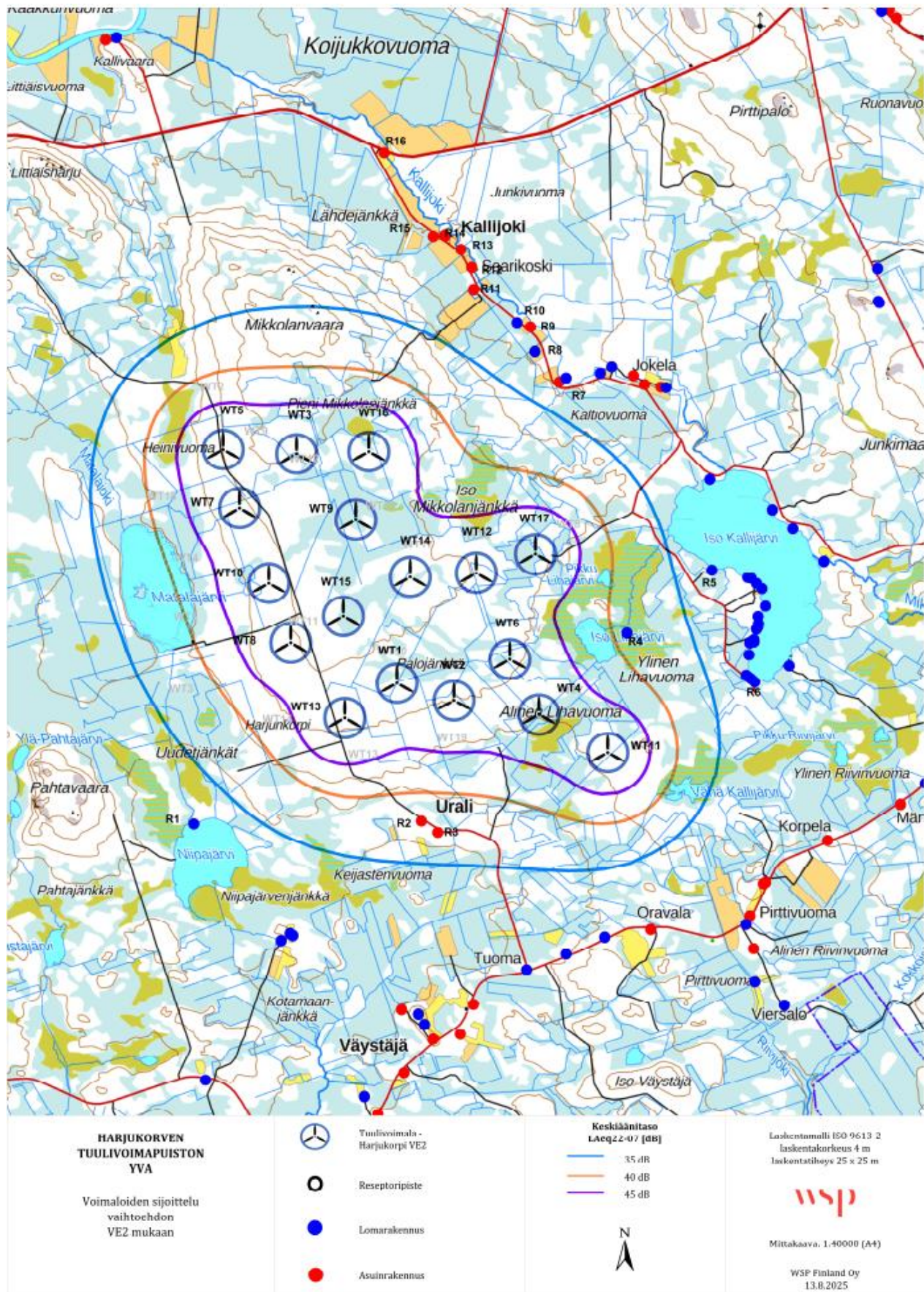
Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melua aiheuttavia töitä ovat mm. tiestön rakentaminen, tuulivoimaloiden perustusten rakentaminen ja voimalan pystyttäminen. Näissä työvaiheissa melua aiheutuu lähinnä työkonien moottoriäänistä, ja se on verrattavissa normaaliin maanrakennus- ja rakentamistoiminnan meluun. Melun vaikutusalueet jäävät suhteellisen suppeiksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Mallinnuksen perusteella suunnitellun tuulivoima-alueen aiheuttaman 35–40 dB(A) keskiäänitasovyöhykkeen sisälle jää 2 asuinrakennusta ja 2 lomarakennusta (R1-R4) vaihtoehdossa VE1 ja vaihtoehdossa VE2 2 asuinrakennusta ja 1 lomarakennus (R2-R4). Yli 40 dB:n vyöhykkeelle ei jää yhtään rakennusta kummassakaan vaihtoehdossa. Suurimmillaan melutasot ovat 39 dB reseptoripisteessä R4 (Taulukko 19.9 sekä Kuva 19.1 ja Kuva 19.2).



Kuva 19.1 Tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvyöhykkeet vaihtoehdossa VE1.



Kuva 19.2 Tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvyöhykkeet vaihtoehdossa VE2.

Taulukko 19.9 Tuulivoimaloiden aiheuttamat keskiäänitasot reseptiopisteissä R1-R16 tarkastelutilanteissa VE1 ja VE2.

Reseptoripiste	LAeq [dB]	
	VE1	VE2
R1	37	32
R2	38	38
R3	38	37
R4	39	39
R5	33	33
R6	33	33
R7	33	33
R8	33	33
R9	32	32
R10	32	32
R11	32	32
R12	31	31
R13	30	30
R14	30	30
R15	30	30
R16	28	27

Kummassakaan tarkastellussa vaihtoehdossa pienitaajuisen melun (20–200 Hz) tasot eivät ylitä ulkoalueiden vertailuarvoja. Terssikaistoilla 20 Hz, 25 Hz ja 200 Hz lähimpien asuinalueiden piha-alueille arvioit laskennalliset pienitaajuisen melun tasot ulkona alittavat noin 20 desibelillä näiden taajuuskaistojen melutasojen vertailuarvot. Terssikaistoilla 31,5 Hz, 40 Hz, 80 Hz, 100 Hz, 125 Hz ja 160 Hz lähimpien asuinalueiden piha-alueille arvioit laskennalliset pienitaajuisen melun tasot ulkona alittavat tyypillisesti noin 10 dB taajuuskaistojen melutasojen vertailuarvot. Terssikaistoilla 50 Hz ja 63 Hz laskennalliset melutasot alittavat vertailuarvot yleisesti alle 10 desibelillä, pienimmillään ero ulkomelun vertailuarvoon on noin 4 dB. VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittäviä eroja reseptoreiden pienitaajuisen melun laskennallisissa tasoissa (Taulukko 19.10 ja Taulukko 19.11).

Taulukko 19.10 Pienitaajuisen melun sisätilojen toimenpiderajat, niistä johdetut ulkotilojen vertailuarvot ja reseptiopisteisiin lasketut tasot tarkastelutilanteessa VE1.

Kaista [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Sisämelun toimenpideraja L_{eq} [dB]	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Toimenpiderajasta johdettu ulkotilojen	81,6	72,3	65,2	59,3	55,5	55	54,8	54,8	54,8	55,1	54,8

Kaista [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
vertailuarvo L_{eq} [dB]											
Reseptoripiste	Lasketut tasot										
R1	53,8	51,7	51,7	50,2	50,5	47,3	45,7	46	40	36,3	34,8
R2	55,2	53,1	53,1	51,6	51,9	48,7	47,1	47,5	41,5	37,8	36,4
R3	54,6	52,6	52,6	51	51,4	48,2	46,5	46,9	40,9	37,2	35,7
R4	55,2	53,2	53,1	51,6	52	48,8	47,2	47,6	41,6	38	36,5
R5	51,6	49,5	49,5	47,9	48,2	45	43,3	43,6	37,4	33,6	31,8
R6	52,1	50,1	50	48,5	48,8	45,5	43,9	44,2	38	34,2	32,4
R7	51,9	49,8	49,7	48,2	48,5	45,3	43,6	43,9	37,7	33,8	32,1
R8	51,8	49,7	49,7	48,1	48,4	45,2	43,5	43,8	37,6	33,7	31,9
R9	51,3	49,2	49,2	47,6	47,9	44,6	43	43,2	37	33,1	31,2
R10	51,4	49,3	49,2	47,7	48	44,7	43	43,3	37,1	33,2	31,4
R11	51,1	49,1	49	47,4	47,8	44,5	42,8	43	36,8	32,9	31,1
R12	50,6	48,5	48,5	46,9	47,2	43,9	42,2	42,4	36,2	32,2	30,3
R13	50,3	48,2	48,2	46,6	46,9	43,6	41,9	42,1	35,8	31,8	29,9
R14	50,1	48	47,9	46,3	46,7	43,4	41,7	41,9	35,6	31,5	29,6
R15	50,3	48,2	48,2	46,6	46,9	43,6	41,9	42,1	35,8	31,8	29,9
R16	48,6	46,5	46,5	44,9	45,2	41,9	40,1	40,2	33,8	29,6	27,5

Taulukko 19.11 Pienitaajuisen melun sisätilojen toimenpiderajat, niistä johdetut ulkotilojen vertailuarvot ja reseptiopisteisiin lasketut tasot tarkastelutilanteessa VE2.

Kaista [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Sisämelun toimenpideraja L_{eq} [dB]	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Toimenpiderajasta johdettu ulkotilojen vertailuarvo L_{eq} [dB]	81,6	72,3	65,2	59,3	55,5	55	54,8	54,8	54,8	55,1	54,8
Reseptoripiste	Lasketut tasot										
R1	51,3	49,2	49,2	47,6	47,9	44,7	43	43,3	37,1	33,3	31,5
R2	54,5	52,4	52,4	50,9	51,2	48	46,4	46,8	40,8	37,1	35,7
R3	54	52	51,9	50,4	50,7	47,5	45,9	46,3	40,3	36,6	35,1
R4	55,1	53,1	53	51,5	51,8	48,7	47,1	47,5	41,5	37,9	36,5
R5	51,4	49,3	49,3	47,7	48,1	44,8	43,1	43,4	37,3	33,5	31,7

Kaista [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R6	51,9	49,9	49,8	48,3	48,6	45,4	43,7	44	37,9	34,1	32,3
R7	51,7	49,6	49,5	48	48,3	45,1	43,4	43,7	37,5	33,7	32
R8	51,5	49,5	49,4	47,9	48,2	45	43,3	43,6	37,4	33,6	31,8
R9	51	49	48,9	47,3	47,7	44,4	42,7	43	36,8	32,9	31,1
R10	51,1	49	49	47,4	47,7	44,5	42,8	43,1	36,9	33	31,2
R11	50,8	48,8	48,7	47,1	47,5	44,2	42,5	42,8	36,6	32,7	30,9
R12	50,3	48,2	48,1	46,6	46,9	43,6	41,9	42,2	35,9	32	30,1
R13	49,9	47,9	47,8	46,2	46,5	43,3	41,6	41,8	35,6	31,6	29,7
R14	49,7	47,6	47,6	46	46,3	43	41,3	41,5	35,3	31,3	29,3
R15	49,9	47,8	47,8	46,2	46,5	43,2	41,5	41,8	35,5	31,5	29,6
R16	48,1	46	46	44,4	44,7	41,4	39,6	39,7	33,4	29,2	27,1

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimaloiden purkamisen yhteydessä melua syntyy lähinnä purkamisessa käytettävien nosto- ja kuljetuskoneiden aiheuttamista äänistä. Meluvaikutus rajautuu kulloinkin purettavana olevan kohteen lähiympäristöön.

19.3.2 Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen yhteydessä melua aiheuttavat lähinnä maansiirtokoneiden aiheuttamat äänet, jolloin meluvaikutukset jäävät hyvin pienialaisiksi ja ajallisesti lyhyiksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreiteille sijoittuvat muuntajat, sähköasemat ja kytkinkentät aiheuttavat vähäistä melua ja niiden meluvaikutukset rajoittuvat laitteistojen välittömään läheisyyteen.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaiheessa sähkönsiirtoreittien ja siihen liittyvien laitteistojen purkaminen aiheuttaa lähinnä työkoneista aiheutuvaa melua, jonka vaikutukset ovat pienialaisia ja ajallisesti kestoaltaan lyhyitä.

19.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin alueen äänimaailman oletetaan pysyvän ennallaan. Vaihtoehdossa VE0 hankkeesta ei aiheudu meluvaikutuksia.

Vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden aiheuttamat melualueet ovat tuulivoima-alueen lounaispuolella laajemmat kuin vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE1 35 dB meluvyöhyke ulottuu tuulivoima-alueen

lounaispuolella noin 600–800 m kauemmaksi kuin vaihtoehdossa VE2. Merkittävin ero melutasoissa kohdistuu laskentapisteeseen R1, jossa ero tarkasteltujen vaihtoehtojen välillä on 5 dB.

Molemmissa vaihtoehdoissa melun keskiäänitasot ovat alle ohjearvotason ja pienitaajuisen melun tasot alittavat ulkoalueiden pienitaajuisen melun vertailuarvot. Vaihtoehdossa VE2 meluvaikutukset ovat vähäisemmät etenkin alueen lounaspuolella.

Molempien vaihtoehtojen osalta meluvaikutuksen muutoksen suuruus arvioidaan suureksi Uralin ja LiHAVuoman alueella sijaitsevien rakennusten osalta (reseptoripisteet R1-R4). Vaikka ohjearvotason eivät ylitä, voi tuulivoimaloiden aiheuttama melu olla kuultavissa päivittäin, sillä voimaloita sijaitsee eri suunnissa. Muilla alueilla meluvaikutuksen muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi, sillä melutasot näissä suunnissa jäävät selvästi alle ohjearvotason.

Molempien vaihtoehtojen koko tuulivoima-alueen meluvaikutuksen merkittävyys on tasolla **vähäinen kielteinen** (Taulukko 19.12).

Sähkönsiirtovaihtoehdoilla ei ole merkittäviä meluvaikutuksia.

Taulukko 19.12 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreitin meluvaikutuksen merkittävyyden arviointi

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys					VE0 SVE1 SVE2				
Kohtalainen herkkyys				VE1 VE2					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

19.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Kun melutasot jäävät ohje- ja raja-arvojen alapuolelle, ei meluvaikutuksia ole tarpeen erikseen lieventää. Mikäli tuulivoima-alueen käyttöönoton jälkeen syntyy epäily liian suurista melutasoista tai melun ka-peakastaisuudesta tai impulssimaisuudesta, on melutasoja ja melun erityisominaisuuksia mahdollista todentaa mittauksin. Mikäli melun todetaan mittauksin ylittävän sallittuja ohje- tai raja-arvoja, voidaan yksittäisiä voimaloita ohjelmoinnilla pysäyttää tai rajoittaa tietyissä tuulen suunta- ja nopeusolosuhteissa.

19.6 Arvioinnin epävarmuus

Melulaskennoissa voimaloiden äänitehotasona on käytetty äänitehotasoa 109,8 dB (LWA). Tässä melupäästötasossa on mukana Ympäristöministeriön ohjeen mukaisesti tehty + 2dB lisäys päästön kokonaisepävarmuuden huomioimiseksi. Laskennan lähtötiedoissa on siten otettu huomioon varmuusmarginaali voimaloiden melupäästön osalta. WSP:n laajan mittauskokemuksen mukaan tuulivoimaloiden mitatut keskiäänitasot ovat yleensä mallinnettujen keskiäänitasojen tasalla tai alle. Mitatut pienitaajuisen melun tasot ovat yleensä selvästi alle mallinnettujen tasojen. Mittauksissa todetut mallinnustuloksia suuremmat tasot ovat johtuneet lyhytkestoisista poikkeustilanteista, kuten voimaloiden lapojen jäätymisestä.

20. Välke

20.1 Nykytila

Tuulivoima-alue on nykyisellään laajalti metsätalouskäytössä olevaa ojitettua kasvatusmetsää. Hankealueen lähistöllä ei ole tuotannossa olevia tuulivoima-alueita eikä siten nykytilanteessa aiheudu varjon väлкymistä. Lähin tuotannossa oleva tuulivoima-alue on Tornion Kitkiäisvaara, joka sijaitsee etelän suunnassa noin 14 kilometrin etäisyydellä.

20.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tässä kappaleessa esitellään väлкkeen mallinnuksen ja välkevaikutuksen arvioinnin menetelmät. Väлкkeen mallinnus ja tulokset on esitetty tarkemmin selostuksen liitteenä olevassa välkeselvityksessä.

20.2.1 Välke ilmiönä

Välkevaikutuksella tarkoitetaan valon ja varjon vilkkumista auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka voi tuulivoimalan koosta, sijainnista ja auringon kulmasta riippuen ulottua noin 1–3 kilometrin päähän tuulivoimalasta. Vuoden- ja vuorokaudenaika vaikuttavat välkevaikutuksen suuntaan, etäisyyteen ja keston. Laajimmalle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla. Toisaalta kun aurinko laskee riittävän matalalle, yhtenäistä varjoa ei enää muodostu. Suomessa yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin voimalan pohjoispuolelle (päiväaika, jolloin aurinko paistaa etelän suunnalta ja varjo lankeaa pohjoiseen) sekä lounais- ja kaakkoispuolille (aamu- ja iltajat). Ainoastaan pohjoisen napapiirin pohjoispuolella vaikutus voi ulottua voimalan eteläpuolelle.

Teoreettisen maksimiväлкkeen laskennassa oletetaan, että sää on pysyvästi aurinkoinen, tuulivoimalan roottori pyörii jatkuvasti ja roottori on aina kohtisuorassa aurinkoa kohden. Maksimiväлкkeen mallinnuksella ennustetaan siis pahinta mahdollista tilannetta. Maksimivälke esitetään yleensä välkevyöhykekarttana, jonka kuvaamalle alueelle väлкettä voi teoriassa aiheutua. Väлкettä ei koskaan esiinny koko alueella samanaikaisesti.

Todellisuudessa väлкettä on havaittavissa vain sään ollessa riittävän aurinkoinen. Tuulivoimalan pyörimisnopeus ja turbiinin suuntaus taas riippuu kulloinkin vallitsevasta tuulesta. Jos roottori ei pyöri, varjokaan ei vilku. Jos taas roottori on sellaisessa asennossa, että auringonpaiste tulee katsojasta nähden roottorin sivusta eikä kohtisuoraan roottorin läpi, välkealue on pienempi. Poikittain aurinkoon suuntautunut voimala aiheuttaa varjostusta pienemmälle alueelle kuin kohtisuoraan aurinkoon suuntautunut voimala.

Todennäköisen väлкemäärän arvioinnissa huomioidaan paikallinen tilastoaineisto auringonpaisteen määrästä ja ajoittumisesta, tuulisuudesta voimalan toiminta-ajan osuuden arvioimiseksi, sekä tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta roottorin suuntauksen arvioimiseksi. Teoreettisen maksimiväлкkeen määrästä vähennetään se osuus ajasta, jolloin väлкettä ei tilastoaineiston perusteella arvioituna aiheudu.

Mikäli väлкkeen vaikutusalueella tai hyvin lähellä sitä on asuin- tai lomarakennuksia tai muita herkkiä kohteita, lasketaan niille laskentapistekohtainen todennäköinen vuotuinen väлкemäärä täsmällisesti kohteen

sijainnissa. Todennäköisen tilanteen mallinnuksella saadaan tarkin mahdollinen ennuste herkkään kohteeseen aiheutuvasta välkemäärästä, ja lisäksi sen ajoittumisesta.

Mallinnuksissa huomioidaan maastonmuotojen vaikutus välkkeen leviämiseen. Paikkoihin, joihin tuulivoimalat eivät ole nähtävissä, eivät ne myöskään aiheuta välkevaikutuksia. Todennäköisen tilanteen mallinnus voidaan tehdä puuston peittovaikutus huomioiden, käyttäen puuston korkeustietoja. Rakennusten tai muiden mahdollisesti muuttuvien esteiden peitevaikutusta ei tyypillisesti huomioida. Tosiasiallisesti aiheutuva välkevaikutus on siis tyypillisesti laskennallista todennäköistä välkemäärää pienempi, koska osa laskennallisesta välkevaikutuksesta jää näkymättömiin esteiden taakse.

20.2.2 Vertailuarvot

Suomessa ei ole määritetty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Valtioneuvoston julkaiseman Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016 Tuulivoimarakentamisen suunnittelu mukaan on suositeltavaa käyttää apuna muiden maiden raja-arvoja ja suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Ohjeessa on annettu taulukon (Taulukko 20.1) mukaiset esimerkit raja-arvoista ja suosituksista asuin- tai lomarakennuksiin tai muihin herkkiin kohteisiin kohdistuvalle välkkeelle. Arviointimenetelmien, mallinnusparametrien ja -oletusten perusteena on käytetty vastaavasti näiden maiden viranomaisten ohjejulkaisuja.

Taulukko 20.1 Raja-arvoja ja suosituksia suurimman hyväksyttävän välkevaikutuksen määrästä muissa maissa (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016).

Maa	Todellinen tilanne (real case)	Maksimitilanne (worst case)
Ruotsi (suositus)	8 h / vuosi 30 min / vrk	-
Tanska (raja-arvo)	10 h / vuosi	-
Saksa (raja-arvo)	8 h / vuosi	30 h / vuosi 30 min / vrk

Suomessa näyttäisi vakiintuvan käyttöön raja-arvon omaisesti Ruotsin suosituksen mukainen vuosiraja. Vuotuisten välkemäärien vertaaminen Saksassa voimassa olevaan teoreettisen maksimivälkkeen raja-arvoon voi Suomen leveysasteilla antaa harhaanjohtavan kuvan välkevaikutuksesta. Suomessa aurinko paistaa talvella hyvin viistosti, mikä voi aiheuttaa suuren teoreettisen maksimivälkkeen, vaikka auringonpaisteen todennäköisyys on Saksaan verrattuna matalampi. Vuorokautisen välkemäärän laskeminen taas on mielekästä ainoastaan maksimitilanteessa.

20.2.3 Laskennan lähtötiedot

Hankevaihtoehto VE1 sisältää 20 ja vaihtoehto VE2 17 tuulivoimalaa. Tarkastelussa molemmissa hankevaihtoehtoissa kaikkien voimaloiden mallina on käytetty Vestas V172-7.2 -voimalamallia, napakorkeutta 200 m ja roottorin halkaisijaa 200 m. Voimalamallin kokonaiskorkeus on 300 m.

Alueen korkeustiedot saatiin Maanmittauslaitoksen korkeusmallista 10 m resoluutiolla ja vähintään 2,0 m korkeustarkkuudella. Puuston aiheuttaman peittovaikutuksen huomioivassa mallinnuksessa käytettiin Luonnonvarakeskus LUKE:n vuoden 2021 puuston keskipituustietoja.

Alueen asuin- ja lomarakennusten sijainnit on saatu Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta.

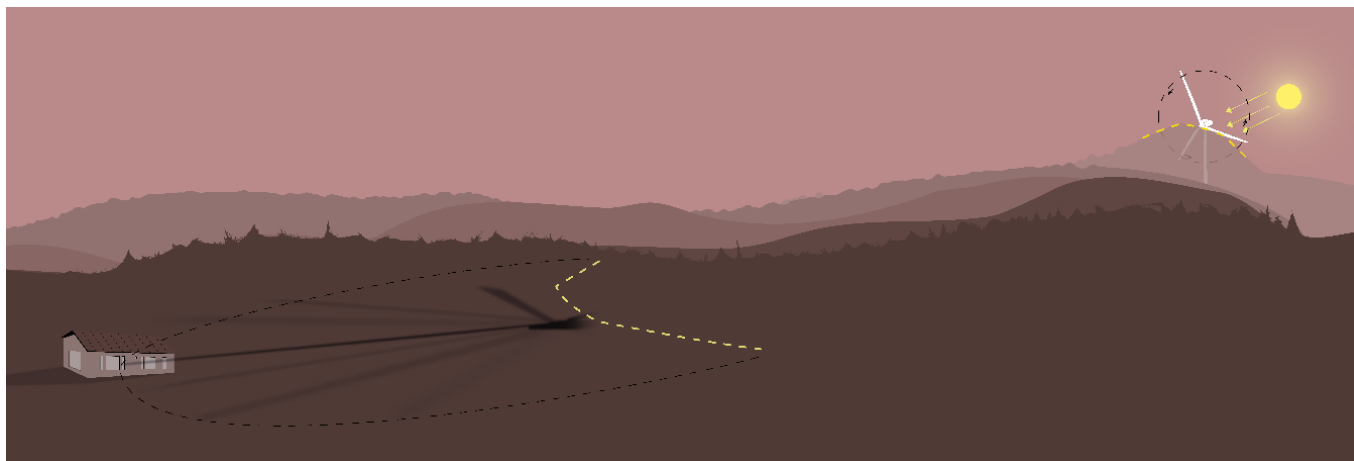
Todennäköisen tilanteen laskennalliseen arviointiin on käytetty Ruotsin Luulajan sääaseman keskiarvoisia auringonpaisteisuustietoja sekä Ilmatieteenlaitoksen Tuuliatlas -tietokannassa olevaa paikallisen mittaus-tilaston perusteella mallinnettua tuulisuustietoa hankkeen voimalamallin napakorkeutta lähimmässä mal-linnuskorkeudessa (200 m).

20.2.4 Arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden aiheuttaman välkevaikutuksen esiintymisalue ja välkemäärät laskettiin EMD WindPRO 4.2 -ohjelmiston Shadow-laskentamallilla. Ohjelmisto on yleisesti käytössä tuulivoimaloiden aiheuttaman välkkeen mallinnuksessa. Mallinnusparametrien ja -oletusten valinnan perusteena käytettiin Ruotsin, Tanskan ja Saksan viranomaisten ohjejulkaisuja sekä Suomessa aiemmin raportoituja tuulivoimahankkei-den välkeselvityksiä soveltuvien osin.

Välkevyöhykkeiden laskennassa laskentapisteen väliseksi etäisyydeksi asetettiin 1,0 m ja tarkastelukor-keudeksi 1,5 m maan pinnasta. Yleisesti käytössä olevan laskentatavan mukaan välkevaikutusta lasket-taessa auringonpaistekulma horisontista on vähintään kolme astetta, jonka alle menevää auringon säteilyä ei huomioida.

Laskenta tehtiin 1 minuutin tarkkuudella. Varjostuksen ilmenemisajaksi lasketaan se osa ajasta, jonka roottorin lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Maanpinnan korkeuserot huomioitiin kaaviokuvan (Kuva 20.1) mukaisesti siten, että mikäli auringon, tuulivoimalan ja laskentapisteen kautta kulkeva jana leikkaa maanpintaa, laskentapisteeseen ei aiheudu välkettä. Rakennuksista aiheutuvaa peittovaikutusta ei huo-mioitu.



Kuva 20.1 Välke aiheutuu liikkuvasta varjosta, joka muodostuu auringon paistaessa tuulivoima-lan pyörivän roottorin takaa. Auringon paistaessa matalalta lähellä auringon nousun tai laskun aikaa varjo voi jonkin aikaa ulottua kauas voimalasta. Katkoviivalla on esitetty, miten maanmuo-tojen taakse piiloon jäävästä osasta voimalaa ei aiheudu varjoa eikä välkettä.

Laskentapistekohtaisessa todennäköisen välkemäärän laskennassa tehdään maksimaalisen välkemää-rän tuloksiin vähennykset alueellisiin tilastollisiin aurinkoisuus- ja tuulisuustietoihin perustuen. Aurinkoi-suus huomioidaan rajaamalla pois keskimääräinen kuukausittainen pilvisen sään osuus. Tuulisuustiedon perusteella rajataan pois se osuus ajasta, jolloin tuulivoimaloiden arvioidaan olevan pysähdyksissä tyynen sään vuoksi. Lisäksi huomioidaan tuulen vuotuiset ilmansuuntaiset osuudet, ja vähennetään se osuus, jonka roottorin lavat ovat linjassa varjon suunnan kanssa eikä välkettä aiheudu. Todennäköisen tilanteen laskennat tehtiin sekä ilman puuston vaikutusta että puuston aiheuttama peittovaikutus huomioiden.

Tarkempi kuvaus mallinnusmenetelmästä, lähtötiedoista ja laskennan oletuksista on esitetty liitteenä olevassa välkeselvityksessä.

Laskennallisesti mallinnettua välkevaikutusta arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyden kriteeristön avulla. Arvioinnissa sovellettava kriteeristö on kuvattu taulukoissa (Taulukko 20.2 ja Taulukko 20.3).

Taulukko 20.2 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit (Ikäheimo 2015 mukailen)

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Välkkeen vaikutusalueella ei ole, tai on vain vähäisiä osia luonnonsuojelualueista. Välkkeen vaikutusalueella on hyvin vähän tai ei ollenkaan herkkiä kohteita, kuten asuntoja, loma-asuntoja, kouluja tai virkistyskohteita. tai Välkettä ei alueella nykytilassa esiinny tai välke on vähäistä. Välkkeen määrän vähäinen ja runsaskaan lisäys ei saisi vertailuarvoja ylittymään.	Välkkeen vaikutusalueella ei ole, tai on vain vähäisiä osia luonnonsuojelualueista. Välkkeen vaikutusalueella on jonkin verran herkkiä kohteita, kuten asuntoja, loma-asuntoja, kouluja tai virkistyskohteita. tai Välkkeen määrä on alueella nykytilassa selvästi alle vertailuarvojen ja vasta kohtuullisen suuri lisäys saisi arvot ylittymään.	Välkkeen vaikutusalueella on luonnonsuojelualue, jonka suojeluperusteena on eläin- tai lintulaji, joka saattaa olla välkkeelle herkkä. Välkkeen vaikutusalueella on useita herkkiä kohteita, kuten asuntoja, loma-asuntoja, kouluja tai virkistyskohteita. tai Välkkeen määrä on alueella nykytilassa melko lähellä vertailuarvoja ja melko pieni lisäys saisi arvot ylittymään.	Välkkeen vaikutusalueella on tärkeä luonnonsuojelualue tai merkittävä osa tärkeästä luonnonsuojelualueesta, jonka suojeluperusteena on eläin- tai lintulaji. Välkkeen vaikutusalueella on erityisen herkästi häiriintyviä kohteita, tai hyvin runsaasti herkkiä kohteita kuten asuntoja, loma-asuntoja, kouluja tai virkistyskohteita. tai Välkkeen määrä on alueella nykytilassa lähellä vertailuarvoja ja vähäisenkin lisäys aiheuttaisi arvojen ylityksen.

Esitetyn kriteeristön perusteella välkkeen vaikutusalueen herkkyys arvioidaan molemmissa hankevaihtoehtoissa kohtalaiseksi. Välkkeen vaikutusalueella on muutamia herkkiä kohteita sekä vähäisiä osia luonnonsuojelualueista.

Taulukko 20.3 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit. (Ikäheimo 2015)

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Hanke vähentää välkevaikutusta hyvin paljon.
Suuri +++	Hanke vähentää välkevaikutusta paljon.
Kohtalainen ++	Hanke vähentää välkevaikutusta kohtalaisen paljon.
Pieni +	Hanke vähentää välkevaikutusta vähän.
Ei vaikutusta	Toiminta ei aiheuta välkevaikutuksia.

Pieni -	Toiminnan aiheuttamat välkevaikutukset vähäisiä. Välkevaikutusta ei ole lainkaan tai sitä arvioidaan esiintyvän todennäköisessä tilanteessa alle 8* tuntia vuodessa.
Kohtalainen - -	Toiminnan aiheuttamat välkevaikutukset kohtalaisia. Välkevaikutusta arvioidaan esiintyvän todennäköisessä tilanteessa noin 8–15* tuntia vuodessa.
Suuri - - -	Toiminnan aiheuttamat välkevaikutukset suuria. Välkevaikutusta arvioidaan esiintyvän todennäköisessä tilanteessa 15–30* tuntia vuodessa.
Erittäin suuri - - - -	Toiminnan aiheuttamat välkevaikutukset hyvin suuria. Välkevaikutusta arvioidaan esiintyvän todennäköisessä tilanteessa yli 30 tuntia* vuodessa.

* Suomessa ei ole lainsäädäntöä varjostuksen ja välkkeen raja-arvoista. Vertailuarvoina käytetään muissa Euroopan maissa käytössä olevia raja-arvoja ja suosituksia.

Muutoksen suuruutta käsitellään tarkemmin luvussa 20.4.

20.3 Välkevaikutukset

20.3.1 Tuulivoima-alue

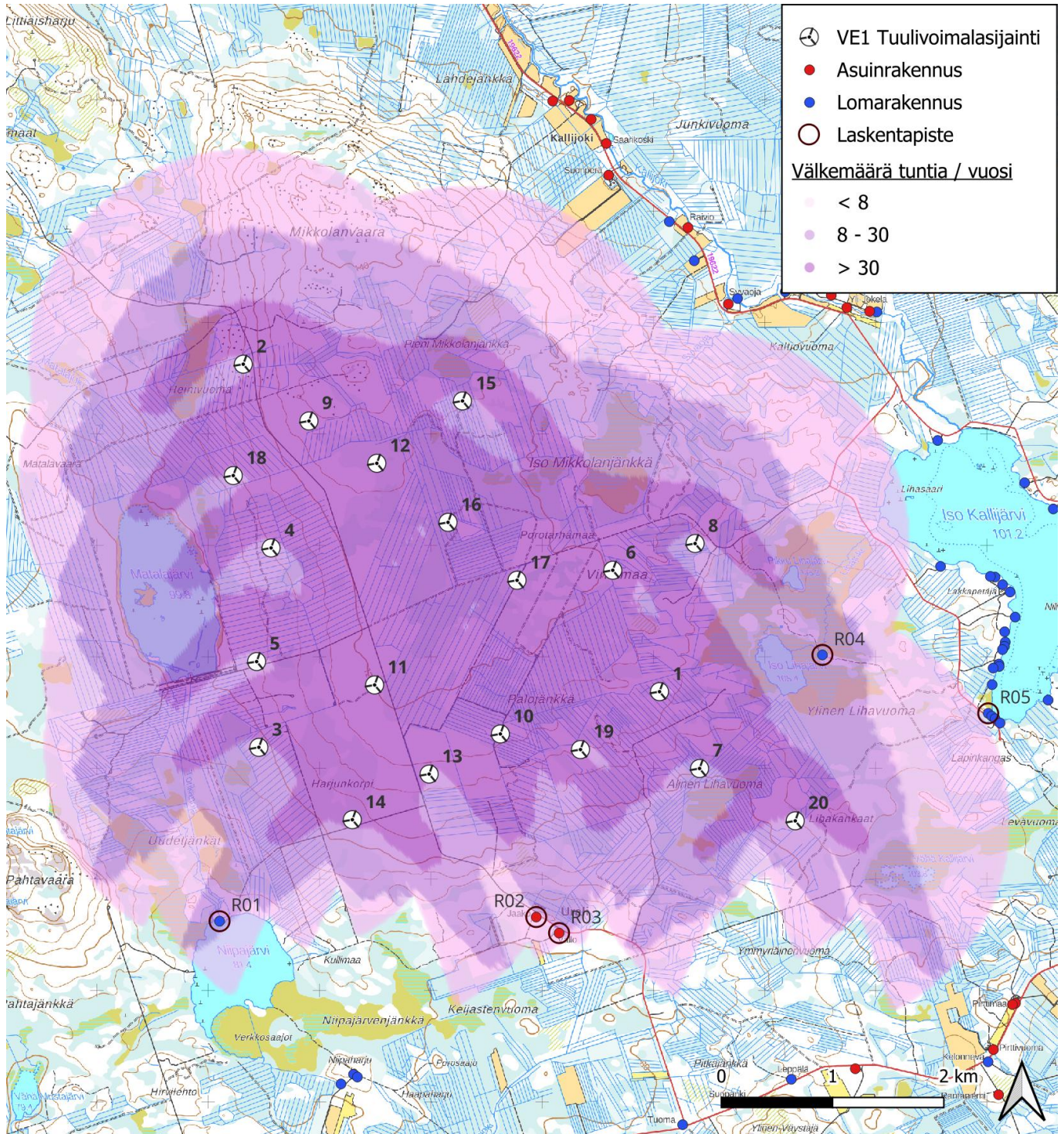
Elinkaarenaikaiset vaikutukset rajoittuvat voimalan toiminnassa olon ajalle, ja välkevaikutusta ei esiinny rakentamisen tai purkamisen aikana, joten tässä kappaleessa on keskitytty tuulivoimalan toiminnan aikaisiin vaikutuksiin.

Välkkeen vaikutusalue

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 esitettyjen voimalaryhmien laskennallinen vaikutusalue on esitetty välkevyöhykekarttana, jossa vyöhykkeet kuvaavat todennäköistä välkemäärää tunteina vuodessa. Kunkin vyöhykerajan sisäpuolella välkemäärä on rajan merkitsemää tuntimäärää suurempi, vyöhykerajan ulkopuolella taas pienempi.

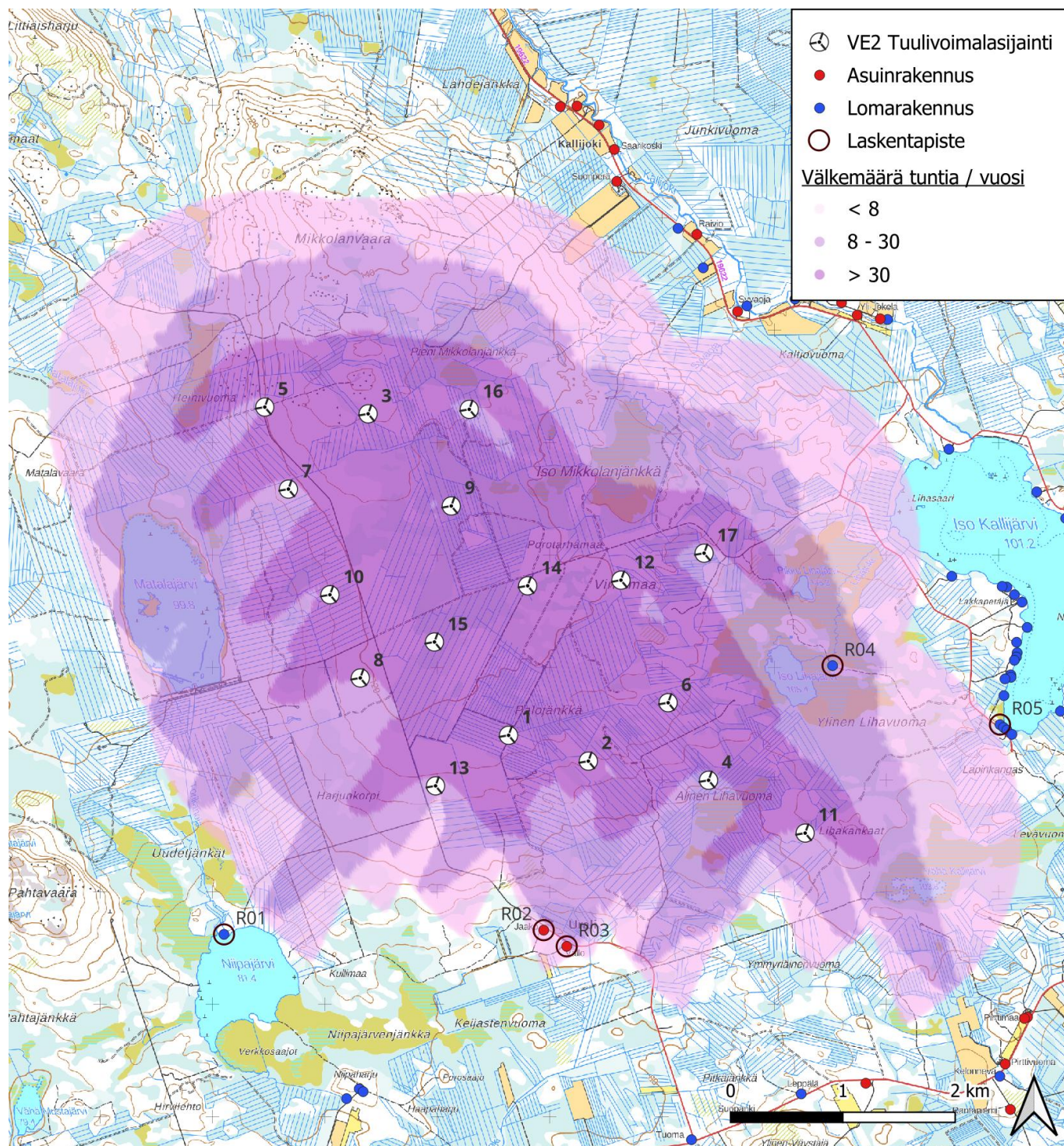
Mallinnuksen perusteella suunnitellun tuulivoima-alueen välkevaikutuksen alueella sijaitsee hankevaihtoehdolla VE1 neljä ja vaihtoehdolla VE2 kolme asuin- tai lomarakennusta.

Välkkeen vaikutusalue hankevaihtoehdoittain on esitetty karttakuvissa (Kuva 20.2 ja Kuva 20.3).



Tulostettu 18/09/2025, JT.
Lähteet: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta
Maastokartta © Maanmittauslaitos

Kuva 20.2 Hankevaihtoehdon VE1 laskennallinen todennäköinen välkevaikutus vyöhykekarttana, kun puuston vaikutusta ei huomioida, ja laskentapisteet R01-R05.



Tulostettu 18/09/2025, JT.
Lähteet: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta
Maastokartta © Maanmittauslaitos

Kuva 20.3 Hankevaihtoehtoon VE2 laskennallinen todennäköinen välkevaikutus vyöhykekarttana, kun puuston vaikutusta ei huomioida, ja laskentapistet R01-R05.

Laskentapistekohtaiset välkemäärät

Välkkeen vaikutusalueella sekä sen lähellä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset on valittu laskentapisteksiksi (R01-R05), joille tehdään laskentapistekohtainen todennäköisen välkemäärän mallinnus. Valittujen

viiden laskentapisteen sijainnit ja tyypit on esitetty taulukossa (Taulukko 20.4) sekä merkitty kuviin (Kuva 20.2 ja Kuva 20.3).

Taulukko 20.4 Laskentapisteiden sijaintikoordinaatit ETRS-TM35FIN-koordinaatistossa sekä maaston korkeudet vastaavasti.

Laskenta-piste	E	N	Maaston korkeus [m]	Rakennusluokitus
R01	366103	7354622	81,7	Lomarakennus
R02	368949	7354660	85,3	Asuinrakennus
R03	369154	7354516	84,1	Asuinrakennus
R04	371520	7357013	107,3	Lomarakennus
R05	373010	7356489	104,9	Lomarakennus

Laskentapistekohtaisen mallinnustuloksen perusteella voidaan todeta, että kun mallinnuksessa ei huomioida puuston peittovaikutusta, molemmilla hankevaihtoehdoilla välkemäärät todennäköisesti ylittävät todellisen tilanteen vuorokautisen vertailuarvon 8 h / vuosi laskentapisteessä R04. Ylitornion kunnalta saadun vastauksen mukaan reseptoripisteessä R04 ei kuitenkaan sijaitse vapaa-ajan rakennukseksi luokiteltuja rakennuksia. Hankevaihtoehdolla VE1 vertailuarvo todennäköisesti ylittyy laskentapisteessä R01. Laskentapistekohtaiset mallinnukset on tarkemmin esitelty liitteenä olevassa välkeselvityksessä.

Taulukossa (Taulukko 20.5) on esitetty hankevaihtoehdoissa laskentapisteisiin kohdistuvat välkemäärät sekä väkettä aiheuttavat tuulivoimalat. Välkeselvitys sisältää lisätietoa välkkeen ajoittumisesta laskentapisteissä (Liite 16).

Taulukko 20.5 Hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2 laskentapisteisiin kohdistuvat todennäköisen laskentatilanteen välkemäärät sekä väkettä aiheuttavat voimalat. Taulukosta on jätetty pois laskentapisteet, joihin ei mallinnuksen mukaan kohdistu lainkaan väkettä kummassakaan hankevaihtoehdossa. Laskentapisteet, joissa laskennallinen todennäköisen tilanteen välkemäärä ylittää todellisen tilanteen vertailuarvon 8 h / vuosi, on merkitty tummennetulla värillä.

Laskenta-piste	VE1			VE2	
	Välkemäärä [tuntia / vuosi]	Väkettä aiheuttavat voimalat	Välkkeen ajoittuminen	Välkemäärä [tuntia / vuosi]	Väkettä aiheuttavat voimalat
R01	9 h 28 min	14	Touko-heinäkuu välillä klo 4:00...6:00	-	-
R02	7 h 02 min	13, 14	Huhti-elokuu välillä klo 20:00...23:00	3 h 30 min	13
R03	5 h 41 min	13	Touko-heinäkuu välillä klo 21:00...23:00	5 h 41 min	13
R04	20 h 11 min	1, 7, 8, 20	Lähes ympäri vuoden välillä klo 12:00...23:00	20 h 11 min	4, 6, 11, 17
R05	-	-	-	-	-

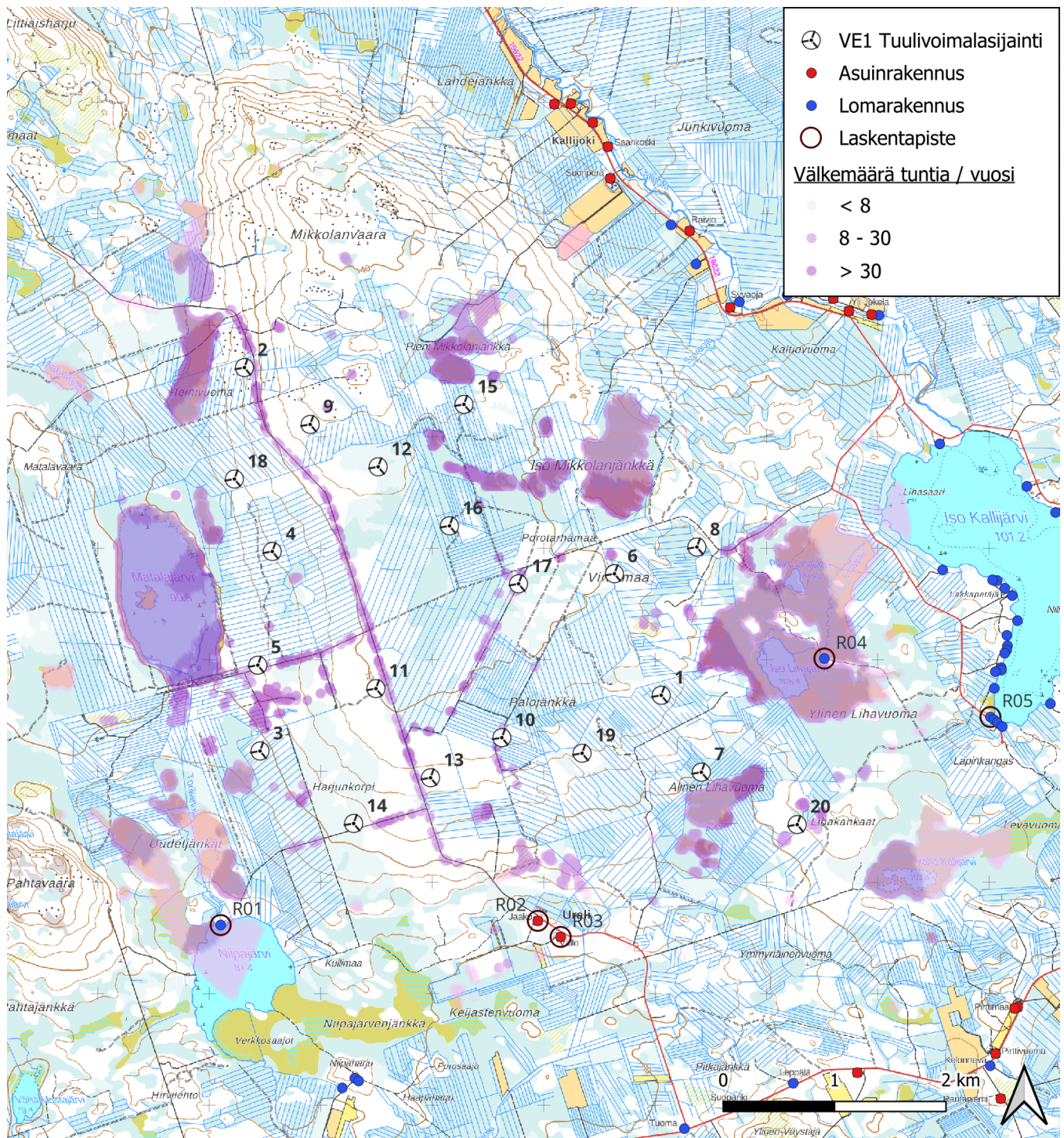
Vaikutusalue ja välkemäärät puuston peittovaikutus huomioituna

Välkevaikutukset mallinnettiin myös huomioiden puuston vaikutus. Arvio välkkeen vaikutusalueesta laskettuna todennäköisessä tilanteessa puuston peittovaikutus huomioiden on esitetty hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 kuvissa (Kuva 20.4 ja Kuva 20.5).

Laskentapisteisiin kohdistuvat välkemäärät todennäköisessä tilanteessa puuston peittovaikutus huomioituna on esitetty taulukossa (Taulukko 20.6) Mallinnustuloksen perusteella voidaan todeta, että laskentapisteessä R04 välkemäärät todennäköisesti ylittävät todellisen tilanteen vuorokautisen vertailuarvon 8 h / vuosi molemmilla hankevaihtoehdoilla myös siinä tapauksessa, että laskennassa huomioidaan puuston peittovaikutus.

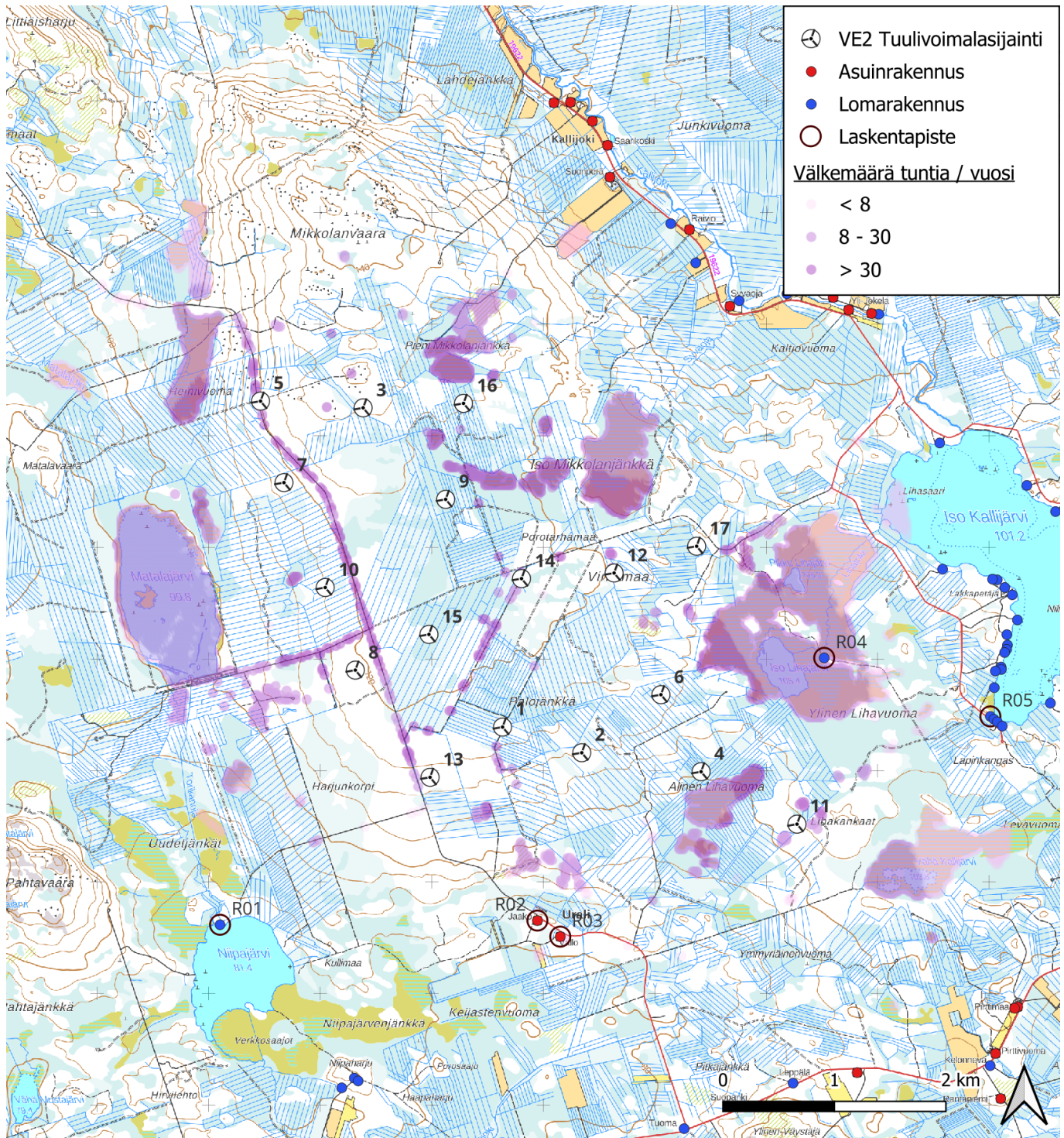
Taulukko 20.6. Hankevaihtoehdolla VE1 ja VE2 laskentapisteisiin kohdistuvat todennäköisen laskentatilanteen välkemäärät. Laskentapisteet, joissa laskennallinen todennäköisen tilanteen välkemäärä ylittää todellisen tilanteen vertailuarvon 8 h / vuosi, on merkitty tummennetulla värillä.

Laskenta-piste	Välkemäärä [tuntia / vuosi]	
	VE1	VE2
R01	-	-
R02	7 h 02 min	3 h 30 min
R03	-	-
R04	10 h 49 min	10 h 49 min
R05	-	-



Tulostettu 21/10/2025, JT.
Lähteet: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta
Maastokartta © Maanmittauslaitos

Kuva 20.4 Hankevaihtoehto VE1 laskennallinen todennäköinen välkevaikutus puusto huomioituna ja laskentapisteet R01-R05.



Tulostettu 21/10/2025, JT.
Lähteet: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta
Maastokartta © Maanmittauslaitos

Kuva 20.5 Hankevaihtoehto VE2 laskennallinen todennäköinen välkevaikutus puusto huomiotuna ja laskentapistet R01-R05.

20.3.2 Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreiteistä ei aiheudu välkevaikutusta.

20.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueelle ei näin ollen aiheudu välkevaikutuksia.

Välkkeen vaikutusalueella sijaitsee hankevaihtoehdolla VE1 neljä ja vaihtoehdolla VE2 kolme asuin- tai lomarakennusta. Hankevaihtoehdolla VE1 välkevaikutus ulottuu lännen ja lounaan suunnassa hieman laajemmalle alueelle ja vähäisesti Heinivuoman-Pietinvuoman luonnonsuojelu- ja Natura-alueelle.

Tarkasteltujen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole olennaisia eroja. Molempien hankevaihtoehtojen osalta välkkeen vaikutusalueen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi (kappale 20.2.4.). Välkevaikutuksen aiheuttama muutoksen suuruus alueella arvioidaan taulukossa (Taulukko 20.3) esitetyn kriteeristön perusteella suureksi, sillä toiminnan aiheuttamat välkevaikutukset ylittävät todellisen tilanteen vertailuarvot välkevaikutukselle yksittäisissä herkissä kohteissa. Näin ollen välkevaikutuksen merkittävyys arvioidaan molemmilla hankevaihtoehtoilla **suureksi kielteiseksi**. Välkevaikutuksen merkittävyys on esitetty taulukossa (Taulukko 20.7).

Taulukko 20.7 Harjunkorven tuulivoimahankkeen ja voimajohdon välkevaikutuksen merkittävyys.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys		VE1 VE2			VE0 SVE1 SVE2				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

20.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Välkehaittaa on mahdollista lieventää teknisin ratkaisuin. Pysäytettynä voimala ei aiheuta välkettä. Välkkeen määrän vähentämiseksi herkissä kohteissa yksittäisiä voimaloita voidaan ohjelmoida pysähtymään välkkeen kannalta kriittisiksi ajoiksi. Välkkeen torjunnan suunnittelussa voidaan hyödyntää selvityksessä esitettyjä arvioita välkkeen esiintyvyydestä vuodenajan ja kellonajan mukaan.

20.6 Arvioinnin epävarmuus

Maksimaalisen välkemäärän laskenta perustuu hyvin tunnettuun ja pysyvään geometriaan, joten laskennallisen ennusteen ylittyminen ei ole todennäköistä. Epävarmuustekijät vaikuttavat toteutuvaa välkemäärää vähentävästi.

Todennäköisen välkemäärän esiintyvyyttä mallinnettaessa huomioidaan tilastolliset aurinkoisuus- ja tuulisuusolosuhteet kohdealueella. Yksittäisen vuoden aurinkoisuus- ja tuulisuusolosuhteet saattavat poiketa merkittävästi laskennassa käytetyistä tilastollisesti keskimääräisistä sääolosuhteista, jolloin vuosittain toteutunut välkemäärä vaihtelee ja voi poiketa merkittävästi todennäköiselle tilanteelle mallinnetusta arvosta.

Vaikutusalueen määrittäminen suoritetaan rajallisella määrällä laskentapisteitä sekä ajallisesti että sijainneittain, mikä vähentää tuloksena esitettävän välkevyöhykekartan tarkkuutta. Herkkiin kohteisiin kohdistuvat välkemäärät on laskettu tarkasti laskentapisteissä.

Puusto ja rakennukset voivat rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä turbiineille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta. Puuston näkyvyyttä peittävä vaikutus vaihtelee kuitenkin vuosien ja vuodenaikojen suhteen, ja niiden sekä rakennusten peittovaikutus voi muuttua tuulivoimalan käyttöänsä aikana.

Rakennuksiin kohdistuvan välkkeen laskennassa käytetään ns. kasvihuoneoletusta, eli rakennukseen kohdistuva välkevaikutus huomioidaan riippumatta suunnasta. Todellisuudessa välkevaikutus kohdistuu rakennuksen sisätiloihin vain ikkunoiden suunnasta.

21. Ilmasto

21.1 Nykytila

Suomen ilmasto jaetaan viiteen ilmastovyöhykkeeseen (Kuva 21.1). Ylitornion kunta kuuluu Lapin maakunnan eteläosaan eli Etelä-Lappiin, joka koostuu Pello-Salla-linjan eteläpuolella olevista 12 kunnasta. Etelä-Lapin länsiosa kuuluu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Aluetta hallitsee metsien peittämät vaarajonot ja niiden väliset laajat suoalueet. (Ilmatieteen laitos, 2022).



Kuva 21.1 Suomen ilmaston jakautuminen ilmastovyöhykkeisiin (Ilmatieteen laitos).

Etelä-Lapin kylmimmät kuukaudet ovat tammi- ja helmikuu, jolloin keskilämpötilat ovat alueen länsiosassa noin $-9,5 \dots -10,5$ °C. Talviaikaan lämpötilaerot voivat olla kuitenkin suuria ja erityisesti Tornionjokilaaksoissa Föhn-tuulen vallitessa lämpötila voi olla plussan puolella. Lämpimin kuukausi on puolestaan heinäkuu, jolloin keskilämpötila on keskimäärin $+16$ °C Kemin-Tornion seudulla ja muualla $+14 \dots +15$ °C välissä. Keskimääräinen vuotuinen sademäärä on Etelä-Lapissa pääosin 550–650 mm. Vuoden sateisin kuukausi on yleensä heinäkuu, jolloin sataa keskimäärin 65–85 mm. Vähäsateisimmat kuukaudet ovat puolestaan helmi-huhtikuu, jolloin sademäärä on tyypillisesti noin 25–35 mm (Ilmatieteen laitos, 2022).

Lumisuudessa Etelä-Lappi voidaan jakaa kolmeen vyöhykkeeseen lounaisosasta koilliseen siirtyessä: aivan kapea Perämeren rannikko, muut keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen kuuluvat alueet ja pohjoisboreaalisen vyöhykkeen alue eli Metsä-Lappi. Vähälumisimpia alueita ovat Tornionjokilaakso Pellosta etelään, sekä Kemijokilaakso Rovaniemeltä lounaaseen. Ensimmäinen lumipeite sataa lokakuun puolivälistä kuun loppuun mentäessä ja pysyvä lumipeite keskimäärin loka-marraskuun vaihteesta alkaen. Lumipeitteen paksuus on suuressa osassa Etelä-Lappia maalishuhtikuun vaihteessa 60–80 cm. (Ilmatieteen laitos, 2022)

21.1.1 Kansalliset, kunnalliset ja maakunnalliset päästötavoitteet

Ylitornion kokonaispäästöt vuonna 2023 olivat 56,7 kt CO₂e Suomen ympäristökeskuksen Hinku-laskennan mukaan (ilman päästöhyvityksiä). Suurimmat päästöt syntyivät maataloudesta (32,3 %),

tieliikenteestä (19,5 %) ja työkoneista (8,7 %). Ylitornion kulutussähkön osuus kokonaiskasvihuonepäästöistä oli 5,0 %. Hinku-laskennassa kunnalle voidaan laskea päästöhyvitystä eli niin kutsuttua kompensatiota kunnan alueella tuotetusta tuulivoimasta, jotka lasketaan miinusmerkkisinä kasvihuonekaasupäästöinä. Niiden voidaan ajatella kompensoivan ensisijaisesti kunnan kulutussähkön päästöjä ja sen jälkeen muita päästöjä. Näin ollen Harjunkorven tuulivoimahankkeella voidaan pienentää Ylitornion kunnan laskennallisia kasvihuonekaasupäästöjä. (Suomen ympäristökeskus, 2025).

Ylitornion kunnalla ei ole tällä hetkellä ilmastosuunnitelmaa. Lapin maakunta on kuitenkin asettanut ilmastotavoitteita. Lapin liitolla ja Lapin ELY-keskuksella on käynnissä Lapin ilmasto- ja energiastrategia -hanke, jonka tavoitteena on laatia uusi Lapin ilmasto- ja energiastrategia. Hanke koostuu neljästä työpaketista, jotka ovat ilmastomuutoksen hillintä, ilmastomuutokseen sopeutuminen ja energiastrategia sekä ilmastoviestintä, osallisuus ja oikeudenmukaisuus. Tavoitteiksi on asetettu esimerkiksi Lapin hiilineutraaliuden saavuttaminen vuoteen 2035 mennessä, joka voidaan saavuttaa esimerkiksi uusiutuvalla energialla. Hanke on parhaillaan käynnissä ja sen on tarkoitus valmistua vuoden 2025 loppuun mennessä. Hankkeella pyritään tukemaan Lapin kuntien ilmastotyötä. (Lapin liitto, luettu 22.9.2025).

Suomella on tavoitteita ilmastomuutoksen hillitsemiseksi. Suomen ilmastopolitiikka perustuu kansalliseen ilmastolakiin (423/2022), joka on tullut voimaan heinäkuussa 2022. Lakiin on asetettu päästövähennystavoitteet vuosille 2030, 2040 ja 2050. Päästötavoitteiden mukaan päästövähennyksiä tulisi olla -60 % vuoteen 2030 mennessä, -80 % vuoteen 2040 mennessä ja -90 % pyrkien kuitenkin -95 % vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon. Lisäksi Suomen on oltava hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. (Ympäristöministeriö, 2022)

21.1.2 Ilmastomuutos ja sopeutuminen

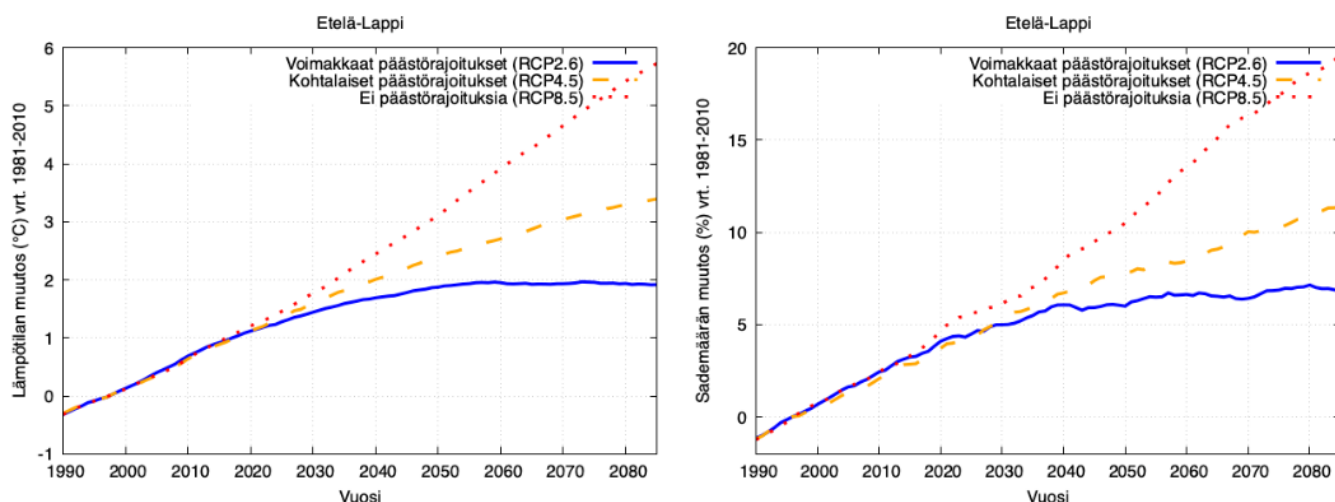
Ilmastomuutos tuo pitkällä aikavälillä vaikutuksia, jotka vaikuttavat tuulivoiman tuotantoon sekä sähkön siirtoon. Sään ääri-ilmiöiden, kuten voimakkaiden tuulenpuuskien ja myrskyjen, odotetaan lisääntyvän ilmastomuutoksen myötä. Keskilämpötilan arvioidaan myös nousevan tulevaisuudessa.

Hallitustenvälinen ilmastomuutospaneeli IPCC on julkaissut viime vuosina raportteja, jotka käsittelevät tieteellisesti tuotettua tietoa ilmastomuutoksesta. Niissä on tehty ilmastomallinnuksia, jotka perustuvat erilaisiin skenaarioihin. Skenaariot kuvaavat erilaisia tapahtumapolkuja ja vaihtoehtoisia tulevaisuuden tiloja. Niillä voidaan arvioida kasvihuonekaasujen tulevaa kehitystä ja ilmastomuutosta. RCP-skenaariot (Representative Concentration Pathways) kuvaavat, miten erilaisten säämuuttujien, kuten lämpötilan ja sademäärän, odotetaan muuttuvan eri skenaarion yhteydessä tulevaisuudessa. Skenaarioita on neljä ja ne vaihtelevat arvioitujen tulevaisuuden ilmakehän kasvihuonekaasupäästöjen pitoisuuksien perusteella vuoteen 2100 mennessä, joihin luvut RCP-lyhenteen jälkeen viittaavat. Pessimistisessä skenaariossa lämpötila nousee erittäin paljon (RCP8.5) ja optimistisessä skenaariossa päästöjä onnistuttaisiin vähentämään merkittävästi (RCP2.6) (Ilmatieteen laitos, 2017; IPCC, 2023). Skenaariot ovat seuraavat:

- Skenaario RCP8.5, jossa kasvihuonekaasupäästöt kasvavat tulevaisuudessa nopeasti.
- Skenaario RCP6.0, jossa päästöt pysyvät aluksi suunnilleen nykyisellä tasolla, mutta vuosisadan loppupuolella päästöt ovat melko suuret.
- Skenaario RCP4.5, jossa päästöt kasvavat aluksi hieman, mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla.

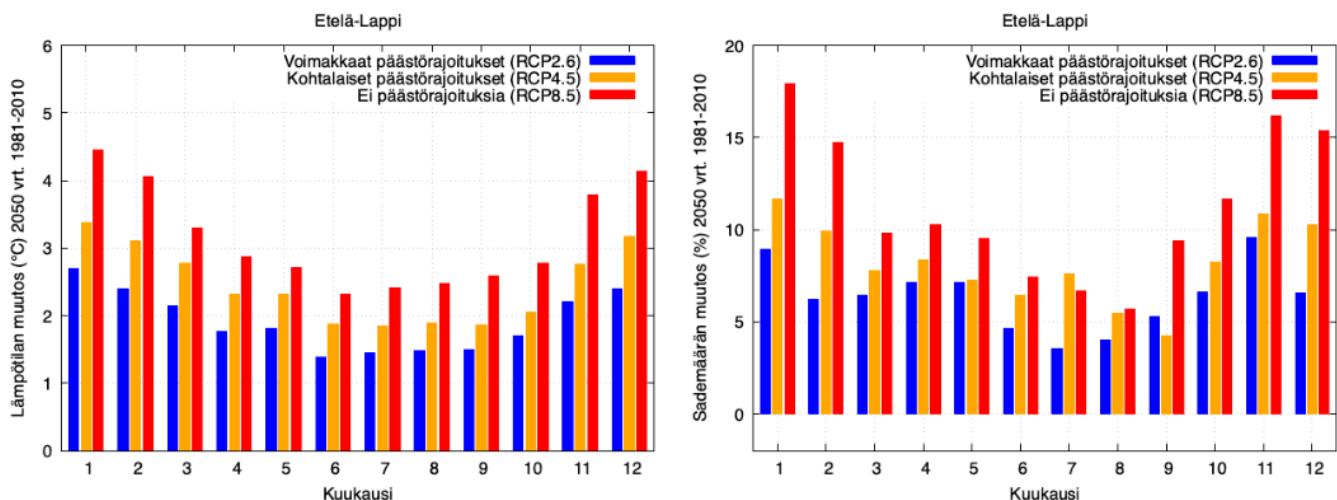
- Skenaario RCP2.6, jossa päästöt kääntyvät jyrkkään laskuun vuoden 2020 jälkeen ja ovat vuosisadan lopussa lähellä nollaa (Ilmatieteen laitos, 2017; IPCC, 2023).

Ilmastomuutoksen vaikutukset Etelä-Lapissa eri kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuosina 1990–2080 on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 21.2). Muutosta on verrattu jaksoon 1981–2010. RCP2.6-skenaario kuvaa voimakkaiden päästörajoitusten kehityskulkua, RCP4.5 kohtalaisia päästörajoituksia ja RCP8.5 kehitystä, jossa ei ole lainkaan päästörajoituksia. Ilmaston arvioidaan lämpenevän Etelä-Lapissa kuluvan vuosisadan aikana noin 1,9–5,8 °C verrattuna jaksoon 1981–2010. Huomattavaa on, että ilmasto on jo lämmennyt jaksolla 1991–2020 noin 0,6 °C verrattuna jaksoon 1981–2010. (Ilmatieteenlaitos, 2022)



Kuva 21.2 Vasemmalla esitetyssä kaaviossa on esitetty vuotuisen keskimääräisen lämpötilan muutokset asteina ja oikeassa kaaviossa sademäärän arvioidut muutokset prosentteina. (Ilmatieteen laitos, 2022)

Alla olevassa kuvassa on esitetty keskimääräisen lämpötilan muutokset asteina sekä sademäärän arvioidut muutokset prosentteina Etelä-Lapissa (Kuva 21.3). Ne on arvioitu kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2050 mennessä. Vertailujaksona on käytetty jaksoa 1981–2010. Arvion mukaan lämpötila kohoaa kaikkina kuukausina, mutta eniten marraskuun ja helmikuun välillä. Vuotuisten sademäärien kasvu Etelä-Lapissa olisi noin 7–19 %, jolloin vuotuinen sademäärä olisi keskimäärin 610–690 mm. Sademäärä lisääntyy arvion mukaan myös kaikkina kuukausina.



Kuva 21.3 Vasemmalla esitettyssä kaaviossa on esitetty keskimääräisen lämpötilan muutokset asteina ja oikealla kaaviossa on esitetty sademäärän muutokset prosentteina. (Ilmatieteenlaitos, 2022)

Lapin maakunnan alueella sijaitsee kuusi merkittävää tulvariskialuetta. Viisi niistä on vesistötulvariskialuetta: Rovaniemen kaupunki, Kittilän kirkonkylä, Kemijärven kaupunki (Kemijoen vesistöalueella), Ivalon taajama (Ivalojoki) ja Tornion kaupunki (Tornionjoki) ja yksi on rannikotulvakohde: Kemin rannikkoalue. Tornionjoki virtaa myös Ylitornion läpi ja joen rannikkoalueet sijoittuvat Tornionjoen tulvavaara-alueelle, mutta Harjunkorven hankealue ei sijaitse tällä alueella. On epävarmaa, miten ilmastonmuutos tulee vaikuttamaan tulvien suuruuteen Lapin vesistöissä vuoteen 2050 mennessä. Lämpeneminen vähentää lumen määrää, joka pienentää tulvia. Sateiden lisääntyminen sen sijaan voi kasvattaa tulvia. (Gregow ym., 2021)

Gregow ym. (2021) ovat vertailleet sää- ja ilmastotekijöiden muutoksia Etelä-Lapin alueella 2050-luvulle mentäessä, jotka on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 21.1).

Taulukko 21.1 Sää- ja ilmastotekijöiden muutokset Lapin alueella 2050-luvulle mentäessä (Gregow ym. 2021).

++	Lisääntyy/kasvaa huomattavasti	/	Ei juurikaan muutosta
+	Lisääntyy/kasvaa	()	Muutos epävarma
--	Vähenee huomattavasti	*	Ei osata sanoa tai merkityksetön
-	Vähenee		

Muuttuja	Talvi	Kevät	Kesä	Syksy	Vuosi	1991–2020 ja 1981–2010 vertailu ja huomioita
Keskilämpötila	++	++	+	++	++	Jakso 1991–2020 on Rovanimellä 0,6°C, Sodankylässä 0,7°C ja Utsjoella 0,5°C lämpimämpi kuin 1981–2010.
Sademäärä	+	+	+	+	+	Jakson 1991–2020 vuotuinen keskimääräinen sademäärä on noin Rovaniemellä 2 %, Sodankylässä 3 % ja Utsjoella 1 % suurempi kuin verrattuna 1981–2010.
Termisen vuodenajan pituus	-	/	+	/	*	Talvi lyhenee 30–40 vuorokaudella, kesä pidentyy noin 20–30 vrk:lla, kevät ja syksy muutamilla vrk:illa tai pituus ei juuri muutu.

Muuttuja	Talvi	Kevät	Kesä	Syksy	Vuosi	1991–2020 ja 1981–2010 vertailu ja huomioita
Vuorokauden ylin lämpötila	++	++	+	++	++	Jakson 1991–2020 vuorokauden keskimääräinen ylin lämpötila noin 0,8 °C korkeampi kuin 1981–2010.
Vuorokauden alin lämpötila	++	++	+	++	++	Jakson 1991–2020 vuorokauden keskimääräinen alin lämpötila noin 1,0°C korkeampi kuin 1981–2010.
Pakkaspäivien määrä	-	-	-	-	-	Jaksolla 1991–2020 pakkaspäivien keskimääräinen vuosimäärä on vähentynyt noin 6 päivällä verrattuna 1981–2010.
Lumi	-	--	*	--	-	Lumensyvyys yleisesti vähentynyt noin 2 cm / vuosikymmen, mutta aivan pohjoisimmilla alueilla kasvanut noin 2 cm/vuosikymmen. Pysyvän lumen esiintyminen myöhästynyt noin 1 vrk/vuosikymmen.
Sadepäivien määrä	+	+	()	+	+	Suurta vuosien välistä vaihtelua.
Rakkasateiden voimakkuus	+	+	+	+	+	Ilmastonmuutoskerroin on vuorokausisateille 1,25–1,3 ja tuntisateille 1,35–1,5.
Suhteellinen kosteus	+	+	/	+	+	Ei merkittävää havaittua muutosta.
Tuulen nopeus	/	/	/	/	/	Ei merkittävää havaittua muutosta.
Roudan määrä	-	-	*	--	-	Kantavan roudan aika talvisin on koko maassa vähentynyt noin 7 päivää per vuosikymmen.

Ilmastonmuutoksen aiheuttamiin muutoksiin voidaan varautua sopeutumistoimilla. Sopeutumisen tarkoituksena on vähentää ihmiskunnan haavoittuvuutta ilmastonmuutokselle. (Gregow ym. 2021). Käynnissä olevassa Lapin ilmasto- ja energiastrategia -hankkeessa työpaketti 3 keskittyy ilmastonmuutokseen sopeutumiseen Lapissa. Siinä mallinnetaan Lapin ilmastonmuutosta uusimpien ilmastomallien avulla ja arvioidaan sen sosioekonomisia vaikutuksia. Tulosten pohjalta laaditaan riski- ja haavoittuvuustarkastelu sekä alueellinen sopeutumissuunnitelma, jotka tukevat paikallisia toimijoita ilmastoriskien tunnistamisessa ja sopeutumistoimien suunnittelussa. Tavoitteena on, että ilmastoriskit sisällytetään osaksi alueellista riskiarviota. (Lapin liitto, luettu 26.6.2025).

Ilmastonmuutos voi tuoda tuulivoiman tuotantoon sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia. Ilmaston lämpenemisen myötä tuulivoimaloiden torneihin ja lapoihin kertyvä jää voi vähentyä. Sään ääri-ilmiöt, kuten myrskyt ja heikkotuuliset jaksot voivat yleistyä ja näin ollen vaikuttaa tuulivoiman tuotantopotentiaaliin. Pohjois-Euroopassa ei odoteta olevan ilmastonmuutoksen myötä suurta muutosta tuulisuuden osalta, mutta syksyisin keskimääräinen tuulisuus tulee lisääntymään hieman. Vuosisadan loppuun mennessä voimakkaat tuulenpuuskat voivat lisääntyä kesäisin Pohjois-Euroopassa useammin (Gregow ym, 2020). On arvioitu, että Suomessa tuulivoiman vuosittainen tuotantopotentiaali kasvaa keskimäärin 7 %. Myrskyt ja heikkotuuliset jaksot voivat kuitenkin vähentää kokonaistuotantoa, sillä ne rajoittavat tuotantoa. (Suomen ympäristökeskus, 2011). Sään ääri-ilmiöiden lisääntyminen voi vaikuttaa myös sähkönsiirtoon ja voimajohtoihin sekä muihin hankealueen rakenteisiin.

21.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Merkittävä osuus Suomen kaikista kasvihuonekaasupäästöistä syntyy energiantuotannosta. Ilmastovaikutusten arvioinnissa on käytetty taustamateriaalina Suomen ympäristöministeriön opasta ”Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa” (Ympäristöministeriö, 2021). Harjunkorven tuulivoimahankkeen ilmastovaikutuksia tarkastellaan laatimalla hankkeelle elinkaariarviointi, jossa arvioidaan tuulivoima-alueen elinkaaren aikana keskeisimpien päästölähteiden aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt. Tuulivoimatuotannosta ei synny suoria päästöjä, mutta kasvihuonekaasupäästöjä muodostuu sen elinkaaren aikana materiaali- ja valmistusvaiheessa, rakennusvaiheessa, tuotantovaiheessa huollosta sekä purkamisvaiheessa. Eri kasvihuonekaasuilla on erilainen ilmastoa lämmittävä vaikutus, jonka vuoksi päästöt ilmaistaan hiilidioksidiekvivalenttina (CO₂e). Hiilidioksidiekvivalentti on suure, joka kuvaa eri kasvihuonekaasupäästöjen yhteenlaskettua ilmastoa lämmittävää vaikutusta.

Alla olevassa taulukossa on esitetty arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja keskeiset tekniset tiedot (Taulukko 21.2). Tiedot perustuvat tämänhetkisiin suunnitelmiin ja pääosin hankkeesta vastaavalta saatuihin lähtötietoihin. Alueelle suunnitellaan 20 (VE1) tai 17 (VE2) yksikköteholtaan 6–10 MW:n tuulivoimalan kokonaisuutta. Laskelmissa oletetaan tuulivoimalan yksikkötehon olevan 8 MW. Tuulivoimahankkeen vuosituotanto on laskettu yhteistehon ja voimalan huipunkäyttöajan perusteella. Tuulivoimalan huipunkäyttöaika on arvioitu Suomen uusiutuvat ry:n (2019) arvion mukaan. Tuulivoima-alueelle tarvittavat maa-ainesmäärät perustuvat luvun 12 arvioihin (Taulukko 12.4). Tuulivoima-alueella sisäinen sähkönsiirto tapahtuu maa-kaapeleilla, jotka sijoitetaan alueella kulkevien huoltoteiden varteen.

Mahdollisia sähkönsiirtoreitin päävaihtoehtoja on kaksi, joissa molemmissa vaihtoehtoissa on kaksi tai kolme alavaihtoehtoa (SVE1A ja SVE1B sekä SVE2A, SVE2B ja SVE2C). Sähkönsiirron vaihtoehdot on esitelty luvussa 2.5. Sähkönsiirron vaihtoehtoissa voimajohdon pituuden sekä sen aiheuttaman puuston poistuman laskennassa on käytetty rinnakkaisten vaihtoehtojen keskiarvoa (SVE1: SVE1A & SVE1B ja SVE2: SVE2A, SVE2B & SVE2C).

Tarkempia elinkaariarvioinnissa käytettyjä laskentaperiaatteita ja oletuksia on käsitelty luvuissa 21.2.1 ja 21.2.2.

Taulukko 21.2 Tuulivoimahankkeen ja voimajohdon ilmastovaikutusten arviointiin käytetyt lähtötiedot.

Kuvaus	Arvo	Yksikkö
Tuulivoimaloiden lukumäärä	VE1: 20 VE2: 17	kpl
Yksikköteho	8	MW
Yhteisteho	VE1: 160 VE2: 136	MW
Tuulivoimalan huipunkäyttöaika	3500	h/vuosi
Vuosituotanto	VE1: 560 VE2: 476	GWh
Tuulivoimalan tornin päämateriaali	Teräs	
Tuulivoimalan perustamistapa	Teräsbetoni	
Tarvittava maa-aines	VE1: 261 900 VE2: 230 850	m ³

Kuvaus	Arvo	Yksikkö
Sähkön siirto	Sisäinen sähkön siirto (maakaapeli) VE1: 22,4 VE2: 19,3 Voimajohto SVE1: 14,3 SVE2: 13,6	km

Harjunkorven tuulivoimahankkeen ja voimajohdon ilmastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuksien kriteerien mukaan (Taulukko 21.3 ja Taulukko 21.4).

Taulukko 21.3 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit (mukaillen Ikäheimo 2015).

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Päästöjen rajoittamiselle ei ole asetettu tavoitteita tai kynnysarvoja, eikä päästöjen vähentämisestä ole säädetty laissa. Alueella ei ole ollenkaan, tai on hyvin vähäisiä määriä hiilivarastoja tai hiilinieluja.	Päästöjen vähentämisestä ei ole säädetty laissa, mutta päästöjen rajoittamiseksi on asetettu tavoitteita tai kynnysarvoja. Alueella on vähäisiä tai kohtalaisia määriä hiilivarastoja ja alue toimii kohtalaisena hiilinieluna.	Kansainvälinen tai kansallinen lainsäädäntö velvoittaa vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä. Alueella on merkittäviä määriä hiilivarastoja ja alue toimii suurena paikallisena hiilinieluna.	Kansainvälinen tai kansallinen lainsäädäntö velvoittaa vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä lyhyellä aikataululla. Alueella on erittäin merkittäviä määriä hiilivarastoja ja alue toimii erittäin suurena paikallisena hiilinieluna.

Harjunkorven tuulivoimahankkeen vaikutusalueelle ei ole asetettu kunnallisia ilmastotavoitteita, mutta alueelle on asetettu maakunnallisia ilmastotavoitteita, kuten esimerkiksi Lapin hiilineutraaliuden saavuttaminen vuoteen 2035 mennessä. Lisäksi Suomi on asettanut päästövähennystavoitteita ilmastolaissa vuosille 2030, 2040 ja 2050. Hankealue ja sen lähiympäristö koostuu talousmetsistä ja turvetuotantoalueista, jotka ovat suurilta osin voimakkaasti käsiteltyjä. Hankealueella ei esiinny lähiympäristöstä poikkeavia metsävaroja, mutta alueen hiilivaraston ja -nielun voidaan kuitenkin arvioida olevan kohtalainen. Näin ollen kaikissa tarkasteltavissa vaihtoehtoissa vaikutuskohteen herkkyyden ilmastovaikutusten osalta voidaan arvioida olevan suuri. Muutoksen suuruutta on käsitelty tarkemmin luvussa 21.4.

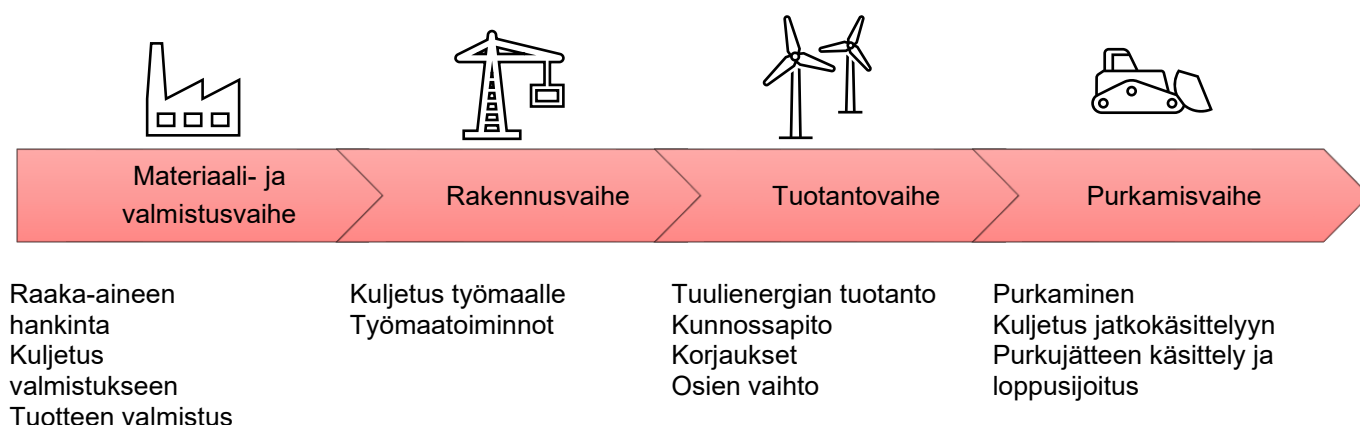
Taulukko 21.4 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit (Ikäheimo, 2015).

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Hanke helpottaa valtakunnallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Suuri +++	Hanke helpottaa alueellisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.

Muutoksen suuruus	
Kohtalainen ++	Hanke helpottaa selvästi paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Pieni +	Hanke helpottaa vähän paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Ei vaikutusta	Hankkeella ei ole vaikutusta kasvihuonekaasupäästöihin.
Pieni -	Hanke vaikeuttaa vähän paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Kohtalainen - -	Hanke vaikeuttaa selvästi paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Suuri - - -	Hanke vaikeuttaa alueellisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Erittäin suuri - - - -	Hanke vaikeuttaa valtakunnallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.

21.2.1 Tuulivoima-alueen elinkaaren vaiheet

Tuulivoima-alueen elinkaaren vaiheet voidaan jakaa neljään päävaiheeseen ja ne on esitetty seuraavassa kuvassa (**Virhe. Viitteen lähde ei löytynyt.**). Nämä ovat materiaali- ja valmistusvaihe, rakennusvaihe, tuotantovaihe ja elinkaaren loppuvaihe. Hiilijalanjälki kuvaa Harjunkorven tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana muodostuvia kasvihuonekaasupäästöjä.



Kuva 21.4 Tuulivoima-alueen elinkaaren vaiheet.

Hiilijalanjäljen laskennassa on mukana tuulivoima-alueen osalta rakennettavat tuulivoimalat, maakaapelit ja huoltotiet sekä maaperän ja kasvillisuuden muutoksien myötä menetetty hiilivarasto ja hiilinielu. Voimajohtoon osalta laskennassa on mukana voimajohtoon tarvittavat materiaalit sekä voimajohtoon alueelta

edellyttämien metsäalueiden kaatamisen myötä poistuva hiilivarasto ja hiilinielu. Sähköaseman osalta laskennassa on mukana kasvillisuuden ja maaperän muutoksien myötä poistuva hiilivarasto ja hiilinielu. Akkuvaraston oletetaan sijoitettavan samalle alueelle sähköaseman kanssa.

Tuulivoimaloiden elinkaaren hiilidioksidipäästöjen arvioinnissa hyödynnetään Guezuraga ym. (2012) tutkimusta 2 MW tuulivoimalan elinkaaren hiilidioksidipäästöistä. Tutkimuksessa elinkaariarvion laskentajakso on määritetty 20 vuotta ja tuulivoimalan roottorin halkaisijaksi 90 m ja tornin korkeudeksi 105 m. Harjunkorven tuulivoimahankkeessa suunniteltujen tuulivoimaloiden teho on noin 6–10 MW ja kokonaiskorkeus korkeintaan 300 metriä. Yksinkertaisuuden vuoksi oletetaan, että tuulivoimalat kasvavat lineaarisesti tehon suhteen. Täten Harjunkorven tuulivoimahankkeen tuulivoimaloiden elinkaaren vaiheissa arvioidaan aiheutuvan nelinkertainen määrä hiilidioksidipäästöjä Guezuraga ym. (2012) saamiin tuloksiin verrattuna. Hankkeen hiilijalanjäljen arvioinnissa käytetään laskentajaksona 20 vuotta, kuten Guezuraga ym. (2012) tutkimuksessa. Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on 30–40 vuotta, joten laskentajakso voisi olla myös jopa 40 vuotta.

Maakaapelien ja huoltoteiden elinkaaren aikana muodostuneet hiilidioksidipäästöt lasketaan OneClick LCA työkalulla infrahankkeen laskentamallilla. Laskentamallin päästökertoimet perustuvat CO₂-datan ja julkaistujen ympäristötuoteselosteiden (EPD) tietoihin.

Sähkönsiirtoreitin hiilidioksidipäästöjen arvioinnissa käytetään Fingridin 2022 ja 2023a vuosikertomuksissa annettuja tietoja uusista voimajohtomateriaalihankinnoista (pylväät, johtimet ja perustukset). Vuonna 2022 käyttöön otettiin 500 km uutta voimajohtoa ja niiden materiaalihankinnoista aiheutui päästöjä yhteensä 144 000 t CO₂e. Vuonna 2023 vastaavat luvut olivat 60 km uutta voimajohtoa ja materiaalihankintojen päästöt olivat yhteensä 12 100 t CO₂e. Vuosikertomusten perusteella voimajohdon keskimääräiseksi päästökertoimeksi saadaan 245 t CO₂e/km. Päästökerroin sisältää vain materiaali- ja valmistusvaiheessa syntyneet päästöt.

Materiaali- ja valmistusvaiheen aikaiset vaikutukset

Harjunkorven tuulivoimahankkeen materiaali- ja valmistusvaiheen päästöt muodostuvat tuulivoima-alueen ja voimajohdon tarvittavien osien ja tuotteiden valmistuksesta. Osien ja tuotteiden valmistuksessa hiilidioksidipäästöjä syntyy raaka-aineiden käytöstä ja hankinnasta, tuotteen valmistusprosessista sekä kuljetuksista.

Tuulivoimala koostuu roottorista, konehuoneesta, tornista sekä voimalan perustuksesta. Tuulivoimala oletetaan valmistettavan pääosin ruostumattomasta teräksestä, valuraudasta, kuparista, epoksista, muovista ja lasikuidusta. Voimalan perustusten oletetaan olevan teräsbetonia. (Guezuraga ym., 2012).

Maakaapeleiden oletetaan olevan keskijännitekaapeleita, jotka valmistetaan pääosin metalleista ja muovista.

Tuulivoima-alueelle tarvitaan maa-aineksia voimaloiden perustusten massanvaihtoihin, nostoalueiden, kaapeliojien, uusien teiden ja sähköaseman rakentamiseen sekä olemassa olevien teiden vahvistamiseen. Tarvittava maa-aines oletetaan olevan soraa. Huoltoteiden oletetaan olevan kuusi metriä leveitä. Laskennassa uusien teiden alle oletetaan tulevan suodatinkangas.

Sähkönsiirtoreitin voimalinja koostuu pylväistä ja sen perustuksista sekä 400 kV voimajohdosta. Pylväät valmistetaan pääosin teräksestä. Voimajohto koostuu pääosin metalleista ja muoveista.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakennusvaiheessa syntyy päästöjä, kun tuulivoima-aluetta rakennetaan, jolloin komponenttien kuljetukset työmaalle ja työmaatoiminnot aiheuttavat päästöjä. Työmaan aikaiset päästöt koostuvat muun muassa työkoneiden käytöstä sekä työmaan energian ja vedenkulutuksesta. Työkoneista syntyviin päästöihin vaikuttavat työkoneiden käyttöaika, polttoaineen kulutus sekä polttoaineen laatu. Hankkeeseen tarvittavien osien ja rakenteiden kuljetusten ilmastovaikutuksiin vaikuttaa valittu kuljetusmuoto sekä kuljetusmatkan pituus. Lisäksi maankäytön ja puuston määrän muutokset aiheuttavat rakentamisvaiheessa muutoksia alueen hiilivarastoon. Hankealueen hiilivaraston muutokset käsitellään erikseen tämän alaluvun lopussa.

Tuulivoimalan osat oletetaan kuljetettavan puoliperävaunuyhdistelmällä hankealueelle. Kuljetusmatkan pituuden arvioidaan olevan Guezuraga ym. (2012) tutkimuksen mukaisesti 2700 km tuotantotehtaalta työmaalle. Todellisuudessa tuulivoimalat kuljetetaan aluksi meriteitse Suomeen, jonka jälkeen ne kuljetetaan maateitse Harjunkorven tuulivoima-alueelle. Laskelmassa on kuitenkin käytetty Guezuraga ym. (2012) tuloksia, jonka vuoksi Harjunkorven hankkeeseen tehdyn tuulivoimaloiden laskelman oletukset ovat samat kuin tutkimuksessa. Tuulivoimalan rakennusvaiheen päästöihin sisältyy myös tuulivoimalan pystytys.

Maakaapeleiden sekä tarvittavien maa-ainesten ja suodatinkankaan kuljetusmatkojen sekä kuljetustapojen oletetaan tapahtuvan OneClick LCA työkalun määrittämällä oletuksilla. Maakaapelit oletetaan kuljetettavan jakelukuorma-autolla ja kuljetusmatkan pituuden oletetaan olevan 70 km. Suodatinkangas oletetaan kuljetettavan täysperävaunuyhdistelmällä ja kuljetusmatkan pituuden oletetaan olevan 110 km. Tarvittavien kiviaineksien oletetaan kuljetettavan 20 km päästä maansiirtoautolla.

Muita työmaan aikaisia päästöjä ei ole huomioitu laskennassa, kuten puuston kaatamiseen aiheutuvien työkoneiden päästöjä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuotantovaiheessa tuulivoima-alue tuottaa uusiutuvaa energiaa, joka ei itsessään aiheuta suoria päästöjä. Tuulivoima-alueen huolto ja kunnossapito aiheuttavat tuotantovaiheessa päästöjä. Tuotannon päästöt ilmaan syntyvät huoltotöiden yhteydessä (työkoneet ja ajoneuvoliikenne).

Suunniteltuja huoltokäyntejä oletetaan tapahtuvan kolme kertaa vuodessa per voimala ja kuljetusmatkan oletetaan olevan 100 km per huoltokäynti. Huoltokäynnin oletetaan sisältävän myös öljynvaihdon ja voiteluaineen. Tuulivoimalan vaihteistoöljyn oletetaan vaihdettavan seitsemän vuoden välein. (Guezuraga ym., 2012)

Maakaapelien käyttöikä on yli 20 vuotta, jolloin niitä ei tarvitse vaihtaa laskentajakson aikana. Lisäksi niiden sekä huoltoteiden oletetaan olevan huoltovapaita.

Lisäksi maankäytön ja puuston määrän muutokset aiheuttavat muutoksia tuotantovaiheessa alueen hiilinieluun. Hankealueen hiilinielun muutokset käsitellään erikseen tämän alaluvun lopussa.

Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Elinkaaren purkamisvaiheella tarkoitetaan vaihetta, jossa tuulivoima-alue poistetaan käytöstä ja voimalat puretaan. Purkamisvaiheessa päästöjä syntyy työkoneiden käytöstä, kuljetuksista jatkokäsittelyyn sekä purkujätteen käsittelystä ja loppusijoituksesta.

Tuulivoimalat valmistetaan pääosin metalleista ja betonista, jotka voidaan kierrättää. Metallit voidaan muun muassa sulattaa uudelleenkäyttöön ja betonista voidaan valmistaa mursketta, jota voidaan hyödyntää esimerkiksi tienrakennekerroksissa. Laskelmissa ei kuitenkaan huomioida materiaalien kierrätystä, vaan laskelmissa ne oletetaan purettavan ja kuljetettavan loppusijoitukseen. Tuulivoimaloiden lavat valmistetaan lasikuitukomposiitista, jonka kierrätys on vielä haastavaa. Lapojen kierrätykseen on kuitenkin jo löytynyt joitakin ratkaisuja, kuten lavoista tehdyn murskeen hyödyntäminen sementtiprosessin raaka-aineena (Kuusankoski Oy, 2022).

Kaapelit sisältävät suurimmaksi osaksi metallia, kuten kuparia ja alumiinia. Kuparia ja alumiinia voidaan kierrättää, sillä sitä voidaan teräksen tapaan kierrättää lähes loputtomiin ilman että sen laatu tai ominaisuudet heikentyvät. OneClick LCA työkalussa kuitenkin oletetaan kaapelien päätyvän loppusijoitukseen kierrätyksen sijaan.

21.2.2 Hiilivarasto ja hiilinielu

Hiilinielulla tarkoitetaan prosessia, jossa ilmakehän hiiltä sisältävää kemiallista yhdistettä, yleensä hiilidioksidia, sitoutuu esimerkiksi puustoon tai maaperään. Hiilinielu näin ollen pienentää ilmakehän CO₂-pitoisuutta ja on käänteinen prosessi kasvihuonekaasupäästöjä lisäävälle toiminnalle. Hiilivarastolla puolestaan tarkoitetaan sitoutuneen hiilen määrää esimerkiksi puussa tai muussa biomassassa, eikä näin ollen varastoitunut hiili ole vapaana ilmakehässä.

Metsä kasvaessaan sitoo ja varastoi hiiltä ilmakehästä, jolloin metsä toimii hiilivarastona. Hiiltä sitoutuu biomassan lisäksi myös maaperään, joka on yksi merkittävimmistä ja suurimmista hiilivarastoista. Kuitenkin maankäytön muutoksissa maaperästä usein vapautuu hiiltä takaisin ilmakehään. Lisäksi metsän hakkuissa tai sen lahoamisessa vapautuu hiiltä. Metsä toimii hiilinieluna silloin, kun siihen sitoutuu kasvussa enemmän hiiltä kuin sieltä tyypillisesti lahoamisessa vapautuu tai hakkuissa poistuu. Metsän hiilivarasto kasvaa tyypillisesti nuorissa metsissä nopeammin kuin vanhoissa metsissä, joissa hiilivarasto on kuitenkin usein selvästi suurempi kuin nuorissa metsissä. Metsän hiilensidontakyky on tyypillisesti voimakkaimmillaan puuston ollessa muutaman vuosikymmenen ikäinen ja tämän jälkeen hiilensidontakyky alkaa heikentyä, mutta voi jatkua hitaana jopa vuosisatoja.

Harjunkorven tuulivoimahankkeen hankealue sijoittuu soiselle talousmetsäalueelle, jolloin tuulivoima-alueen nostoalueiden, uusien tiestöjen, sähköaseman ja akkuvaraston sekä sähkönsiirtoyhteyksien rakentaminen edellyttää metsän kaatamista ja maaperän muokkaamista rakentamisen tieltä. Hankkeen vaikutuksia maaperän ja kasvillisuuden hiilivarastoon arvioidaan Suomen ympäristökeskuksen laatiman Hiilikartta -työkalun avulla. Hiilikartta -työkalun tarkoituksena on tukea ilmastokestävää maankäyttöä ja se auttaa arvioimaan, miten erilaiset maankäytön muutokset vaikuttavat maaperän ja kasvillisuuden hiilivarastoihin sekä hiilinieluihin. Se on laadittu erityisesti kaavoituksen ja alueellisen suunnittelun tueksi, mutta työkalua voi hyödyntää myös tuulivoimahankkeisiin.

Hankkeen vaikutus hiilivarastoihin määritetään Hiilikartassa aluevarausten käyttötarkoitukseluokkakohtaisilla kertoimilla, jotka kuvaavat hankkeen aiheuttamaa maanpeitteen muutosta alueella. Hiilikartalla on arvioitu hankkeen vaikutusta nostoalueiden, tiestön sekä sähköaseman ja akkuvaraston alueille. Nostoalueet ja sähköaseman sekä akkuvaraston alue on määritetty työkalussa energianhuollon alueiksi (EN), jossa kerroin olettaa puolet alueesta olevan kasvipeitteetöntä uutta maankäyttöä ja puolet puolestaan kasvipeitteistä uutta maankäyttöä. Alueiden rajaukset perustuvat hankkeesta vastaavalta saatuihin aineistoihin. Tiestö on puolestaan työkalussa määritetty liikennealueeksi (L), jossa kasvipeitteetöntä uutta

maankäyttöä oletetaan olevan 60 % alueesta ja kasvipeitteistä uutta maankäyttöä puolestaan 40 %. Mo-lemmissa luokissa oletetaan, että aiempaa maankäyttöä ei jää jäljelle.

Hankkeessa kunnostetaan vanhaa tiestöä sekä rakennetaan uutta tiestöä. Laskelmassa oletetaan sekä vanhalta että uudelta tiestöltä poistettavan metsäalueen leveydeksi yhteensä 15 metriä. Todellisuudessa tiestön suorilta osilta leveys on luultavasti pienempi, mutta kaarteissa puolestaan isompi tuulivoimaloiden kuljetusten mahdollistamiseksi. Maaperään kohdistuvia muutoksia oletetaan tapahtuvan vain uusilta tie-osuuksilta, joiden leveys oletetaan olevan 6 metriä. Vanhojen teiden kunnostamisessa oletetaan muutosten tapahtuvan nykyisien teiden alueelle, jolloin maaperään ei kohdistu uusia muutoksia. Lisäksi kunnostuksissa oletetaan käytettävän hyödyksi nykyisiä maa-aineksia. Maakaapeli on suunniteltu rakennettavan tiestön reunaan, mikä myös vaikuttaa todelliseen poistettavan metsäalueen leveyteen.

YVA-selostuksen kirjoittamisen aikaan Hiilikartta -työkaluun ei ollut tullut päivitystä, jonka myötä hankkeen sähkönsiirtolinjojen vaikutusta maaperään ja kasvillisuuteen voisi arvioida. Harjunkorven hankkeen hiililaskennassa on kuitenkin huomioitu metsän kaataminen sähkönsiirtolinjojen alueelta ja sen myötä pois-tuva hiilivarasto sekä tuulivoimalan elinkaaren ajalta menetettävä hiilinielu. Sähkönsiirtolinjojen hiilivaras-ton arvioinnissa oletetaan hiiltä vapautuvan ilmakehään se määrä, mitä metsään on varastoitunut sen kasvuaikana. Laskelmassa ei huomioida kaadettavan puuston mahdollista hyötykäyttöä. Hiilinielun arvi-oinnissa oletetaan hiiltä sitoutuvan se määrä, mitä tuulivoimalan elinkaaren aikana kasvavaan puustoon sitoutuisi.

Sähkönsiirtolinjoilta sijaitsevat metsäalueet ja siten poistettavan puuston hakkuualueet on määritetty säh-könsiirtolinjojen ja Metsäkeskuksen metsämaskin perusteella. Metsämaskilla tarkoitetaan koko Suomen kattavaa paikkatietoaineistoa metsätalousmaasta, joka sisältää metsä-, kitu-, joutomaat sekä luonnonsuo-jelualueet. Metsäkeskuksen Ylitornion ja Tornion metsämaskien data on vuosilta 2022–2025. Laskel-massa on oletettu Harjunkorven sähkönsiirron osalta voimajohdon johtoauekan leveydeksi 42 metriä, jolta puusto poistetaan kokonaan. Reunavyöhykkeen leveydeksi on oletettu 10 metriä ja tältä alueelta puustoa ei poisteta kokonaan, vaan puuston latvoja katkaistaan. Katkaistujen latvojen osuus puustosta oletetaan olevan 10 %.

Sähkönsiirtolinjoilla sijaitsevan puuston keskitilavuus ja -kasvu metsämaalla on puolestaan määritetty alu-eellisten metsävaratietojen mukaan (Vaahtera ym., 2021). Harjunkorven tuulivoimahanke sijaitsee Lapin maakunnassa. Laskelmissa puuston keskitilavuus ja -kasvukertoimina on käytetty Lapin kertoimia. Täten puuston keskitilavuutena on käytetty 78 m³/ha ja puuston keskikasvuna puulajien keskiarvoa 0,7 m³/ha/vuosi. Hiilen osuus puuston kuiva-tuoretiheydestä oletetaan olevan 50 % ja hiilen osuus hiilidioksi-dista 27 %. Laskelmassa oletetaan puun sitovan hiilidioksidia 0,83 t CO₂/m³, perustuen puulajien kuiva-tuoretiheyksiin (Vaahtera ym., 2021) ja hiilen osuuksiin puusta ja hiilidioksidista.

Sähkönsiirtolinjojen vaikutuksia maaperän hiilivarastoon ei ole huomioitu laskennassa.

Hiilivaraston muutokset huomioidaan laskuissa rakentamisvaiheessa muodostuviin päästöihin ja hiilinielun muutokset puolestaan tuotantovaiheen aikaisiin päästöihin.

21.3 Vaikutukset ilmastoon

21.3.1 Hiilijalanjälki

Hiilijalanjälki kuvaa Harjunkorven tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana muodostuvia kasvihuone-kaasupäästöjä.

Tuulivoima-alue

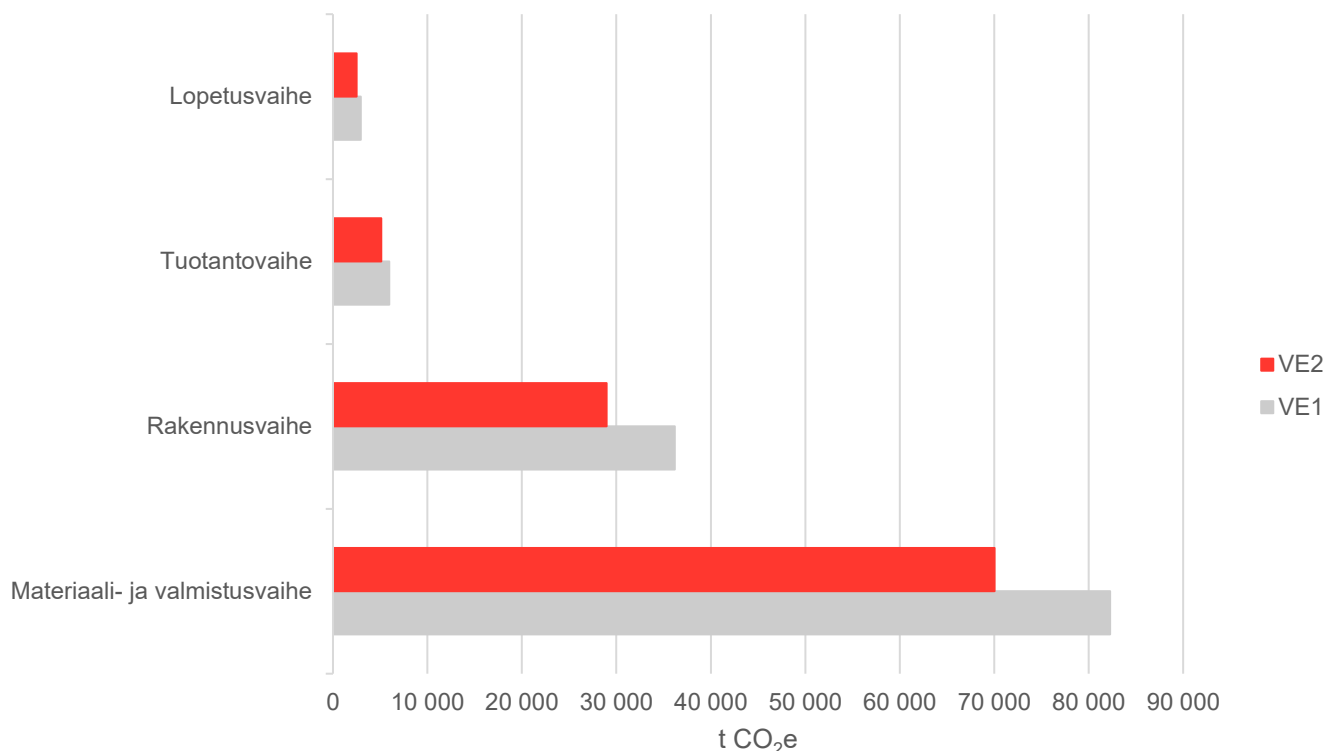
Harjunkorven tuulivoima-alueen koko elinkaaren aikaiset hiilidioksidipäästöt näkyvät seuraavassa taulukossa (Taulukko 21.5). Tuulivoimahankkeen vaihtoehdon VE1 päästöt ovat yhteensä noin 127 385 t CO₂e, kun puolestaan vaihtoehdon VE2 päästöt ovat yhteensä noin 106 572 t CO₂e. Vaihtoehdon VE1 päästöt ovat tällöin noin 16 % suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2. Suurimmat päästöt aiheutuvat molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimaloista, joiden päästöt ovat noin 79 150–93 120 t CO₂e. Pienimmät päästöt syntyvät puolestaan maakaapelista. Hankkeen vaikutukset kasvillisuuden ja maaperän hiilivarastoon ja hiilinieluun on laskettu Hiilikartta -työkalun avulla. Vaihtoehto VE1 edellyttää suurempaa rakentamista ja täten suurempaa muutosta hankealueella, jonka vuoksi hiilivaraston ja hiilinielun poistuma on noin 20 % suurempi. Tuloksista havaitaan myös, että maaperän hiilivaraston muutos on kasvillisuutta suurempi.

Taulukko 21.5 Tuulivoima-alueen elinkaaren aikaiset hiilidioksidipäästöt ja niiden osuudet päästölähteittäin.

Päästölähde	VE1 (t CO ₂ e)	VE2 (t CO ₂ e)
Tuulivoimalat	93 120	79 152
Rakennekerrokset (tarvittava maa-aines, suodatinkangas)	3 533	3 101
Maakaapeli	795	685
Menetetyn kasvillisuuden hiilivarasto ja hiilinielu	7 027	6 232
Menetetyn maaperän hiilivarasto ja hiilinielu	22 910	17 402
Yhteensä	127 385	106 572

Alla olevassa kuvassa nähdään tuulivoima-alueen kokonaispäästöt elinkaaren vaiheittain (Kuva 21.5). Tuulivoima-alueen suurimmat päästöt aiheutuvat materiaali- ja valmistusvaiheessa. Pienimmät päästöt syntyvät puolestaan purkamisvaiheessa, kun tuulivoima-alue puretaan ja käsitellään loppusijoitukseen. Toiseksi eniten päästöjä syntyy rakennusvaiheessa, kun rakennusvaiheeseen sisällytetään myös hiilivaraston menetys. Tuotantovaiheessa tuulivoima-alue tuottaa uusiutuvaa energiaa, joka ei itsessään aiheuta suoria päästöjä. Tuulivoima-alueen huolto ja kunnossapito aiheuttavat kuitenkin tuotantovaiheessa päästöjä. Tuotantovaiheeseen on sisällytetty huoltotöiden lisäksi hiilinielun menetys.

Tuulivoimahankkeen päästöt elinkaaren vaiheittain



Kuva 21.5 Harjunkorven tuulivoima-alueen kokonaispäästöt elinkaaren vaiheittain.

Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset hiilidioksidipäästöt näkyvät seuraavassa taulukossa (Taulukko 21.6). Sähkönsiirron vaihtoehtoja tarkastellessa havaitaan, että vaihtoehdossa SVE1 syntyy päästöjä yhteensä noin 9 166 t CO₂e ja vaihtoehdossa SVE2 päästöjä syntyy hieman vähemmän, yhteensä noin 8 218 t CO₂e. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 joudutaan kaatamaan puustoa hieman SVE2 vaihtoehtoa enemmän, jolloin hiilivaraston ja hiilinielun menetys on hieman suurempi. Merkittävää eroa vaihtoehtojen välillä ei kuitenkaan ole.

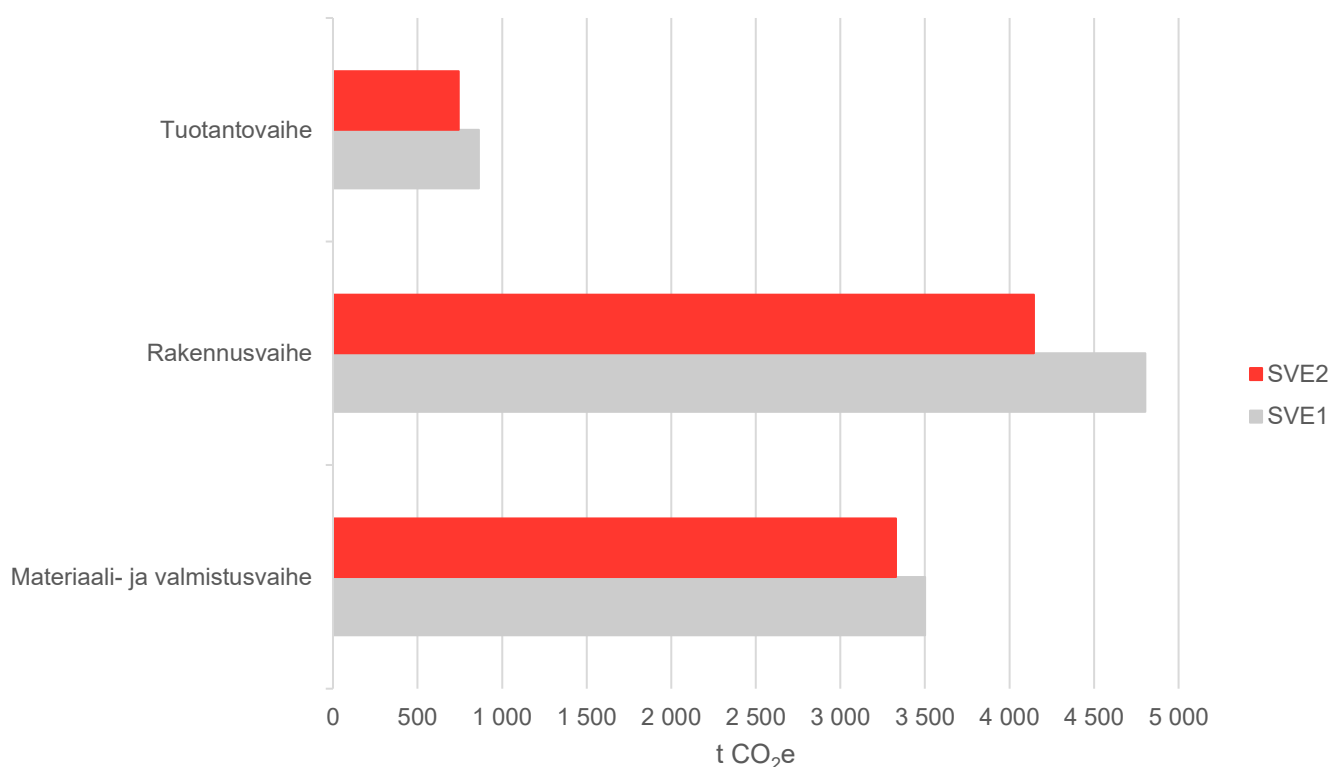
Taulukko 21.6 Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset hiilidioksidipäästöt ja niiden osuudet päästölähteittäin.

Päästölähde	SVE1 (t CO ₂ e)	SVE2 (t CO ₂ e)
Voimajohto	3 501	3 330
Menetetyn kasvillisuuden hiilivarasto ja hiilinielu	5 665	4 889
Yhteensä	9 166	8 218

Alla olevassa kuvassa nähdään sähkönsiirron kokonaispäästöt elinkaaren vaiheittain (Kuva 21.6). Sähkönsiirron päästöt sisältävät vain voimajohtojen materiaali- ja valmistusvaiheissa syntyvät päästöt sekä puuston kaatamisesta aiheutuva hiilivaraston menetys rakennusvaiheissa ja hiilinielun menetys tuotantovaiheissa. Laskelman mukaan sähkönsiirron osalta suurimmat päästöt aiheutuvat hiilivaraston

menetyksestä, jonka vuoksi rakennusvaiheessa päästöjä muodostuu eniten. Laskelma ei ole sisältänyt muita voimajohdon rakentamisesta, tuotantovaiheesta tai purkamisvaiheesta aiheutuvia päästöjä. Tuuli-voima-alueen elinkaaren aikaisiin päästöihin verraten, voidaan kuitenkin olettaa, että muut voimajohdon rakentamisesta, tuotantovaiheesta tai purkamisvaiheesta aiheutuvat päästöt ovat huomattavasti pienemmät kuin voimajohdon materiaali- ja valmistusvaiheessa syntyvät päästöt. Esimerkiksi voimajohtojen tarkistuksia tehdään keskimäärin 1–3 vuoden välein. Tällöin muut tuotantovaiheen päästöt voidaan olettaa vähäisiksi. (Fingrid, 2023b)

Sähkön siirron päästöt elinkaaren vaiheittain

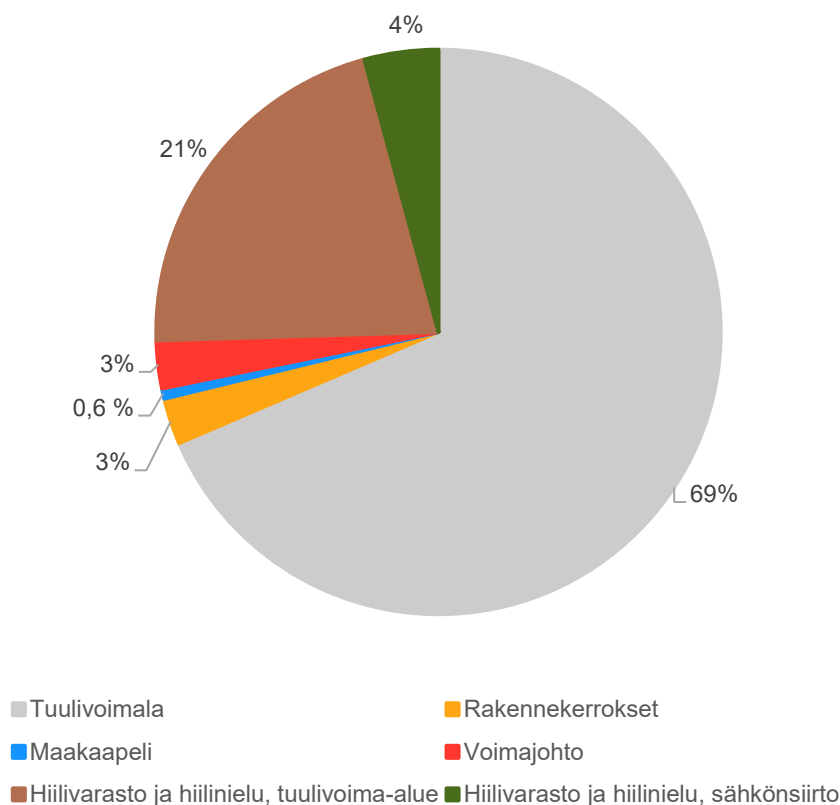


Kuva 21.6 Sähkön siirron vaihtoehtojen kokonaispäästöt elinkaaren vaiheittain.

Tuulivoima-alueen ja sähkön siirron kokonaispäästöt

Harjunkorven tuulivoimahankkeen kokonaishiilidioksidipäästöt, sähkön siirtolinjan päästöt huomioiden, ovat vaihtoehdossa VE1 yhteensä noin 135 600–136 550 t CO₂e, ja vaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 114 790–115 740 t CO₂e. Seuraavassa kuvassa nähdään päästölähteiden keskimääräinen jakautuminen kokonaispäästöistä (Kuva 21.7). Kuvasta havaitaan, että tuulivoimaloiden osuus kokonaispäästöistä on 69 %. Voimajohdon ja rakennekerroksien osuudet kokonaispäästöistä on molemmat 3 %, kun puolestaan maakaapeleiden osuus on 0,6 %. Hiilivaraston ja hiilinielun poistuman osuus yhteensä on 25 %.

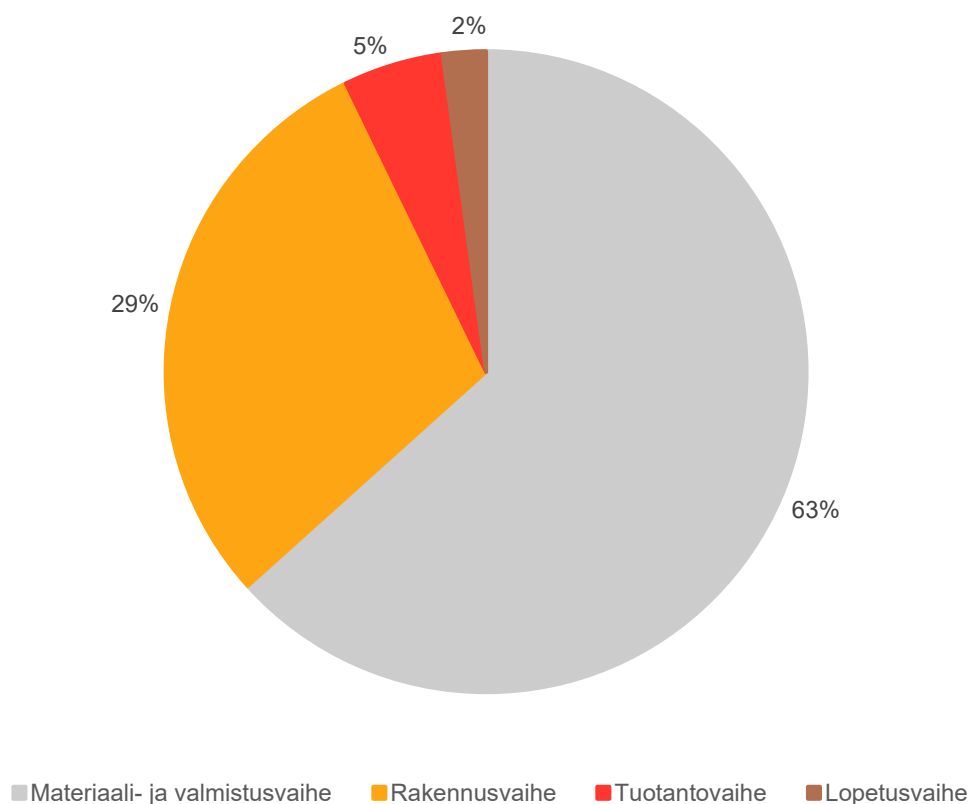
Päästölähteiden osuudet kokonaispäästöistä



Kuva 21.7 Päästölähteiden osuudet hankkeen kokonaispäästöistä.

Seuraavassa kuvassa nähdään Harjunkorven tuulivoimahankkeen elinkaaren vaiheiden keskimääräiset osuudet kokonaispäästöistä, kun sähkönsiirrosta syntyneet päästöt huomioidaan (Kuva 21.8). Havaitaan, että materiaali- ja valmistusvaiheen päästöjen osuus koko elinkaaren vaiheiden päästöistä on noin 63 %. Rakennusvaiheen osuus kokonaispäästöistä on yhteensä noin 29 %, hiilivaraston menetys huomioiden. Tuotantovaiheen osuus vastaa noin 5 % hiilinielun menetys huomioiden ja purkamisvaiheen osuus päästöistä puolestaan 2 %.

Elinkaaren vaiheiden osuudet kokonaispäästöistä



Kuva 21.8 Tuulivoimahankkeen elinkaaren vaiheiden osuudet kokonaispäästöistä sähkönsiirto huomioiden.

21.3.2 Hankkeen päästökerroin ja hiilikädenjälki

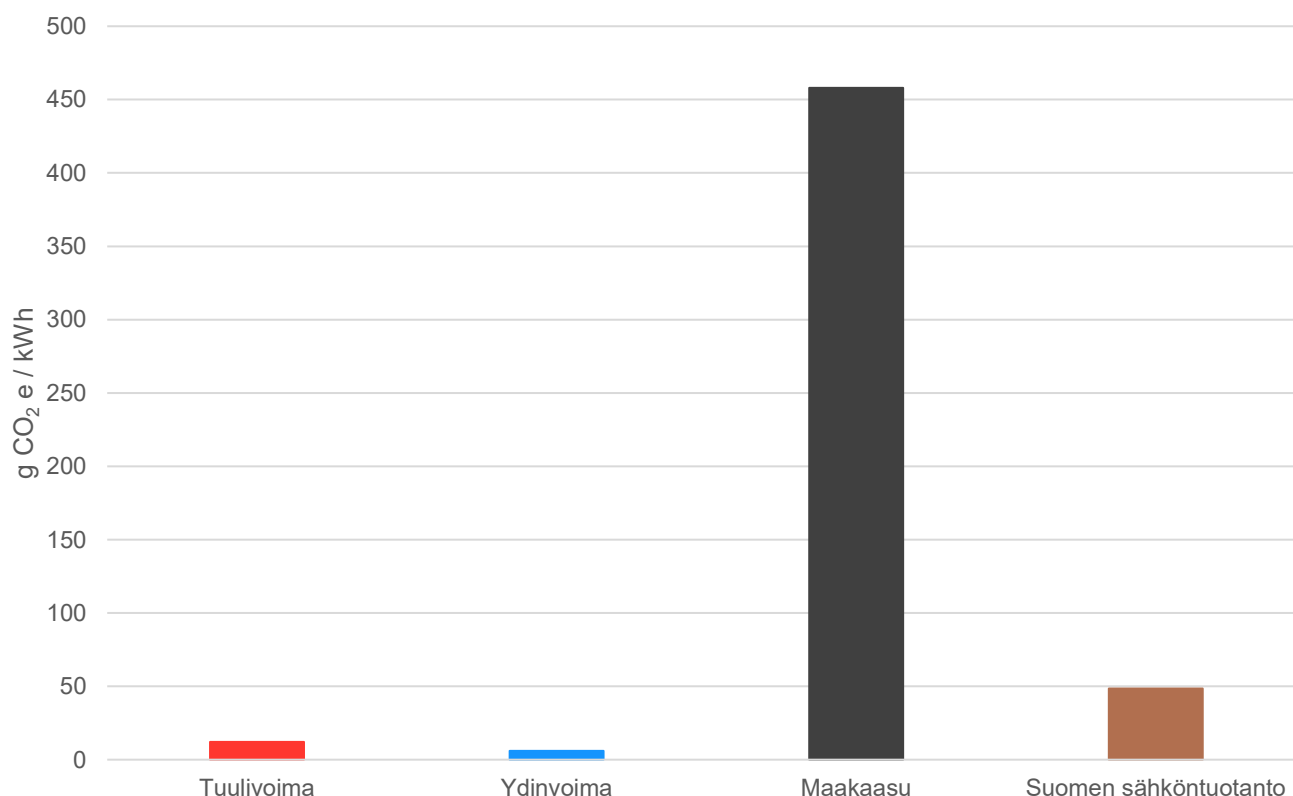
Hiilikädenjäljellä tarkoitetaan hankkeen ilmastohyötyä eli päästövähennyspotentiaalia ja se keskittyy myönteisiin päästövaikutuksiin tulevaisuudessa.

Hiilijalanjälkilaskelman perusteella saadaan Harjunkorven tuulivoimahankkeen vaihtoehdon VE1 päästökertoimeksi noin 12,1–12,2 g CO₂e/kWh vuosituotannon ollessa 560 GWh. Vaihtoehdon VE2 päästökertoimeksi saadaan sama noin 12,1–12,2 g CO₂e/kWh vuosituotannon ollessa 476 GWh. Päästökertoimet sisältävät myös sähkönsiirron vaihtoehdot. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden määrän ollessa suurempi on tällöin myös kokonaispäästöt suuremmat. Kuitenkin vuosituotannon kasvun myötä ero kompensoituu ja päästökertoimeksi saadaan sama verrattuna vaihtoehtoon VE2. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 kokonaispäästöjen ollessa lähes samat, ei sähkönsiirron vaihtoehdon valinnalla ole juuri merkitystä tuulivoimahankkeen kokonaispäästökertoimeen. SVE1 vaihtoehto nostaa hankkeen päästökerrointa hiukan SVE2 vaihtoehtoon verrattuna, mutta ero ei ole merkittävä. Hankkeesta saadut päästökertoimet ja tulokset ovat laskettu 20 vuoden laskentajaksolla, kuten Guezuraga ym. (2012) tutkimuksessa. Tuulivoimalan käyttöikä voisi olla jopa 40 vuotta, ja hankkeesta aiheutuneet päästöt muodostuvat lähes yksinomaan voimaloiden valmistuksessa ja rakentamisvaiheessa. Lisäksi pidempi käyttöikä lisää samalla valmistuspanoksella saavutettavan energian määrää, jolloin 40 vuoden laskentajaksolla tulokseksi saatu päästökerroin mahdollisesti lähes puolittuisi. Tällöin koko tuulivoimahankkeen päästökertoimeksi saataisiin noin 6 g CO₂e/kWh.

Lisäksi tuulivoimahankkeen hiilijalanjälkeä ja hankkeen päästökerrointa voidaan pienentää kierrättämällä ja uudelleenkäyttämällä materiaalia osana kiertotaloutta. Tuulivoimalat valmistetaan pääosin metalleista ja betonista, jotka voidaan kierrättää. Lisäksi kaapelit sisältävät suurimmaksi osaksi metallia, kuten kuparia ja alumiinia, joita voidaan kierrättää lähes loputtomiin ilman että sen laatu tai ominaisuudet heikentyvät. Vestaksen (2022) tekemän tuulivoimalan elinkaariarvion mukaan tuulivoimalan materiaalien kierrätyksellä voimalan päästökerroin pienenesi noin kolmasosan. Mikäli tässä hankkeessa oletettaisiin samoin, Harjunkorven tuulivoimahankkeen päästökertoimeksi saataisiin noin 8 g CO₂e/kWh (20 vuoden laskentajaksolla).

Harjunkorven tuulivoimahankkeen sekä muiden energiantuotantotapojen päästökertoimia on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 21.9). Tuulivoimahankkeen päästökerroin on huomattavasti pienempi verrattuna maakaasun päästökertoimeen, joka on noin 458 g CO₂e/kWh (UNECE, 2021). Tuulivoima-hankkeen päästökertoimella on lisäksi merkittävä ero Suomen sähköntuotannon elinkaari-päästökertoimeen, joka oli 48,5 g CO₂e/kWh vuonna 2023 (Tilastokeskus, 2025). Harjunkorven tuulivoimahankkeen päästökerroin on noin 3 % maakaasun ja 25 % Suomen sähköntuotannon päästökertoimesta. Ydinvoiman päästökerroin on puolestaan noin 6 g CO₂e/kWh (UNECE, 2021) ja on näin ollen noin puolet pienempi kuin tuulivoimahankkeen päästökerroin 20 vuoden laskentajaksolla.

Energiantuotantotapojen päästökertoimien vertailu



Kuva 21.9 Harjunkorven tuulivoimahankkeen, maakaasun, ydinvoiman ja Suomen sähköntuotannon vuoden 2023 päästökertoimet.

Sähköntuotannon keskimääräistä päästökerrointa ei ole määritelty seuraaville vuosikymmenille laskentajaksona käytetyn 20 vuoden ajalta, eikä tosiasialliselle 30–40 vuoden Harjunkorven hankkeen käyttöajalle, joten keskimääräinen sähköntuotannon päästökerroin on arvio. Jos seuraavan 40 vuoden aikana ei tapahtuisi muutosta sähkön tuotantotavoissa ja Suomen sähköntuotannon päästökertoimena pysyisi vuoden

2023 päästökerroin eli 48,5 g CO₂e/kWh (Tilastokeskus 2024) olisi 476–560 GWh/a:n tuottamisen päästöt vuodessa noin 23 100–27 200 t CO₂e ja 20 vuodessa noin 462 000–543 000 t CO₂e. Jos tämän hankkeen tuottama sähkö korvaisi tuon määrän, olisi vuodessa hankkeesta saatava päästövähennys vaihtoehto VE1:n toteutuessa noin 20 350 t CO₂e ja 20 vuoden aikana noin 407 000 t CO₂e. Vaihtoehto VE2:n toteutuessa vuodessa saatava päästövähennys olisi noin 17 300 t CO₂e ja 20 vuoden aikana noin 346 000 t CO₂e. Päästövähennys kokonaismäärään vaikuttaa kuitenkin Suomen sähköntuotannon muutokset uusiutuvien energiantuotantojen lisääntyessä, mikä pienentää Suomen sähköntuotannon elinkaaripäästökerrointa tulevaisuudessa ja näin ollen pienentää hankkeella saavutettavaa päästövähennystä. Tuulivoimalla tuotettu sähkö on kuitenkin uusiutuvaa energiaa, joka edistää vihreää siirtymää sekä helpottaa uusiutumattomien energiantuotantotapojen vähentämistä.

21.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Kuten kappaleessa 21.2. on mainittu, hankealueelle on asetettu maakunnallisia ja kansallisia päästötavoitteita. Harjunkorven hankealueella ei esiinny lähiympäristöstä poikkeavia metsävaroja, mutta alueen hiilivarasto ja -nielu voidaan kuitenkin arvioida olevan kohtalainen. Näin ollen kaikissa tarkasteltavissa vaihtoehtoisissa vaikutuskohteen herkkyyden ilmastovaikutusten osalta voidaan arvioida olevan suuri.

Harjunkorven tuulivoimahanke ja voimajohdon toteutuminen synnyttää kasvihuonepäästöjä ja pienentää hiilivarastoja ja -nieluja ja täten vaikuttaa ilmastoon kielteisesti. Kuitenkin tuulivoimahankkeen vaihtoehtoisilla VE1 ja VE2 tuotettavan tuulisähkön myötä saavutetaan huomattavat päästövähennykset verrattuna tilanteeseen, jossa vaihtoehtojen vuosituotannon määrä tuotettaisiin Suomen vuoden 2023 keskimääräisellä sähköntuotantotavalla. Lisäksi Ylitornion kunta saa kompensatiota kunnan alueella tuotetusta tuulivoimasta Hinku-laskennassa, sillä kunnan alueella tuotettu tuulivoima vähentää kunnan kokonaispäästöjä. Hankkeella myös edistetään Lapin hiilineutraaliuden saavuttaminen vuoteen 2035 mennessä. Tällöin voidaan arvioida tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen vaikutuksen muutoksen suuruuden ilmastoon olevan suuri myönteinen. Kokonaisvaikutuksen merkittävyys vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 on näin ollen **suuri myönteinen**.

Sähkön siirron päävaihtoehtoja on kaksi SVE1 ja SVE2, joissa molemmissa on alavaihtoehtoja. Ilmastovaikutusten laskennassa on käytetty vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta alavaihtoehtojen keskiarvoa (SVE1: SVE1A & SVE1B, SVE2: SVE2A, SVE2B & SVE2C). Alavaihtoehdot eivät eroa merkittävästi toisistaan hiililaskelman osalta, joten vaihtoehtoisille saadut tulokset kuvastavat hyvin alavaihtoehtojen tulosta. Sähkön siirron vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 toteutuessaan puustoa poistetaan ja uutta voimalinjaa rakennetaan. Puuston poistumisen myötä menetetään hiilivarastoa ja hiilinielua sekä materiaalihankinnoista aiheutuu päästöjä. Sähkön siirtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 välillä ei ole merkittävää eroa, jonka vuoksi kokonaispäästöt ovat lähes yhtä suuret molemmissa vaihtoehtoisissa. Sähkön siirrosta aiheutuneista päästöistä ja hiilivaraston ja -nielun menetyksestä huolimatta voidaan arvioida, ettei sähkön siirron vaihtoehdot vaikeuta merkittävästi paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden toteutumista. Tällöin voidaan arvioida sähkön siirron vaihtoehtojen vaikutuksen muutoksen suuruuden ilmastoon olevan pieni kielteinen. Huomioiden sähkön siirron avulla saavutettavan päästövähennys ja kokonaisuuden, voidaan todeta, että kokonaisvaikutuksen merkittävyys rinnakkaisissa vaihtoehtoisissa SVE1A ja SVE1B sekä vaihtoehdossa SVE2A, SVE2B, SVE2C on **kohtalainen kielteinen**.

Mikäli hanke ei toteudu (VE0) voidaan arvioida muutoksen suuruuden ilmastoon olevan pieni kielteinen, sillä tällöin ei edistetä tämän hankkeen osalta Lapin maakunnassa asetettuja tavoitteita eikä saavuteta

hankkeella saatavaa päästövähennemää. Kokonaisvaikutuksen merkittävyys vaihtoehdossa VE0 on täten **kohtalainen kielteinen**.

Seuraavassa taulukossa nähdään vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B ja SVE2C ilmastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys (Taulukko 21.7).

Taulukko 21.7 Harjunkorven tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutuksen merkittävyys ilmastoon.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys				VE0, SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B SVE2C				VE1, VE2	
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

21.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Harjunkorven tuulivoimahankkeen haitallisia ilmastovaikutuksia on mahdollista lieventää materiaalivalintoihin, rakentamiseen, kuljetuksiin sekä kierrätykseen liittyvillä keinoilla. Tuulivoimalan valmistuksessa on mahdollista käyttää vähähiilisempää metallia ja muita valmistusmateriaaleja. Tuulivoimaloiden

perustuksissa voidaan käyttää esimerkiksi vähähiilistä betonia, lisäksi rakentamisessa voidaan käyttää muita kierrätysmateriaaleja. Näihin vaihtoehtoihin voidaan vaikuttaa suunnittelu- ja rakennusvaiheessa.

Hiilivarastojen sekä nielujen menetystä voidaan välttää optimoimalla rakentamisvaiheessa kaadettavan puuston määrää.

Kierrättämällä tuulivoimaloiden materiaaleja voidaan pienentää tuulivoimahankkeen loppuvaiheen päästöjä merkittävässä määrin, sillä esimerkiksi tuulivoimalat valmistetaan pääosin metalleista, jotka voidaan kierrättää. Arviolta 86,6 % tuulivoimalan materiaaleista voidaan kierrättää (Vestas, 2023) ja uusia kierrätyskohteita kehitetään jatkuvasti. Kaapelit sisältävät suurimmaksi osaksi metallia, kuten kuparia ja alumiinia. Niiden kierrätys on kannattavaa, sillä niitä voidaan teräksen tapaan kierrättää lähes loputtomiin ilman, että niiden laatu tai ominaisuudet heikentyvät.

21.6 Arvioinnin epävarmuus

Arvioinnin tarkkuuteen vaikuttaa päästökertoimet ja niihin sisältyvät olettamukset sekä käytettyjen tietojen ajantasaisuus. Käytetyt päästökertoimet perustuvat pääosin rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokantoihin, ympäristötuoteselosteisiin ja tieteellisiin artikkeleihin. Päästökertoimet ovat kuitenkin määritetty tietyillä olettamuksilla esimerkiksi rakenteen materiaaleista ja niiden valmistuksesta sekä kuljetusmatkoista, jotka eivät välttämättä ole täysin samat mitä Harjunkorven tuulivoimahankkeessa käytettäisiin.

Tuulivoimaloiden aiheuttamat päästöt perustuvat Guezuraga ym. (2012) tekemän tutkimuksen tuloksiin. Tutkimuksen tuulivoimala on kuitenkin eri mallinen sekä selvästi pienempi kuin Harjunkorven hankkeessa suunnitellut tuulivoimalat. Yksinkertaisuuden vuoksi, tässä arvioinnissa on oletettu tuulivoimaloiden kasvavan lineaarisesti tehon suhteen. Täten Harjunkorven tuulivoimahankkeen tuulivoimaloiden elinkaaren vaiheissa on arvioitu aiheutuvan nelinkertainen määrä hiilidioksidipäästöjä Guezuraga ym. (2012) saamiin tuloksiin verrattuna, mikä aiheuttaa epävarmuutta arviointiin. Lisäksi kyseessä olevan tutkimuksen tulokset ovat jo yli kymmenen vuoden takaisia. Kuitenkin UNECE:n (2022) tekemän raportin mukaan tuulivoimalueen päästökerroin arvioidaan olevan 7,8–16 g CO₂e/kWh välillä. Tässä laskelmassa Harjunkorven tuulivoimahankkeen päästökertoimeksi on saatu noin 12 g CO₂e/kWh, mikä osoittaa laskelman tuloksen olevan oikean suuntainen.

Arvioinnin epävarmuutta lisäksi aiheuttaa poistettavan kasvillisuuden ja maaperän hiilivaraston ja hiilinielun määrä. Hankkeen vaikutus hiilivarastoihin määritetään Hiilikartassa aluevarausten käyttötarkoituksiluokkakohteisilla kertoimilla, jotka kuvaavat hankkeen aiheuttamaa maanpeitteen muutosta alueella. Kaavamerkintöihin perustuvien kertoimien oletuksia ei työkalussa voi muuttaa, jolloin esimerkiksi kaikki kaavoitukseen energianhuollon alueeksi merkittävät alueet sisältävät saman oletuksen maaperän ja kasvillisuuden muutoksista. Tällöin kertoimen oletukset eivät välttämättä vastaa Harjunkorven tuulivoimahankkeen myötä tehtyjä muutoksia. Lisäksi sähkönsiirtolinjojen alueelta poistettavan puuston määrä on arvioitu käyttäen metsämaskia, jonka data perustuu vuosilta 2022–2025 eikä täten sisällä mahdollisesti kaikkia hakkuita. Lisäksi arvioinnissa käytetyt kertoimet puuston keskitilavuudesta ja keskikasvusta metsämaalla sisältää pääosin vain puun rungon muutoksen. Tilastoissa ei täten oteta huomioon poistettavia kantoja, lehtiä ja neulasia, jotka lisäävät poistuvan hiilinielun ja hiilivaraston määrää. Arvioinnissa ei myöskään ole huomioitu sähkönsiirtolinjoilta maaperän hiilivaraston muutoksia hankkeen rakentamisen myötä, joka lisää poistuvan hiilivaraston määrää.

Sähköaseman ja akkuvaraston osalta on laskennoissa huomioitu vain alueen rakentamisen edellyttämä maa-aines sekä kasvillisuuden ja maaperän hiilivaraston ja hiilinielun muutos. Sähköaseman ja

akkuvaraston rakennuksien muita komponentteja ei ole huomioitu laskennassa, mitkä lisäävät hankkeen kasvihuonekaasupäästöjen määrää lievästi. Laskelmassa on oletettu lisäksi akkuvaraston sijoittuvan sähköaseman alueelle. Mikäli akkuvarasto toteutetaan sähköaseman yhteyteen, joudutaan kasvillisuutta mahdollisesti poistamaan ja maaperää muokkaamaan, mikä lisää menetettävän hiilivaraston ja -nielun määrää.

Hankkeen saatuun päästökertoimien vertailuun sekä niillä määritettyihin päästövähennemiin sisältyy myös epävarmuutta, sillä tulevaisuuden Suomen sähköntuotannon keskimääräistä päästökerrointa ei pystytä määrittelemään ja päästökertoimien laskentamenetelmät eroavat toisistaan. Tilastokeskuksen määrittämä Suomen sähköntuotannon keskimääräinen päästökerroin sisältää vain fossiilisten polttoaineiden ja turpeen poltosta aiheutuneet päästöt. Uusiutuvien energianlähteiden osalta, kuten tuuli-, aurinko-, vesi- ja geotermisen energian osalta, sähköntuotannon hiilidioksidiekvivalenttien päästöt katsotaan olevan 0. Täten myös tulevaisuudessa Harjunkorven tuulivoimahankkeella tuotetun sähköön päästöt katsotaan olevan 0 määrittäessä Suomen keskimääräistä sähköntuotannon päästökerrointa, vaikka todellisuudessa kuten tässä ilmastolaskelmassa on arvioitu, myös tuulivoima aiheuttaa elinkaarensa aikana päästöjä. Tämä aiheuttaa epävarmuutta hankkeesta arvioituun päästövähennemään. Lisäksi laskelman laskentajaksona on käytetty samaa kuin Guezuraga ym. (2012) tutkimuksessa ollutta 20 vuotta. Mikäli Harjunkorven tuulivoima-alueella tuotettaisiin sähköä 40 vuotta, tulokseksi saatu koko hankkeen päästökerroin voisi pienentyä huomattavasti.

Epävarmuuksia on vähennetty valitsemalla tämänhetkisiin suunnitelmiin parhaiten soveltuvia päästökerroimia, jolloin voidaan kuitenkin todeta arvioinnissa saadun tuloksen antavan riittävän arvion Harjunkorven tuulivoimahankkeesta aiheutuville hiilidioksidipäästöille. Edellä mainitut epävarmuudet sisältyvät päästölaskentaan lähes aina hankkeesta riippumatta. Tämän vuoksi Harjunkorven tuulivoimahankkeen hiililaskennan tulokset eivät välttämättä ole suoraan vertailukelpoisia muiden tuulivoimahankkeiden päästölaskennan tulosten kanssa, sillä laskentamenetelmät ja lähtötietojen tarkkuus voivat poiketa merkittävästikin toisistaan. Harjunkorven tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen tulokset ovat kuitenkin vertailukelpoisia keskenään ja hankkeen tulos on oikean suuntainen UNECE:n (2022) saadun tuloksen kanssa.

22. Ilmanlaatu

22.1 Nykytila

Ilmanlaatua heikentävät hiukkasmaiset ja kaasumaiset päästöt, jotka ovat pääosin peräisin ihmisen aiheuttamasta toiminnasta. Suomessa ilmanlaatua heikentävät suurimmaksi osaksi tieliikenteestä ja teollisuudesta sekä energiantuotannosta syntyneet päästöt. Paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavat lisäksi mm. sääolot, vuodenaika ja maastonmuodot.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole sellaisia toimintoja, joista nykytilanteessa aiheutuisi merkittäviä ilmanlaatuvaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse voimassa olevia maa-ainesten ottolupia eikä hankealueen läheisyydessä ole aktiivisia maa-ainesten ottoalueita. Ilmanlaatuvaikutuksia alueella aiheutuu liikenteen päästöistä. Lisäksi kaukokulkeumasta voi aiheutua vähäisiä vaikutuksia. Lähin ilmanlaadun mittauspiste ”Kemi Metsä Fibre” sijaitsee Kemin biotuotetehtaalla noin 60 km päässä hankealueesta. Mittauspisteellä ilmanlaatu on arvioitu vuonna 2025 olleen pääosin hyvä-tydyttävä. Yksittäisinä piikkeinä ilmanlaatu on arvioitu myös erittäin huonoksi toukokuun ja huhtikuun aikana. (Ilmatieteen laitos 2025) Ilmanlaadun arvioidaan olevan hankealueella ja sen läheisyydessä nykytilassaan hyvä.

22.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimahankkeen vaikutusta alueen ilmanlaatuun arvioidaan rakennusvaiheessa syntyvien tieliikennepäästöjen avulla hankealueen läheisyydessä, sillä Ylitornion kunnan ilmanlaatuun vaikuttavat suurimmin paikalliset ja lähellä aiheutuneet päästöt. Hankkeen rakennusvaiheessa aiheuttama liikennetuotos koostuu pääosin tuulivoimaloiden perustusten sekä tieverkon ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten kuljetuksista sekä tuulivoimaloiden osien kuljetuksista. Tuulivoimahankkeen vaikutusta ilmanlaatuun arvioidaan vuoden aikana lisääntyvän tieliikenteen pakokaasupäästöjen avulla verraten niitä Ylitornion vuoden 2022 tieliikennepäästöihin. Todellisuudessa kunnan pakokaasupäästöt ovat mahdollisesti pienempiä tai tulevat tulevaisuudessa pienentymään tieliikenteen sähköistyminen ja tekniikan kehittyminen myötä. Tässä arvioinnissa vertailu perustuu kuitenkin käytettävissä olevaan vuoden 2022 tietoon.

Luvussa 26 on arvioitu tuulivoimahankkeen vaikutusta liikenteeseen. Luvun mukaan Harjunkorven hankkeen osalta tuulivoimaloiden osat arvioidaan tuotavan Kemin satamasta. Tuulivoima-alueen läheisyydessä alueen sisääntulotieksi on esitetty kahta eri vaihtoehtoa. Tuulivoima-aluetta voi lähestyä etelästä Uralin kautta tai pohjoisesta Kallijoentien ja Lakkapetäjän kautta. Urali ja Lakkapetäjä ovat yksityisteitä, Kallijoentie muuttuu maantiestä yksityistieksi noin 800 m ennen Lakkapetäjän liittymää. Eteläisessä vaihtoehdossa, jossa hankealueelle saavutaan Uralin yksityistien kautta, kuljetusreitillä on rautatien tasoristeys yhdystiellä 19619 Ylitorniossa. Tarkasteltu kuljetusreitti kulkee tuulivoima-alueelle Kallijoentien ja Lakkapetäjätien kautta. Kuljetusta tapahtuisi tällöin Ylitornion kunnan alueella tuulivoima-alueelle noin 55 km matkalta. Tuulivoima-alueella vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tieosuuksien pituus on noin 19–22 km. Näin ollen arvioinnissa tarkastellaan tilanteita, joissa kuljetusta tapahtuu 19–22 km matkalta sekä vaihtoehdosta riippuen yhteensä 74–77 km matkalta.

Liikennevaikutuksia käsittelevän luvun 26 mukaan päivittäisen liikennemäärän kasvu vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 olisi noin 25–29 raskasta ajoneuvoa päivässä, josta osa on erikoiskuljetuksia. Alla olevassa taulukossa nähdään Ylitornion kunnan tieliikenteestä syntyneet pakokaasupäästöt vuonna 2022 (Taulukko

22.1). Pakokaasujen päästökerroin arvioidaan Ylitornion tieliikennepäästöjen kuorma-autoille ilmoitetun suoritteiden ja pakokaasun määrän avulla (VTT 2023).

Taulukko 22.1 Ylitornion kunnan tieliikennepäästöt vuonna 2022 (VTT 2023).

Pakokaasu	Päästömäärä (t)
CO (hiilimonoksidi)	30
HC (hiilivety)	2
NO _x (typen oksidit)	28
PM (pienhiukkaset)	0,6
CH ₄ (metaani)	0,4
N ₂ O (typpioksiduuli)	0,4
SO ₂ (rikkidioksidi)	0,07
CO ₂ (hiilidioksidi)	23 187

Harjunkorven tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuksien kriteerien mukaan (Taulukko 22.2 ja Taulukko 22.3).

Taulukko 22.2 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit (mukaillen Ikäheimo, 2015).

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vain vähän häiriintyviä kohteita kuten asutusta, ei herkkiä kohteita kuten kouluja ja päiväkoteja. Nykytilassa pitoisuudet vähäisiä ja runsaskaan päästöjen lisäys ei ylitä raja-arvoja.	Jonkin verran häiriintyviä kohteita (esim. liike- ja toimistotiloja tai väljää asutusta), tai yksittäisiä herkkiä kohteita kuten päiväkoteja tai kouluja. Ei erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita. Nykytilassa pitoisuudet vielä selvästi alle sallittuja raja-arvoja ja vasta kohtuullisen suuri lisäys saisi arvot raja-arvoihin.	Paljon häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai jonkin verran herkkiä kohteita kuten päiväkoteja tai kouluja tai yksittäisiä erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita. Nykytilassa pitoisuudet melko lähellä sallittuja raja-arvoja ja melko pieni lisäys saisi arvot raja-arvoihin.	Hyvin paljon häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai paljon herkkiä kohteita kuten päiväkoteja tai kouluja tai joitakin erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita. Nykytilassa pitoisuudet jo sallittujen rajoilla ja vähäinenkin lisäys aiheuttaisi heti raja-arvojen ylityksen.

Harjunkorven tuulivoimahankkeen hankealueella ilmanlaatu on nykyisellään pääosin hyvä. Tuulivoima-alueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse herkkiä kohteita kuten hoitolaitoksia, päivähoitopalveluita, opilaitoksia, päiväkotia, palvelutaloa tai sairaalaa. Lähimmät koulut sijaitsevat Ylitornion kuntakeskuksessa, noin 14 km länteen. Yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun 2023 perusteella tuulivoima-alue sijaitsee kyläalueiden ja harvan maaseutuasutuksen ulkopuolella. Luvussa 23.1.1 on kerrottu tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron vaihtoehtojen etäisyyksiä lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat vähintään 1,5 km:n etäisyydellä tuulivoimaloista. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot on suunniteltu asutus huomioiden, eikä mikään vaihtoehtoista sijoitu asuintalojen tai pihapiirin kohdalle. Joitakin asuin- ja lomarakennuksia sijaitsee alle 500 m etäisyydellä sähkönsiirron vaihtoehtoista. Vaikutuskohteella sijaitsee täten vain vähän häiriintyviä kohteita. Tällöin tuulivoima-alueen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B ja SVE2C vaikutuskohteen herkkyydeksi ilmanlaatuvaikutusten osalta voidaan arvioida olevan vähäinen.

Harjunkorven tuulivoimahankkeen vaikutuskohteen muutoksien suuruuden kriteerit ilmanlaatuvaikutusten osalta on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 22.3).

Taulukko 22.3 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit (Ikäheimo, 2015).

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt vähenevät hyvin paljon.
Suuri +++	Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt vähenevät melko paljon.
Kohtalainen ++	Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt vähenevät kohtalaisesti.
Pieni +	Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt vähenevät vähän.
Ei vaikutusta	Ei vaikutusta ilmanlaatuun.
Pieni -	Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt nousevat tai ovat pitoisuudeltaan pieniä.
Kohtalainen - -	Ilmanlaatuun vaikuttavat pitoisuudet nousevat kohtalaisesti tai ovat kohtalaisia. Pitoisuudet eivät ylitä raja- tai ohjearvoja.
Suuri - - -	Ilman laatuun vaikuttavat pitoisuudet nousevat selvästi tai ovat melko korkeita. Pitoisuudet ylittävät ajoittain raja- tai ohjearvot.
Erittäin suuri - - - -	Ilman laatuun vaikuttavat pitoisuudet nousevat hyvin selvästi tai ovat hyvin korkeita. Pitoisuudet ylittävät jatkuvasti tai lähes jatkuvasti raja- tai ohjearvot.

Muutoksen suuruutta ja vaikutusten merkittävyyttä on käsitelty tarkemmin luvussa 22.4.

22.3 Vaikutukset ilmanlaatuun

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana aiheutuu suorja ja epäsuoria päästöjä, jotka voivat heikentää alueen ilmanlaatua. Rakennus- ja purkamisvaiheessa päästöjä syntyy työmaakoneiden ja kuljetuskalustojen polttoainepäästöistä, kuten hiilidioksidista ja typen oksideista, jotka voivat heikentää ilmanlaatua. Kuljetusten päästöt muodostuvat tuulivoimaloiden komponenttien ja muiden materiaalien tuonnista rakennuspaikalle, tarvittavien maakaapelien sekä huoltotien rakennusmateriaalien kuljetuksista. Lisäksi työmaatoiminnot ja lisääntyvä liikenne rakentamisen aikana synnyttävät pienhiukkasia ja pölyä esimerkiksi maa-aineksen käsittelyn yhteydessä, mikä voi heikentää ilmanlaatua paikallisesti. Purkamisvaiheessa päästöjä muodostuu pääosin samoista syistä kuin rakennusvaiheessa, kun tuulivoimala puretaan ja osat kuljetetaan loppusijoitukseen.

Tuotantovaiheessa alueen ilmanlaatuun vaikuttavia päästöjä syntyy lähinnä huoltokäynneistä, sillä tuulivoima itsessään ei tuotantovaiheessa synnytä pakokaasupäästöjä tai heikennä alueen ilmanlaatua. Tuulivoimaloiden kulumisen seurauksena ympäristöön päätyy vähäisiä määriä tuulivoimaloiden pintamateriaaleja, kuten mikromuovia (Mishnaevsky Jr, 2021).

22.3.1 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Seuraavassa taulukossa nähdään Harjunkorven tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen kuljetuksista aiheutuvat pakokaasupäästöt vuodessa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kuljetusmatkasta ja -määristä riippuen. Hankealueelle arvioidaan tapahtuvan keskimäärin yhteensä noin 25–29 kuljetusta per päivä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 (Taulukko 22.4). Kuljetusta tapahtuu noin 55 km matkalta Ylitornion kunnan alueelta tuulivoima-alueen rajalle. Tuulivoima-alueella vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tieosuuksien pituus on noin 19–22 km, jolloin vaihtoehdossa VE1 kokonaismatka on yhteensä 77 km ja VE2 yhteensä 74 km. Tuloksia tarkasteltaessa havaitaan, että pakokaasuja aiheutuu hieman enemmän vaihtoehdossa VE1 kuljetusten määrän sekä matkan ollessa hieman suurempi. Määrällisesti suurin osa pakokaasuista on hiilidioksidiä.

Taulukko 22.4 Harjunkorven tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen kuljetuksista aiheutuvat pakokaasupäästöt vuodessa vaihtoehdossa VE1 ja VE2 kuljetusmatkasta ja -määrästä riippuen.

Pakokaasu	Päästö määrä (kg)			
	VE1		VE2	
	22 km	77 km	19 km	74 km
CO (hiilimonoksidi)	66	231	49	191
HC (hiilivety)	13	46	10	38
NO _x (typen oksidit)	269	942	200	780
PM (pienhiukkaset)	4	13	3	11
CH ₄ (metaani)	6	20	4	16
N ₂ O (typpioksiduuli)	5	18	4	15
SO ₂ (rikkidioksidi)	1	3	1	2
CO ₂ (hiilidioksidi)	322 100	1 127 000	239 800	933 900

Seuraavasta taulukosta nähdään tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen kuljetuksista aiheutuva vuotuinen tieliikenteen kokonaispäästöjen kasvu, mikäli Ylitornion tieliikenteen päästöt muutoin pysyisivät vuoden 2022 tasolla (Taulukko 22.5). Taulukko ilmaisee hankkeen vaikutuksen Ylitornion kunnan alueella yhteenlaskettuihin päästöihin. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kuljetusten aiheuttamien pakokaasupäästöjen erot ovat pieniä, jonka vuoksi kasvu on likimain sama molemmissa vaihtoehdoissa. Tulosten mukaan tuulivoimahanke kasvattaisi hetkellisesti tieliikenteestä aiheutuvia muun muassa hiilidioksidipäästöjä enintään 4,9 % vaihtoehdossa VE1 ja vaihtoehdossa VE2 4,0 %. Eniten kasvua aiheutuisi hiilidioksidi- ja metaanipäästöihin. Vaikutus olisi kuitenkin hetkellinen, sillä rakennusvaihe on lyhyt koko tuulivoimahankkeen elinkaaren nähdessä.

Taulukko 22.5 Tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen kuljetuksista aiheutuva vuotuinen tieliikenteen pakokaasupäästöjen kasvu, mikäli Ylitornion kunnan tieliikennepäästöt pysyisivät vuoden 2022 tasolla.

Pakokaasu	Kasvu %	
	VE1	VE2
CO (hiilimonoksidi)	0,2–0,8	0,2–0,6
HC (hiilivety)	0,6–1,9	0,4–1,6
NO _x (typen oksidit)	0,9–3,3	0,7–2,8
PM (pienhiukkaset)	0,6–2,2	0,5–1,8
CH ₄ (metaani)	1,6–5,5	1,2–4,6
N ₂ O (typpioksiduuli)	1,3–4,6	1,0–3,8
SO ₂ (rikkidioksidi)	1,1–3,9	0,8–3,2
CO ₂ (hiilidioksidi)	1,4–4,9	1,0–4,0

Tuulivoimahankkeen rakennusvaiheessa pakokaasupäästöjä syntyy kuljetusten lisäksi työmaatoiminnoista. Työmaatoimintojen arvioiminen on kuitenkin epätarkempaa, jolloin niistä aiheutuvien todellisten päästöjen laskeminen on haasteellista. Lisäksi työmaatoiminnoista ja liikenteestä aiheutuu jonkin verran pölyämistä. Muodostuvat pöly- ja muut päästöt ovat verrattavissa mihin tahansa normaaliin maanrakentamiseen. Työmaatoiminnoista aiheutuvat pakokaasupäästöt ja pölyäminen ovat kuitenkin lyhytaikaisia ja ne esiintyvät päästölähteen läheisyydessä. Pölyämisen leviämistä vähentävät hankealueen ympärillä olevat metsäalueet. Työmaat eivät ole samalla paikalla koko rakentamisen ajan, vaan tuulivoima-alueesta vain osa on kulloinkin rakentamistoiminnan kohteena. Pöly- ja ilmapäästöt keskittyvät kulloisenkin rakentamiskohteen ympäristöön. Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan enemmän voimaloita kuin vaihtoehdossa VE2, joten rakentamiskohteita on vastaavasti enemmän.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden tuotantovaiheen aikana ei muodostu merkittävästi ilmanlaatua heikentäviä pakokaasupäästöjä. Tuotantovaiheessa päästöjä syntyy lähinnä huoltokäynneistä, jotka vaikuttavat alueen ilmanlaatuun. Huoltokäyntejä on keskimäärin kolme tai neljä kertaa vuodessa voimalaa kohti, mutta käyntejä pyritään yhdistämään. Vaihtoehto VE1 aiheuttaa hieman enemmän toiminnan aikaisia ilmanlaatua heikentäviä päästöjä kuin VE2, johtuen suuremmasta voimalamäärästä.

Tuulivoimalan lapoihin kohdistuu niiden pyöriessä voimia, jotka kuluttava lapojen pintakerrosta. Tällöin vähäisiä määriä pinnoitteesta kuluu ja irtoaa. Kulumisen hallitsemiseksi pinnoitteita huolletaan jatkuvasti. Voimakas kuluminen vaikuttaisi lapojen ominaisuuksiin ja heikentäisi sähköntuotantoa.

Tyypillisesti lapojen pintakerroksessa käytetään polyuretaania (PU), joten kulumisesta aiheutuvien pienhiukkaspäästöjen voi olettaa sisältävän polyuretaanista koostuvaa mikromuovia. Polyuretaania käytetään laajasti eri käyttökohteissa muun muassa rakennusallalla. Sekä polyuretaania että muita mikromuoveja muodostuu hyvin monenlaisista lähteistä, joista niitä kulkeutuu luontoon ja myös ihmiseen. Tuulivoimaloista muodostuva mikromuovipäästö on hyvin vähäinen verrattuna ympäristössä olevan mikromuovin kokonaismäärään. Suuremman voimalamäärän vuoksi vaihtoehdossa VE1 syntyy hieman enemmän mikromuovipäästöjä kuin VE2, mutta molemmissa vaihtoehdoissa määrä on vähäinen. Tuulivoimatuotannon mikromuovipäästöjen tietolaatikko on esitetty alla (Taulukko 22.6).

Normaalin toiminnan lisäksi päästöjä ilmaan voi aiheutua onnettomuustilanteissa, kuten tulipalossa, mutta nämä ehkäistään lähtökohtaisesti ennalta asianmukaisilla varotoimilla.

Taulukko 22.6 Tietolaatikko: Tuulivoimatuotannon mikromuovipäästöt.

Tuulivoimatuotannon mikromuovipäästöt – tietolaatikko Mikromuovilla tarkoitetaan yleisesti 1 µm – 5 mm kokoisia kiinteitä muovihiukkasia, jotka koostuvat polymeerien ja funktionaalisten lisäaineiden (esim. pehmentimet, UV-suojat, väriaineet, stabilisaattorit, palonestoaineet, hapettumisenestoaineet) seoksesta (ECHA, 2024). Alle 1 µm:n (0,001 mm) muovihiukkaset luokitellaan yleisesti nanomuoviksi (Gigault ym. 2018). Mikromuovi koostuu monen muotoisista ja kokoisista hiukkasista sekä monesta eri muovilaadusta. Mikromuovit voivat päätyä ympäristöön suoraan mikromuovina (esim. tekonurmikentät, renkaiden kulumisen, tekstiileistä irtoavat kuidut), tai ympäristöön päätnyt suurempi makromuovijäte voi hajota ulkoisten vaikutusten (mekaaninen kulumisen, lämpötilan muutokset, UV-säteily, biologinen tai kemiallinen hajoaminen) seurauksena mikrokokoisiksi partikkeleiksi. Tuulivoimaloiden mikromuovipäästöt ovat sekundääristä mikromuovia, jotka syntyvät kulumisen seurauksena. Tuulivoimaloiden mikromuovipäästöistä on vain vähän varteenotettavaa tieteellistä tutkimusta, koska tuulivoimaloiden kulumisen tutkiminen on haastavaa. In situ -mittaukset oikeilta tuulivoimala-alueilta ovat vaikeita, sillä tuulivoimaloista irtoavia päästöjä on vaikeaa erottaa muista lähteistä johtuvista taustapäästöistä ja kaukokulkeumasta. Kulumisen keskittyy tuulivoimaloiden pyöriviin lapoihin ja erityisesti lapojen kärkeen ja johtoreunoihin. Voimaloiden lavat on tunnistettu todennäköisimmiksi mikromuovin lähteiksi tuulivoimaloissa. Vaikka kulumista tapahtuu, on kuluvien pintojen pinta-ala vähäinen, jolloin ympäristöön päätyvän materiaalin määrä on myös vähäinen. Tutkimusten mukaan suurin osa mikromuovipäästöistä aiheutuu sateesta, jolloin sade kuljettaa päästöt voimaloiden läheiseen maaperään ja mahdollisiin pintavesiin. Kuivissa olosuhteissa päästöjä ilmaan voi muodostua eläinten törmätessä lapoihin tai lapojen kuluessa ilmassa olevan hiekan, tuhkan ja muiden pienhiukkasten vaikutuksesta (Contreras López, 2023; Mishnaevsky Jr, 2021; Zhang, 2014). Näiden päästöjen määrän oletetaan olevan huomattavasti pienempiä verrattuna sateesta johtuviin päästöihin. Lapojen pintakerroksessa käytetään tyypillisesti polyuretaania (PU), joten kulumisesta aiheutuvien pienhiukkaspäästöjen voi olettaa sisältävän polyuretaanista koostuvaa mikromuovia. Polyuretaania käytetään laajasti eri käyttökohteissa mm. rakennusallalla, mutta pehmeämpää polyuretaanivaahtoa käytetään myös huonekalujen, sänkyjen ja auton penkkien materiaalina. Sekä polyuretaania että muita mikromuoveja muodostuu hyvin monenlaisista lähteistä, joista niitä kulkeutuu luontoon ja myös ihmiseen. Tuulivoimaloiden lavoissa käytetään tai on aiemmin käytetty myös muita aineita, kuten lasikuitua, ja hartsina epoksia, vinyyliesteriä tai polyesteriä. Tuulivoimaloista muodostuva mikromuovipäästö on hyvin vähäinen verrattuna ympäristössä olevan mikromuovin kokonaismäärään. Kulutuksesta johtuvien päästöjen haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä kulutusta vähentävillä toimilla, kuten kulutusta kestäväillä suojakerroksilla johtoreunoissa ja muissa kuluviissa pinnoissa sekä lapojen säännöllisellä tarkastuksella ja huollolla. Pintakerroksen kulumien varhainen korjaus vähentäisi ympäristöön päätyvien päästöjen määrää.

Päästöjen vaikutuksia ympäristöön voidaan myös minimoida suosimalla ympäristöystävällisiä materiaaleja, jotka mm. hajoaisivat nopeasti ympäristössä. Haitallisia ja pysyviä materiaaleja, kuten PFAS-yhdisteitä sisältäviä materiaaleja, tulee välttää.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkamisvaiheen arvioidaan sisältävän samankaltaisia toimintoja kuin rakennusvaiheen. Purkamisvaiheessa kuljetuksia voi olla rakennusvaihetta vähemmän, sillä esimerkiksi rakennetut huoltotiet voidaan mahdollisesti jättää hankkeen päätyttyä paikoilleen. Lisäksi tulevaisuudessa pakokaasupäästöt vähenevät mahdollisen tieliikenteen sähköistymisen ja tekniikan kehittymisen myötä. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat hieman vähäisemmät kuin VE1.

22.3.2 Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehtojen toteutuessaan puustoa poistetaan ja uutta voimalinjaa rakennetaan. Tuuli-voima-alueen rakentamisen tavoin voimajohdon rakentamisvaiheessa päästöjä ja pölyä syntyy tieliikenteestä ja työkoneiden käytöstä. Sähkönsiirtolinjojen rakentamisen aikaiset vaikutukset tapahtuvat osittain lähempänä asutusta kuin tuulivoima-alueen rakentamisen aikaiset vaikutukset. Sähkönsiirtolinjojen rakennusvaiheen osuus elinkaaresta on lyhyt hankkeen toimintavaiheeseen verrattuna, kuten tuulivoimalan rakentamisessa. Työmaatoimintojen arvioiminen on epätarkkaa, jolloin niistä aiheutuvien todellisten päästöjen laskeminen on haasteellista. Muodostuvat pöly- ja muut päästöt ovat verrattavissa mihin tahansa normaaliin maanrakentamiseen. Työmaatoiminnoista aiheutuvat pakokaasupäästöt ja pölyäminen ovat kuitenkin lyhytaikaisia ja ne esiintyvät päästölähteen läheisyydessä. Päästöjä aiheutuu vain siinä osassa sähkönsiirtoreittiä, jossa rakentaminen kulloinkin on meneillään. Pölyämisen leviämistä vähentää hankealueen ympärillä olevat metsäalueet. Kaikki sähkönsiirtovaihtoehdot ovat lähes yhtä pitkiä, jolloin kaikissa vaihtoehdoissa rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat yhtä suuria.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaisia vaikutuksia aiheutuu voimajohtojen tarkastuksissa, kunnossapidossa ja korjauksissa käytettävästä työkoneistosta. Lisäksi johtokäytävää pidetään avoimena ja reunavyöhykkeitä käsitellään tarvittavilla työkoneilla. Tällöin työkoneista aiheutuu pakokaasupäästöjä ja pölyämistä, mikä voi vaikuttaa ilmanlaatuun. Toiminnan aikaiset ilmanlaadun vaikutukset ovat merkittävästi vähäisemmät, kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset, sillä keskimäärin voimajohtojen tarkastuksia tehdään 1–3 vuoden välein. Lisäksi voidaan arvioida, että toiminnasta aiheutuva pölyäminen on lyhytaikaisia ja esiintyy päästölähteen läheisyydessä. Pölyämisen leviämistä vähentää hankealueen ympärillä olevat metsäalueet.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirron osalta toiminnan lopettamisvaiheen arvioidaan koostuvan samankaltaisista toiminnoista, kuin rakennusvaiheessa. Voimajohdon elinkaaren pituuden määrittävät sekä tekninen että taloudellinen käyttöikä. Elinkaaren lopussa voidaan samalle paikalle rakentaa kokonaan uusi voimajohto tai kunnostaa vanhaa olemassa olevaa linjaa. Käytöstä poistettavan voimajohdon purkamisesta syntyy pakokaasupäästöjä ja pölyä tieliikenteestä ja työkoneiden käytöstä, samoin kuin olemassa olevan linjan kunnostamisesta.

Kunnostamisvaihtoehdossa tarvittavien kuljetusten määrän arvioidaan olevan pienempi kuin purkamisvaihtoehdossa. Kuljetuksia voi olla purkamisvaiheessa vähemmän, sillä esimerkiksi puustoa ei tarvitse kaataa. Tulevaisuudessa pakokaasupäästöt vähenevät mahdollisen tieliikenteen sähköistymisen ja tekniikan kehittymisen myötä. Työmaatoiminnot ja liikenne aiheuttavat pölyämistä, vaikkakin sen laskennallista arvoa ei voida etukäteen arvioida. Työmaatoiminnoista aiheutuvat pakokaasupäästöt ja pölyäminen ovat kuitenkin lyhytaikaisia ja ne esiintyvät päästölähteen läheisyydessä. Pölyämisen leviämistä vähentää hankealueen ympärillä olevat metsäalueet.

22.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Kuten kappaleessa 22.2 on todettu herkkyyden osalta, tuulivoima-alueen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirronvaihtoehtojen SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B, ja SVE2C vaikutuskohteiden herkkyyden ilmanlaatuvaikutusten osalta voidaan arvioida olevan vähäinen.

Harjunkorven tuulivoimahankkeen toteutuminen aiheuttaa ilmanlaatua heikentäviä päästöjä pääosin hankkeen rakennus- ja purkamisvaiheen aikana tieliikennöinnistä sekä työmaatoiminnoista. Hankkeen rakennusvaihe nostaa jonkin verran vuotuista Ylitornion kunnan tieliikenteen pakokaasupäästöjä. Maanrakennustöistä mahdollisesti muodostuva pöly jää puuston vuoksi pääasiassa hankealueelle. Pakokaasujen määrissä ei ole merkittävää eroa vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä. Rakennus- ja purkamisvaiheen pituus tuulivoimahankkeen elinkaareissa on kuitenkin lyhyt muihin elinkaaren vaiheisiin verrattuna, jolloin vaikka päästöt nousevat hetkellisesti näiden vaiheiden vaikutus ilmanlaatuun on lyhyt ja hetkellinen. Tuotantovaiheessa päästöjä syntyy lähinnä huoltokäynneistä, joita on jokaiselle voimalalle keskimäärin 3–4 kertaa vuodessa. Tuulivoimaloiden toiminta ei aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä, sillä voimaloista syntyvät mikromuovipäästöt ovat niin vähäiset, ettei niiden voida katsoa heikentävän ilmanlaatua. Voimaloiden huoltoajojen päästöjen ei arvioida olevan merkittäviä ilmanlaadun kannalta kummassakaan vaihtoehdossa. Tällöin voidaan arvioida tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen kokonaisvaikutuksen muutoksen suuruuden ilmanlaatuun olevan vähäinen. Kokonaisvaikutuksen merkittävyys täten vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on **vähäinen kielteinen**.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B ja SVE2C toteutuessaan puustoa poistetaan ja uutta voimalinjaa rakennetaan. Rakentamisvaiheessa päästöjä ja pölyä syntyy tieliikenteestä ja työkonoiden käytöstä. Kuitenkin kuten tuulivoimalan rakentamisessa, rakennusvaiheen pituus elinkaaresta on lyhyt muihin elinkaaren vaiheisiin verrattuna, jolloin päästöt nousevat vain hetkellisesti vähäisesti. Rakentamisvaiheen jälkeen voimajohto ei aiheuta päästöjä ilmaan muutoin kuin vähäisessä määrin huoltotoimenpiteistä. Sähkönsiirron vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa. Täten muutoksen suuruus kaikissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa koko elinkaaren ajalta on ei vaikutusta. Kokonaisvaikutuksen merkittävyys on täten kaikissa vaihtoehdoissa **ei vaikutusta**.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei arvioida aiheuttavan muutosta Ylitornion ilmanlaadun nykytilaan. Kokonaisvaikutuksen merkittävyys täten vaihtoehdoissa VE0 on **ei vaikutusta**.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 22.7) nähdään vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B ja SVE2C ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Taulukko 22.7 Harjunkorven tuulivoimahankkeen ja voimajohdon kokonaisvaikutuksen merkittävyys ilmanlaatuun.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				VE1 VE2	VE0 SVE1A SVE1B SVE2A SVE2B SVE2C				
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

22.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Rakentamisvaiheessa sekä huoltotöitä tehdessä alueella käytettävät työkonet ja kulkuneuvot aiheuttavat pölyämistä ja pakokaasupäästöjä, jotka ovat suurimmat ilmanlaatuun vaikuttavat tekijät. Rakentamisvaiheessa ilmenevää pölyämistä voidaan torjua kastelulla, joka torjuu pölyn leviämistä ilmaan. Liikenteeseen liittyviä ilmapäästöjä voidaan vähentää optimoimalla kuljetuksia sekä niiden kuormia ja kuljetusmatkoja tehostamalla. Ajoneuvoissa ja työkonissa voidaan käyttää vähäpäästöisempää uusiutuvaa polttoainetta tai biodieselä. Lisäksi esimerkiksi käyttämällä sähköistettyjä ajoneuvoja ja työkoneita, voidaan lieventää haitallisia vaikutuksia. Myös taloudellista ajotapaa noudattamalla sekä teiden kunnossapidolla voidaan vähentää kuljetusten aiheuttamaa pölyämistä.

Materiaalien kulumisesta johtuvien päästöjen haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä kulumista vähentävillä toimilla, kuten kulumista kestäville suojakerroksilla johtoreunoissa ja muissa kuluviissa pinnoissa, sekä lapojen säännöllisellä tarkastuksella ja huollolla. Pintakerroksen kulumien varhainen korjaus vähentää ympäristöön päätyvien mikromuovien määrää. Lapoja tarkastetaan säännöllisillä huoltokäynneillä, ja pinta-kerrosta korjataan tarpeen mukaan.

Sateesta johtuvan kulumisen vähentämiseksi lapojen nopeutta voisi myös hetkellisesti hidastaa sateiden aikana. Päästöjen vaikutuksia ympäristöön voidaan myös minimoida ympäristöystävällisiä materiaaleja suosimalla, jotka muun muassa hajoaisivat nopeasti ympäristössä. Haitallisia ja pysyviä materiaaleja, kuten PFAS-yhdisteitä sisältäviä materiaaleja tulee välttää.

22.6 Arvioinnin epävarmuus

Arvioinnin epävarmuutta aiheuttavat arvioitu kuljetusmäärä, -matkat sekä -muoto. Todelliset määrät voivat poiketa laskelmissa käytetyistä arvioista esimerkiksi käytettävän kaluston päästötason osalta. Lisäksi työmaatoimintojen, kuten työkoneiden, aiheuttamista päästöistä ja pölyämisestä ei ole esitetty arviota.

Ylitornion kunnan pakokaasupäästöt perustuvat VTT:n LIPASTO-tietokannan vuoden 2022 arvioihin. Tietokannan ylläpito on kuitenkin toistaiseksi lopetettu, jonka vuoksi nykyiset päästöarvot voivat erota vuoden 2022 päästöarvoista. Tulevaisuudessa pakokaasupäästöt vähenevät mahdollisen tieliikenteen sähköistymisen ja tekniikan kehittymisen myötä. Tilastokeskukseen on kehitteillä liikenne- ja viestintäministeriön, ympäristöministeriön ja valtiovarainministeriön rahoituksella uusi liikenteen ja työkoneiden päästölaskentajärjestelmä LIIKE. LIIKE on ollut tarkoitus ottaa käyttöön vuoden 2025 keväällä (Tilastokeskus 2025a), mutta YVA-selostuksen kirjoittamisen aikaan syksyllä 2025 päästölaskentajärjestelmä ei ole vielä ollut käytössä.

Tuulivoimaloiden mikromuovipäästöistä on tehty vain vähän tutkimusta. Voimaloiden huoltotoiminnasta saatujen kokemusten perusteella tiedetään kuitenkin, että nykyaikaisia suojapinnoitteita käytettäessä kuluminen on vähäistä.

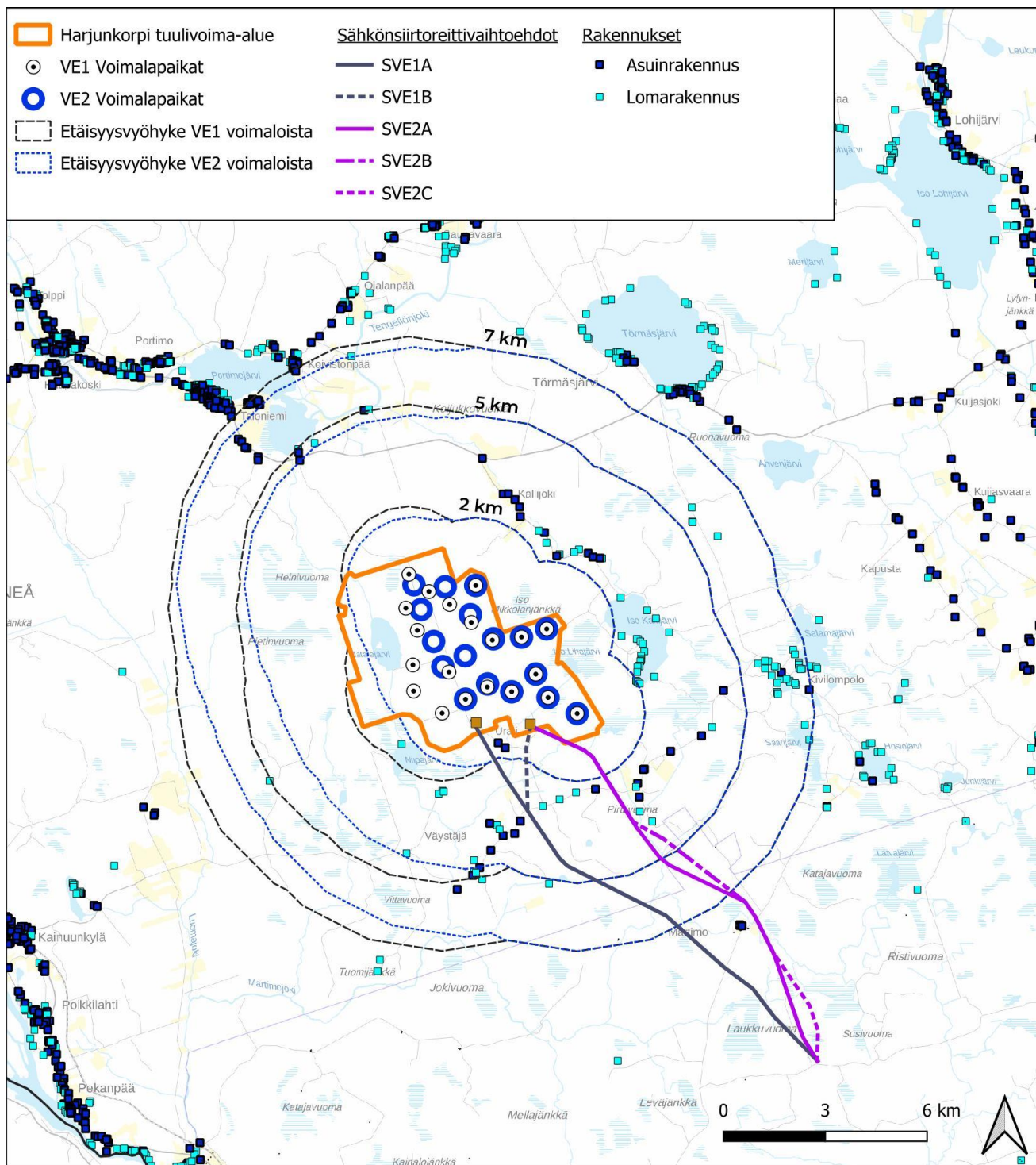
23. Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja terveys

23.1 Nykytila

23.1.1 Asutus

Ylitornion kunta sijaitsee Tornionjokilaaksossa. Kunta on pinta-alaltaan noin 2 213 km², josta 108 km² on vesistöjä. Kunnan väkiluku on 3 721 ja asuntokuntia on 1 924 (Tilastokeskus 2024). Ylitornion naapurikuntia ovat Pello, Rovaniemi, Tervola, Tornio ja Ruotsin Övertorneå. Hankealue sijoittuu Ylitornion keskusta-alueen itäpuolelle. Lähin kylä sijaitsee noin 5 km päässä tuulivoimaloista Portimojärven rannalla. Lähin taajama-alue on Ylitornion kuntakeskus yli 10 km päässä tuulivoima-alueelta. Tuulivoima-alueelta Ruotsin maa-alueelle on lähimmillään noin 14 km.

Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sekä Ylitornion kunnalta tarkastettujen tietojen mukaan tuulivoimala-alueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Suunnitelluista tuulivoimaloista (VE1 ja VE2) (Kuva 23.1) lähimmät yksittäiset vakituisesti asutut kiinteistöt sekä vapaa-ajan kiinteistöt sijaitsevat vähintään 1,5 km etäisyydellä. Alla olevassa taulukossa on esitetty tuulivoima-alueen lähellä sijaitsevien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen lukumääriä erietäisyyksillä suunnitelluista voimaloista (**Virhe. Viitteen lähde ei löytynyt.**). Alla olevassa kuvassa (Kuva 23.1) on esitetty hankealueen lähiseudulla sijaitsevat vakituiset ja vapaa-ajan rakennukset.



Tulostettu 19/03/2026, EK.
Lähteet: Rakennukset: Maanmittauslaitos
Taustakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 23.1 Hankealueen lähiseudulla sijaitsevat vakituiset ja vapaa-ajan rakennukset.

Taulukko 23.1 Vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen lukumäärä eri vaihtoehtojen etäisyysvyöhykkeillä.

Etäisyys voimaloihin	Vakituiset asunnot	Vapaa-ajan asunnot
0–2 km	VE1: 2 VE2: 2	VE1: 1 VE2: 0
2–5 km	VE1: 28 VE2: 24	VE1: 47 VE2: 44
Yhteensä < 5 km	VE1: 30 VE2: 26	VE1: 48 VE2: 44

Taulukko 23.2 Vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen lukumäärä sähkönsiirron reittivaihtoehtojen läheisyydessä.

Etäisyys sähkönsiirtoreittiin SVE1A	Vakituiset asunnot	Vapaa-ajan asunnot
0–200 m	0	0
200–500 m	3	1
500–1000 m	2	4
Etäisyys sähkönsiirtoreittiin SVE1B	Vakituiset asunnot	Vapaa-ajan asunnot
0–200 m	0	0
200–500 m	1	1
500–1000 m	4	3
Etäisyys sähkönsiirtoreittiin SVE2A	Vakituiset asunnot	Vapaa-ajan asunnot
0–200 m	0	0
200–500 m	2	2
500–1000 m	5	2
Etäisyys sähkönsiirtoreittiin SVE2B	Vakituiset asunnot	Vapaa-ajan asunnot
0–200 m	0	0
200–500 m	2	2
500–1000 m	5	2
Etäisyys sähkönsiirtoreittiin SVE2C	Vakituiset asunnot	Vapaa-ajan asunnot
0–200 m	0	0
200–500 m	2	2
500–1000 m	5	2

Suomen ympäristökeskuksen Yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun 2023 perusteella tuulivoima-alue sijaitsee kyläalueiden ja harvan maaseutuasutuksen ulkopuolella. Tuulivoima-alue sijoittuu paikoin harvan maaseutuasutuksen vyöhykkeelle (Kuva 8.3). Tuulivoima-alueen lähin taajama-alue on Ylitornion keskustaajama, joka sijaitsee lähimmiltä tuulivoimaloilta (VE1 ja VE2) noin 13 km länteen (YKR/SYKE). Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijaitsevat taajama-alue, kylä- ja pienkylät vyöhykkeiden ulkopuolella. Sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat paikoin harvan maaseutuasutuksen vyöhykkeelle.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot on suunniteltu asutus huomioiden, eikä mikään vaihtoehdoista sijoitu asuintalojen tai pihapiirin kohdalle. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista SVE1A alle 500 metrin etäisyydellä sijaitsee Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan 3 vakituista asuntoa ja yksi vapaa-ajan asuntoa. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1B läheisyydessä, alle 500 metrin etäisyydellä sijaitsee yksi vakituinen asunto ja yksi vapaa-ajan asunto. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista SVE2A, SVE2B ja SVE2C alle 500 metrin etäisyydellä sijaitsee kaksi vakituista asuntoa ja kaksi vapaa-ajan asuntoa. (Kuva 23.1)

Tuulivoima-alueella tai lähiympäristössä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten hoitolaitoksia, päivähoitopalveluita, oppilaitoksia, päiväkotia, palvelutaltoa tai sairaalaa. Lähimmät koulut ovat Ylitornion kuntakeskuksessa noin 14 km tuulivoima-alueesta länteen. Tilastokeskuksen mukaan Ylitornion kunnan taajaman asukasluku oli 3721 vuonna 2024 (Tilastokeskus, viitattu 3.10.2025).

23.1.2 Alueen virkistyskäyttö

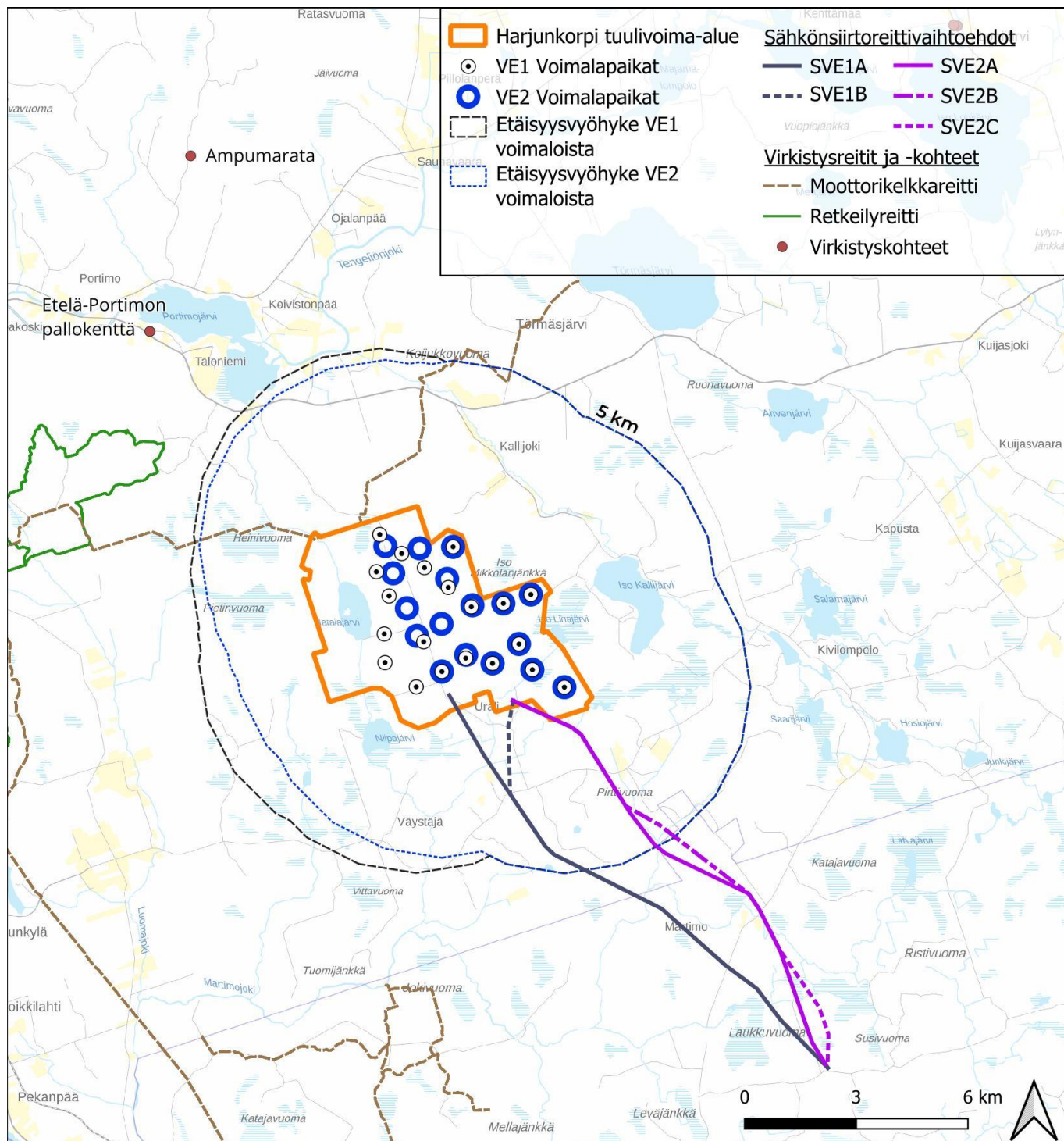
Suunnitellulla tuulivoima-alueella sijaitse Jyväskylän yliopiston Lipas-tietokannan (2025) mukaan moottorikelkkareitti. Ylitornio (keskusta) – Törmäsjärvi moottorikelkkareitti kulkee tuulivoima-alueen pohjoisosassa tuulivoima-aluerajausta pitkin noin 1,1 km matkan ja alueen sisällä noin 300 metrin matkan. Moottorikelkkareitistä lähimmälle suunnitellulle voimalalle VE1 on noin 560 metriä ja VE2 etäisyyttä on noin 880 metriä. Tuulivoimala-alueen länsipuolella sijaitsee moottorikelkkareitti Tornio (kunnanraja) - Ylitornio - Pello (kunnanrajalla), noin 8,5 km etäisyydellä tuulivoima-alueesta. Eteläpuolella, noin 6,5 km päässä tuulivoimala-alueesta, kulkee moottorikelkkareitti Korpikylän lenkki. Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä ei sijaitse virallisia virkistyskäyttökohteita.

Aurinkovaarojen Jotos-retkeilyreitti on noin 50 km mittainen ja kulkee Kainuunkylän koululta Kivivaaran kautta Ainiovaaraan. Reitti ulottuu lähimmillään noin 6 km etäisyydelle tuulivoima-alueen länsipuolelle. Hiihtolatu Ainiovaara–Eholampi kulkee noin 12 km etäisyydellä tuulivoima-alueesta. Reitti on 3,6 km pituinen pistoreitti, joka soveltuu myös pyöräilyyn ja päiväretkeilyyn.

Noin 12 km etäisyydellä tuulivoimala-alueesta luoteen sijaitsee Aavasaksan tunturi, joka on yksi Suomen vanhimmista matkailukohteista. Aavasaksalla sijaitsee myös yksi UNESCO:n maailmanperintöluetteloon kuuluvan Struven ketjun mittauspiste. Aavasaksan huipulta avautuva näköala on tärkeä osa alueen virkistyskäyttöä ja maisemallista arvoa. Vaikka tuulivoima-alue sijaitsee etäällä, tuulivoimalat voivat olla näkyvissä selkeällä säällä esimerkiksi Aavasaksan näköalapaikoilta. Mahdollinen näkyvyys voi vaikuttaa maisemakokemukseen, mikä on huomionarvoista etenkin kulttuuriperintökohteiden ja luontomatkailun kannalta.

Hankealueen lähialueella sijaitsee useita matkailukeskuksia, kuten aiemmin mainittu Aavasaksan matkailukeskus (14 km lähimmästä voimalasta), Lomakeskus Karemajat (13 km lähimmästä voimalasta), Gate of Lapland (14 km lähimmästä voimalasta), Kaamos Lodge (14 km lähimmästä voimalasta), River Camp Pello (50 km lähimmästä voimalasta), Ruotsin puolella Övertorneå Camping (25 km lähimmästä voimalasta) ja Norrskens Lodge (25 km lähimmästä voimalasta). Tuulivoima-alueella ja sen lähistöllä on useita

järviä. Hankealueella sijaitsevista järvistä suurin on Matalajärvi (0,4 km lähimmästä voimalasta) ja suurimmista järvistä lähin on Iso Kallijärvi (1,5 km lähimmästä voimalasta). Matkailukohteita on käsitelty kappaleessa 24.1.1. Aluetta käytetään ulkoiluun ja lintujen tarkkailuun. Lintujen tarkkailun lisäksi tuulivoima-alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia ovat marjastus, sienestys ja luonnon tarkkailu. Koko alueella saa liikkua jokaisenoikeuksien puitteissa. Metsästyskäyttö on maanomistajan päätösvallassa myös hankkeen toiminta-aikana.



Tulostettu 07/10/2025, EK.
Lähteet: Virkistysreitit ja -kohteet: Jyväskylän yliopisto, Lipas-tietokanta
Taustakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 23.2 Virkistyskäyttökohteet esitettynä kartalla.

Metsästys

Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahankkeen sosiaalisten vaikutusten arviointia varten suoritettiin metsästäjähaastattelut. Metsästäjähaastattelussa haastateltiin Uusimaan Erää, Mikkolan Jahtia ja Pekanpään

metsästysseuraa. Lisäksi tavoiteltiin Vuennon Erää, mutta yhteyshenkilöä ei tavoitettu. Asukaskyselyyn vastanneista metsästyksen aluetta vähintäänkin kausiluontoisesti tai vuosittain kertoi käyttävänsä 38 %.

Metsästäjät kertoivat harrastavansa monipuolisesti erilaisen riistan metsästystä, mutta etenkin pienriistan ja hirvenmetsästys korostuivat. Lisäksi karhunmetsästys ja sorsastus mainittiin.

Tuulivoima-alueen pohjoisosassa sijaitseva alue on merkitty pienriista-alueeksi Eräverkko.fi-tietokannassa Metsähallituksen lupa-alueeksi. (Eräverkko, 2025).

23.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tavoitteena on tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen liittyen. Arvioinnissa tarkastellaan sekä rakentamisajan, että toiminnan aikaisia ja jälkeisiä vaikutuksia. Arvioinnin tarkoituksena on lisäksi vuoropuhelun vahvistaminen hankkeen osapuolten välillä. Hankkeen myötä tapahtuva viestinnän ja tiedon jakamisen edesauttaminen ovat muita arviointiprosessin hyötyjä.

Arviointi laaditaan paikkatietoon pohjautuvan nykytila-analyysin kautta (mm. asukkaiden määrä eri vaikutusalueilla, vapaa-ajan ja vakituisen asutuksen määrä, elinkeinorakenne, virkistys ja matkailu). Lisäksi hyödynnetään muissa arvioinnin osissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita muun muassa melu-, välke-, maisema- ja maankäytön vaikutuksista. Arviointia tehdään myös asukaskyselyn tulosten ja yleisötilaisuuksien kommenttien perusteella, ja otetaan huomioon yhteysviranomaisen lausunto sekä muut YVA-ohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet.

Arvioinnin tulosten kautta pyritään etsimään mahdollisia keinoja haittavaikutusten ehkäisyyn tai lieventämiseen. Arvioinnin tukena käytetään soveltuvilta osin myös muista vastaavista tuulivoimahankkeista saatuja tietoja.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tarkastelualue määräytyy muiden vaikutusarvioinnin osa-alueiden tarkastelualueiden kautta. Hankkeen vaikutusalueella olevat osallisryhmät tunnistetaan hyödyntäen kartta- ja tilastotietoa sekä tietoa lähialueen virkistyskäytöstä. Hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koskevat erityisesti lähiasutusta. Vaikutuksia arvioidaan sillä alueella, jolle hankkeen mahdolliset vaikutukset (maisemavaikutukset, melu, välke) ulottuvat. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ovat mm. mahdollinen melu- ja välkehaitta, vaikutukset alueiden käyttöön kuten virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin, maiseman muuttuminen sekä rakentamisen aikana lisääntyvästä liikenteestä aiheutuvat haitat. Myönteisiä vaikutuksia ovat mm. alueen saavutettavuus uusien tai parannettujen tieyhteyksien kautta sekä taloudelliset vaikutukset, kuten lisääntyvät verotulot, jotka voivat välillisesti vaikuttaa asukkaiden viihtyvyyteen. Ihmisiin, elinoloihin ja viihtymiseen kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin toiminnanaikaisia vaikutuksia, mutta lisäksi rakentamisen ja toiminnan käynnistämisen aikana niihin voi aiheutua vaikutuksia. Terveysvaikutusten arvioinnissa hyödynnetään hankkeen muita vaikutusarviointeja, kuten melu- ja välkevaikutusten arviointia. Tuloksia verrataan viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvoihin. Arvioinnissa hyödynnetään myös olemassa olevaa kirjallisuutta ja selvityksiä tuulivoimaloiden terveysvaikutuksista.

Sähkönsiirtoreittien sosiaaliset vaikutukset arvioidaan osana hankkeen vaikutusten arviointia.

Merkittävimmät vaikutukset liittyvät alueen virkistyskäyttöön, kuten metsästyksen, marjastukseen ja alueella liikkumiseen. Ihmisiin kohdistuvat merkittävimmät vaikutukset liittyvät myös asumisviihtyvyyteen, joita voi muodostua maiseman ja maankäytön muutoksista, melusta ja välkkeestä sekä hankkeen

mahdollisesti aiheuttamasta huolesta ja stressistä. Metsästyksen kannalta välittömät vaikutukset kohdistuvat rakennuspaikkojen lähialueelle.

Taulukko 23.3 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	Vaikutuksen syntymekanismi
Vaikutus elinoloihin ja asumisviihtyvyyteen	Melu
	Infraäänet
	Välke
	Muutokset maisemassa
	Liikenne
Vaikutus alueen virkistyskäyttöön, harrastusmahdollisuuksiin ja esim. metsästyksen	Melu
	Muutokset maisemassa
	Muutokset maankäytössä
	Liikenne
Terveyshuolet, pelot ja toiveet	Monia mahdollisia vaikuttavia tekijöitä
Vaikutus alueen palveluihin ja elinkeinoihin	Muutokset toimintaympäristössä
	Työllisyysvaikutus
	Kysyntä
	Verotulot

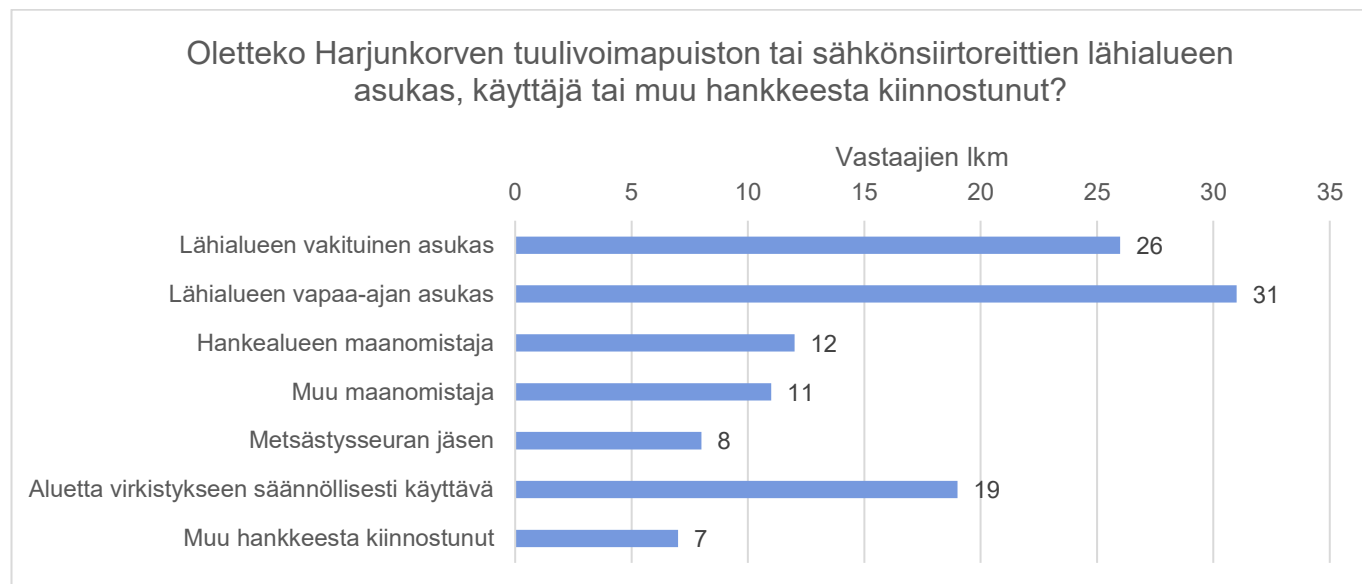
23.2.1 Asukaskysely

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia toteutettiin Ylitornion kunnan vakituksille ja vapaa-ajan asukkailla asukaskysely ajalla 13.8.2025-21.9.2025. Asukaskyselyn tulokset on liitteenä 17. Kyselyssä selvitettiin asukkaiden ja yhteisöjen näkemyksiä mm. alueiden virkistyskäytöstä sekä kokemuksia, mahdollisia pelkoja, toiveita ja tarpeita. Kyselyllä selvitettiin lisäksi asukkaiden suhtautumista tuulivoimaan yleisesti sekä suunnitteilla olevaan Harjunkorven hankkeeseen. Asukkaat saivat arvioida vastauksissaan, miten suunniteltu Harjunkorven tuulivoimahanke tulisi vaikuttamaan heidän elinympäristöönsä ja Ylitornioon kuntatasolla.

Kysely toteutettiin pääosin nettikyselynä. Kyselystä postitettiin tiedote 7 km säteellä suunnitelluista voimaloista sijaitsevien vakituisten sekä vapaa-ajan asuntojen omistajille. Osoitepöytäkirjan perusteella tiedotteita lähetettiin yhteensä 130. Kyselyyn oli mahdollista vastata myös paperilomakkeella Ylitornion kirjastossa. Kyselystä tiedotettiin Meän Tornionlaakso -lehdessä ja Ylitornion kunnan nettisivuilla. Kyselyyn tuli yhteensä 71 vastausta. Nettikyselyyn vastasi 70 vastaajaa, ja kirjastossa paperilomakkeella yksi vastaaja. Kyselyyn vastaaminen tapahtui anonymisti. Kyselyn liitteenä oli sekä paperi- että nettilomakkeessa hanke-esite, jossa kerrottiin hankkeen perustiedot.

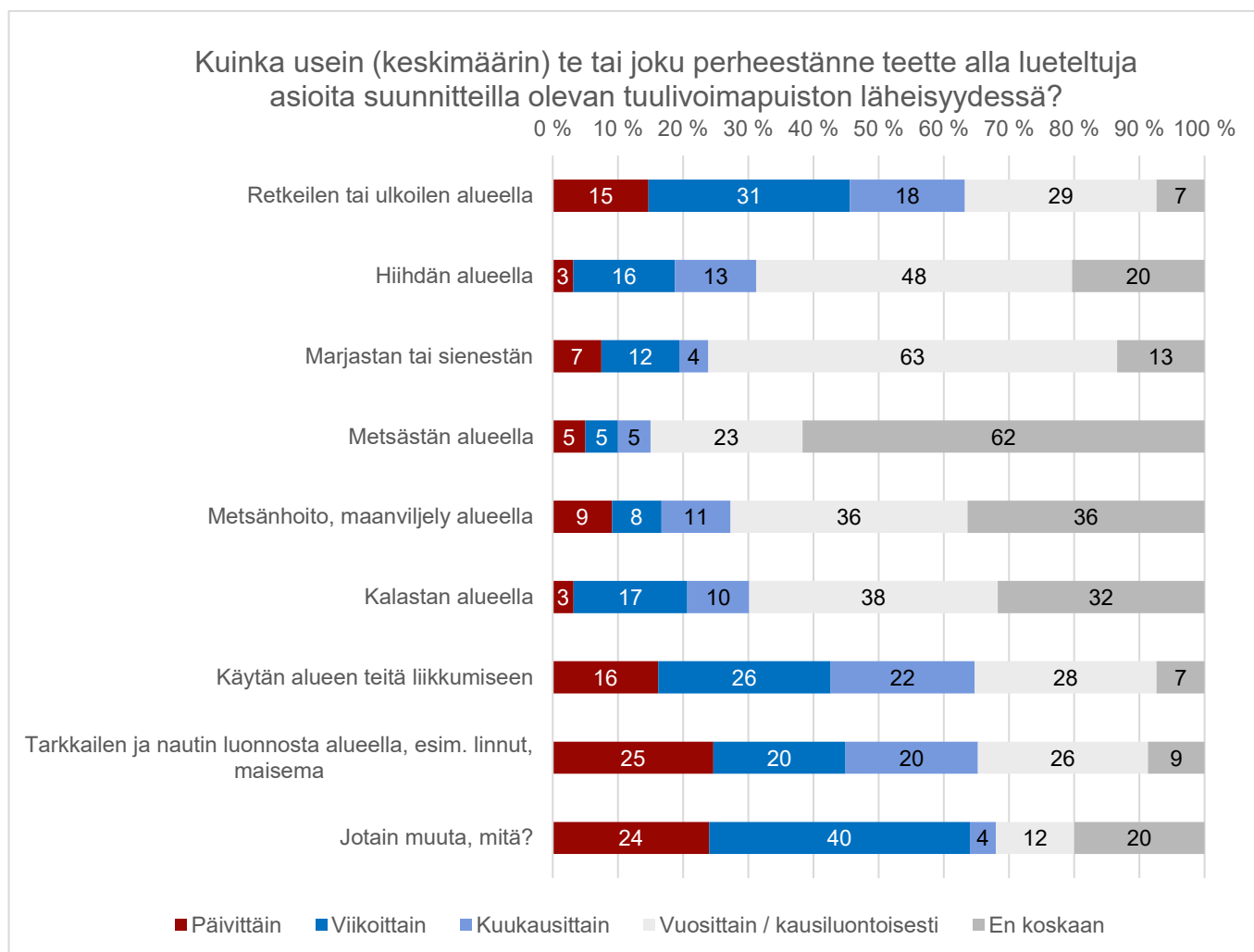
Vastaajista suurin osa kertoi olevansa joko suunnitellun tuulivoima-alueen lähialueen vakituinen asukas (37 %) tai vapaa-ajan asukas (44 %). Vastaajista reilu neljäsosa (27 %) kertoi olevansa aluetta säännöllisesti virkistykseen käyttävä. Lisäksi kyselyyn vastanneista osa luokitteli itsensä hankealueen maanomistajaksi (17 %), muuksi maanomistajaksi (15 %), metsästysseuran jäseneksi (11 %) tai hankkeesta muuten

kiinnostuneeksi (10 %). Vastaajan oli mahdollista valita useita vaihtoehtoja. (Virhe. Viitteen lähdeä ei löytynyt.)



Kuva 23.3 Vastaajan suhde suunniteltuun tuulivoima-alueeseen (Vastauksia 114, vastaajien lukumäärä n=71. Vastaajan oli kysymyksen osalta mahdollista valita useita vaihtoehtoja [monivalintakysymys]).

Hankealuetta ja sen lähiympäristöä käytetään asukaskyselyn mukaan erilaisiin aktiviteetteihin, kuten liikumiseen, luonnon tarkkailuun, retkeilyyn ja ulkoiluun. Lisäksi aluetta käytetään marjastukseen, sienestykseen ja metsästyksen. (Kuva 23.4)



Kuva 23.4 Tuulivoima-alueen käyttö asukaskyselyn vastaajien keskuudessa (n=60-69, [jotain muuta, mitä n=25]).

Yli 90 % vastaajista kertoi käyttävänsä alueen teitä liikkumiseen, tarkkailevansa luontoa ja nauttivansa luonnosta alueella, sekä retkeilevänsä tai ulkoilevansa alueella vähintäänkin kausiluontoisesti tai vuosittain. Lisäksi vastaajista valtaosa marjastaa ja/tai sienestää (87 %) alueella tai hiihtää (80 %) alueella vähintäänkin kausiluontoisesti tai vuosittain.

Metsästykseseen aluetta vähintäänkin kausiluontoisesti tai vuosittain kertoi käyttävänsä 38 % ja kalastukseen 68 % vastaajista.

Metsänhoitoa tai maanviljelyä alueella vähintäänkin kausiluontoisesti tai vuosittain kertoi harjoittavansa 64 % vastaajista. Päivittäistasolla yleisimpiä aktiviteetteja alueella oli luonnon tarkkailu ja luonnosta nauttiminen, alueen teillä liikkuminen ja retkeily tai ulkoilu.

23.2.2 Metsästäjähaastattelut

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia Harjunkorven hankealueella ja hankealueen ympäristössä aktiivisesti toimivia metsästysseuroja haastateltiin puhelimitse syyskuussa 2025. Puhelinhaastatteluissa metsästäjiltä kysyttiin seuran ja haastateltavan henkilön metsästysharrastuksen luonteesta ja riistaeläinten esiintymisestä alueella. Lisäksi tiedusteltiin haastateltavan näkemystä siitä, millaisia haittavaikutuksia

tuulivoimarakentamisella voi metsästysharrastukseen olla, sekä millaisia toiveita metsästysseuroilla tuulivoimarakentamiseen liittyen on. Metsästäjähaastatteluja on käsitelty tarkemmin kappaleessa 23.3.2.

23.2.3 Arviointikriteerit

Harjunkorven tuulivoimahankkeen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuksien kriteerien mukaan. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 23.4) on kuvattu hankkeessa käytettyjä herkkyydekriteerejä ja taulukossa (Taulukko 23.5) esitetään vaikutusten suuruuden määrittely, joiden perusteella tehdään kokonaisarvio hankkeen aiheuttamien vaikutusten merkittävyydestä. Harjunkorven tuulivoimahankkeen lähivaikutusalueella (< 5 km) on jonkin verran sekä vakituista, että loma-asutusta, joihin vaikutukset voivat kohdistua.

Asutuksen määrä on hieman suurempi vaihtoehdossa VE1 kuin vaihtoehdossa VE2 (VE1: 79 ja VE2: 71 vakituista tai vapaa-ajan asuntoa). Kuva 23.1 ja Taulukko 23.1 ja on esitetty eri hankevaihtoehtojen lähi-vaikutusalueella sijaitsevien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen määriä.

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrella asutus on vähäistä. Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen läheisyydessä vakituinen asutus on vähäisintä vaihtoehdolla SVE1A. Vaihtoehdoissa SVE2A, SVE2B ja SVE2C vakituista ja vapaa-ajan asutusta on yhtä paljon. Reittivaihtoehtojen ero ei ole merkittävä. Kuva 23.1 ja Taulukko 23.2 on esitetty eri hankevaihtoehtojen vaikutusalueella sijaitsevat asunnot.

Suunnitellulla tuulivoima-alueella sijaitsee Jyväskylän yliopiston Lipas-tietokannan (2025) mukaan moottorikelkkareitti. Ylitornio (keskusta)–Törmäsjärvi moottorikelkkareitti kulkee tuulivoima-alueen pohjoisosassa tuulivoima-aluerajausta pitkin noin 1,1 km matkan ja alueen sisällä noin 300 metrin matkan. Aluetta käytetään lisäksi aktiivisesti muun muassa muuhun ulkoiluun, sienestystyöskentelyyn ja marjastukseen sekä luonnosta nauttimiseen. Harjunkorven alueella toimii myös aktiivisia metsästysseuroja ja sen pohjoisosassa sijaitsee valtion pienriista-alue.

Hankealueella on näin ollen jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa. Harjunkorven tuulivoima-alueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita kuten kouluja tai päiväkoteja. Lähimmät koulut sijaitsevat Ylitornion kuntakeskuksessa, noin 14 km länteen.

Vaikutuskohteen herkkyyden ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta voidaan arvioida olevan näin ollen kohtalainen vaihtoehdon VE1 ja VE2 osalta ja kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta.

Taulukko 23.4 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit (Ikäheimo, 2015)

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Alueella on vähän potentiaalisia haitankärsijöitä. Alueella ei ole merkittävää harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa. Lähellä ei sijaitse herkkiä tai häiriintyviä kohteita, (koulu, päiväkotito, sairaala, palvelutalo).	Alueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä. Alueella on jonkin verran harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa. Lähellä sijaitsee jonkin verran herkkiä tai häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkotito, sairaala, palvelutalo).	Alueella on melko paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Alueella on melko paljon harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa. Lähellä sijaitsee melko paljon herkkiä tai häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkotito, sairaala, palvelutalo).	Alueella on paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Alueella on paljon harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa. Lähellä sijaitsee paljon herkkiä tai häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkotito, sairaala, palvelutalo).

Taulukko 23.5 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit. (Ikäheimo 2015, mukailleen)

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Selvästi havaittava myönteinen ja pitkäaikainen tai pysyvä muutos, joka vaikuttaa erittäin laajalla alueella ihmisten päivittäiseen elämään, elinoloihin, asuinympäristöön, virkistyskäyttöön ja terveyteen.
Suuri +++	Selvästi havaittava myönteinen ja pitkäaikainen muutos, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään, elinoloihin, asuinympäristöön, virkistyskäyttöön ja terveyteen.
Kohtalainen ++	Selvästi havaittava myönteinen muutos, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään, elinoloihin, asuinympäristöön, virkistyskäyttöön ja terveyteen.
Pieni +	Myönteinen muutos on havaittavissa, mutta ei aiheuta juurikaan muutosta ihmisten päivittäiseen elämään, elinoloihin, asuinympäristöön, virkistyskäyttöön ja terveyteen.
Ei vaikutusta	Muutos ei ole käytännössä havaittavissa, eikä se aiheuta haittaa tai hyötyä.
Pieni -	Kielteinen muutos on havaittavissa, mutta ei aiheuta juurikaan muutosta ihmisten päivittäiseen elämään, elinoloihin, asuinympäristöön, virkistyskäyttöön ja terveyteen.
Kohtalainen - -	Selvästi havaittava kielteinen muutos, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään, elinoloihin, asuinympäristöön, virkistyskäyttöön ja terveyteen.
Suuri - - -	Selvästi havaittava kielteinen ja pitkäaikainen muutos, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään, elinoloihin, asuinympäristöön, virkistyskäyttöön ja terveyteen.
Erittäin suuri - - - -	Selvästi havaittava kielteinen ja pitkäaikainen tai pysyvä muutos, joka vaikuttaa erittäin laajalla alueella ihmisten päivittäiseen elämään, elinoloihin, asuinympäristöön, virkistyskäyttöön ja terveyteen.

Muutoksen suuruutta on käsitelty tarkemmin luvussa 23.4.

23.3 Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen

23.3.1 Vaikutusten muodostuminen

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi jakautuu sosiaalisten ja terveysvaikutusten arviointiin. Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Sosiaaliset vaikutukset liittyvät läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ovat mm. mahdollinen melu- ja väkijoukko, vaikutukset alueiden käyttöön kuten virkistys- ja

harrastusmahdollisuuksiin, maiseman muuttuminen sekä rakentamisen aikana lisääntyvästä liikenteestä aiheutuvat haitat. Hankkeen vaikutukset voivat olla joko välittömiä tai välillisiä, eli kohdistua suoraan ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen. Vaihtoehtoisesti vaikutukset voivat aiheutua muiden vaikutusten kautta. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä luontoon, elinkeinoihin tai energiantuotantoon kohdistuvista muutoksista. Vaikutukset voidaan jakaa myös ajallisesti rakentamisen aikaisiin, toiminnan aikaisiin sekä purkamisen aikaisiin vaikutuksiin.

Merkittävimmät vaikutukset liittyvät alueen virkistyskäyttöön, kuten metsästykseseen, marjastukseen ja alueella liikkumiseen. Ihmisiin kohdistuvat merkittävimmät vaikutukset liittyvät myös asumisviihtyvyyteen, joita voi muodostua maiseman ja maankäytön muutoksista, melusta ja välikkeestä sekä hankkeen aiheuttamasta huolesta ja stressistä. Terveysvaikutuksia voi aiheutua myös sähköaseman läheisyyteen mahdollisesti rakennettavasta akkuvarastosta, mikäli siellä tapahtuu onnettomuus. Normaalioloissa akkuvarastosta ei aiheudu päästöjä tai häiriötä ympäristöönsä.

23.3.2 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana merkittävimmät ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen liittyvät vaikutukset ovat tuulivoima-alueella ja sen läheisyydessä lisääntynyt melu, pöly ja liikenne sekä muutokset maisemassa. Lisäksi tuulivoima-alueella tulee sijaitsemaan työmaa-alueita, joilla liikkumista rajoitetaan rakentamisen aikana. Rajoitukset sääntelevät alueella liikkumista eivätkä alueen asukkaat ja vapaa-ajan asukkaat siten välttämättä voi tehdä asioita, joita tyypillisesti alueella tekisivät. Vaikutukset ovat väliaikaisia ja paikallisia. Rakentamisvaiheen jälkeen työmaa-alueet vapautetaan normaaliin käyttöön.

Virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan hankkeen rakentamisen aikana. Asukaskyselyn vastaajista suurin osa kertoi hyödyntävänsä aluetta esimerkiksi liikkumiseen, luonnosta nauttimiseen tai retkeilyyn ja ulkoiluun vähintäänkin kausiluontoisesti tai vuosittain. Marjastus ja sienestys sekä hiihtäminen olivat myös yleisimpiä alueen käyttötarkoituksia. Rajoituksin rajatut alueet voivat vaikuttaa merkittävästi etenkin aluetta paljon käyttävien ihmisten viihtyvyyteen rakentamisvaiheen (kesto noin 1–2 vuotta) aikana. Pääsyä alueelle ei kuitenkaan rajoiteta koko rakentamisajaksi. Tietyille alueille pääsy rajoitetaan turvallisuussyistä tiettyinä rakentamisen ajankohtina. Rajatut alueet ovat suhteellisen pieniä ja valtaosalla hankealueesta voi liikkua normaalisti myös rakennusaikana. Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoima-alueelle rakennetaan tuulivoimaloiden lisäksi sähköasema, huoltotiet sekä nostoalueet voimaloiden pystytystä varten. VE1:ssä on suunniteltu kolme voimalaa enemmän kuin VE2:ssa. VE1 osalta syntyy enemmän paikallisia alueen käytön rajoituksia.

Rakentamiseen tarvittavia maa-aineksia pyritään mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään hankealueelta tai sen läheisyydestä pitkien kuljetusten välttämiseksi. Maan kaivu ja kalliokiven louhinta lisää alueen melua ja tärinää tilapäisesti.

Metsästyksen osalta rakentamisvaihe voi vaikuttaa merkittävästi metsästystoimintaan. Alueella voidaan asettaa rajoituksia metsästykselle rakennustyömaiden läheisyydessä. Lisäksi riistaeläimet saattavat karttaa rakennustyömaiden läheisyydessä sijaitsevia alueita. Metsästäjien kanssa pidetyissä keskusteluissa rakentamisen aikaiset vaikutukset aiheuttivat huolta. Osa metsästäjistä pelkää, että tuulivoimarakentaminen tulee vaikuttamaan negatiivisesti alueen riistakantaan ja että hankealue tulee pirstoutumaan niin, että metsästäminen alueella hankaloituu. Alueen rakentaminen tapahtuu kuitenkin vaiheissa, eivätkä rajatut alueet koske yhtäaikaaisesti koko aluetta. Rakennusaikana metsästäjiä ohjeistetaan mahdollisista

rajoitusalueista. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa liikenne alueella lisääntyy jonkin verran. Liikenteestä aiheutuva melu tulee lähemmäs asutusta kuin rakentamisesta aiheutuva melu, ja on siten lähialueen asukkaiden kannalta yksi merkittävimpiä melunlähteitä rakennusvaiheessa. Lisääntynyt liikenne voi aiheuttaa myös ajoittaista pölyhaittaa. Arvioitu kokonaisliikennemäärän kasvu on vain muutaman prosentin molemmissa hankevaihtoehdossa, mutta raskas liikenne kasvaa suhteellisesti enemmän liikennemäärien ollessa nykyisellään vähäisiä. Liikennevaikutuksia on arvioitu kappaleessa 26 (Luku 26.3). Liikennemäärä kasvaa määrällisesti ja suhteellisesti eniten yhdystiellä 19622 (Kallioentie), jonka kautta kuljetukset tuodaan tuulivoima-alueelle. Kokonaisliikennemäärät kasvavat noin kolmanneksen 45 ajoneuvosta vuorokaudessa. Raskaan liikenteen määrät kasvavat 4 ajoneuvosta 14 ajoneuvoon vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 raskaan liikenteen määrät kasvavat 4 ajoneuvosta 12 ajoneuvoon.

Seututiellä 930 (Raaujärventie/Murolantie) kokonaisliikennemäärä kasvaa hieman, noin 1–2 % vaihtoehdosta ja tulosuunnasta riippuen. Raskas liikenne puolestaan kasvaa enemmän, noin 7–18 % vaihtoehdon ja tulosuunnan mukaan.

Nykyisten liikennemäärien ollessa vähäisiä tai erittäin vähäisiä seututiellä 930 ja yhdystiellä 19622, hankkeesta aiheutuva liikennemäärän lisääntyminen näyttäytyy suhteellisesti hyvin suurena, mutta lisäyksen jälkeenkin liikennemäärää voidaan pitää melko vähäisenä.

Lisääntynyt liikenne on suurimmillaan rakennusaikana, jonka kesto on verrattain lyhyt (n. kaksi vuotta). Tuulivoiman rakentaminen vaatii jonkin verran erikoiskuljetuksia, jotka edellyttävät erityisjärjestelyjä liikenteeseen. Erityisjärjestelyt voivat vaikuttaa lähialueen asukkaiden liikkumiseen kuljetusten aikana.

Liikenneselvityksessä on määritetty tuulivoimakomponenttien tuontisatamaksi Kemin satama. Lisäksi liikenneselvityksessä on määritelty kuljetusreitti Kemin satamasta tuulivoima-alueelle. Erityisjärjestelyt voivat vaikuttaa tiellä liikkuihin koko matkalta satamasta hankealueelle, mutta ne ovat väliaikaisia ja ajallisesti verrattain lyhytkestoisia.

Rakentamisvaiheen lisääntynyt liikenne voi aiheuttaa liikennereittien välittömään läheisyyteen maaperän, rakennusten ja rakenteiden värähtelyä, joka koetaan tärinänä. Tärinääaltojen etenemiseen vaikuttavat muun muassa etäisyys, maaperän ja rakennusten ominaisuudet (Törnqvist & Talja 2006). Lisäksi tärinään vaikuttavat esimerkiksi ajoneuvon ja tieväylän ominaisuudet sekä ajonopeudet. Harjunkorven tuulivoimahankkeen kuljetusten aikaansaamalla tärinällä ei arvioida olevan suoria merkittäviä vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen, mutta yhdessä muiden haittavaikutusten (melu ja pöly) kanssa se voi osaltaan lisätä mahdollisia herkimpien henkilöiden kokemia haittoja.

Asukaskyselyn vastaajista 26 prosenttia kertoi käyttävänsä tuulivoima-alueen läheisiä teitä liikkumiseen vähintään viikoittain. Vastaajista 16 prosenttia käyttää teitä päivittäin. Alueen teitä usein käyttäville rakentamisen aikana lisääntynyt liikenne ja erikoiskuljetukset voivat vaikuttaa hetkellisesti teillä liikkumiseen. Lisääntynyt liikennemäärä ja sen aiheuttama lisääntynyt melu on kuitenkin verrattain vähäistä, eikä sillä katsota olevan merkittävää vaikutusta ihmisten elinoloihin, terveyteen tai viihtyvyyteen. Tuulivoimalan rakentaminen vaatii nykyisten teiden kunnostustoimenpiteitä ja uusien teiden rakentamista tuulivoima-alueella. Neljäsosa vastaajista piti teiden ja tieyhteyksien rakentamista hyvänä asiana, kun taas 44 prosenttia vastaajista oli asiasta eri mieltä. Teiden kunnostuksesta ja uusien teiden rakentamisesta voi olla pitkäaikaista hyötyä alueen teitä käyttäville. Esimerkiksi alueella sijaitsevan nykyisin huonokuntoisen Uralintien parantaminen edistää alueen saavutettavuutta. Teiden rakennusvaiheesta ja uusien teiden sijainnista voi olla kohtalaista haittaa alueen asukkaille ja muille alueen käyttäjille.

Asukaskyselyn vastaajilta kysyttiin suhtautumista tuulivoimahankkeeseen erilaisten väittämien muodossa. Kyselylomakkeessa ilmenneen teknisen virheen vuoksi vastaajilla oli mahdollisuus valita kielteisistä vastausvaihtoehdoista vain 'täysin eri mieltä', kun taas myönteisten vastausten osalta vaihtoehtoina ovat olleet sekä 'melko samaa mieltä' että 'täysin samaa mieltä'.

Asukaskyselyn vastaajien keskuudessa tuulivoima-alueen toteuttamiseen suhtauduttiin kokonaisuudessaan kielteisesti. Kielteisimmin nähtiin vaikutukset maisemaan, alueen arvostukseen ja luonnonläheisyyteen, kun valtaosa (85–86 %) koki vaikutukset melko tai erittäin kielteisiksi. Lisäksi suurin osa (75–83 %) vastaajista koki vaikutusten olevan kielteisiä asumisviihtyvyyteen tuulivoimaloiden toiminnan tai rakentamisen aikana, rauhallisuuteen, kiinteistön arvoon sekä ulkoilu- ja virkistysalueiden käyttöön.

Myönteisimmin hankkeen katsottiin vaikuttavan liikenteen infraan, sujuvuuteen ja turvallisuuteen, kun 15 prosenttia vastaajista näki vaikutusten olevan joko erittäin tai melko myönteisiä. Alueen arvostuksen osalta 12 prosenttia ja kiinteistön arvon osalta 10 prosenttia vastaajista arvioi hankkeella olevan myönteisiä vaikutuksia. Muiden teemojen osalta pieni joukko (4–6 %) näki hankkeella olevan myönteisiä vaikutuksia elinympäristössään.

Hankkeen rakentamisen aikaisten terveysvaikutusten katsotaan olevan sekä VE1:n että VE2:n osalta kokonaisuutena arvioiden suuruudeltaan vähäisiä kielteisiä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimala-alueen toiminnan aikaiset merkittävimmät terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvät vaikutukset hankealueella ja sen läheisyydessä ovat melu, infraääni, väike sekä muutokset maisemassa ja virkistyskäytössä. Tuulivoimalat sijoittuvat siten, etteivät melun ja välkkeen ohjearvot ylitä lähimpien asuin- ja vapaa-ajanrakennusten osalta. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat vähintään 1,5 km:n etäisyydellä tuulivoimaloista. Maisema-, melu- ja väikevaikutusten arviointeja on käsitelty tarkemmin selostuksen kappaleissa 9, 19 ja 20, joihin tässä kappaleessa viitataan.

Hankkeen toiminnanaikaisten asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvien vaikutusten katsotaan olevan kokonaisuudessaan suuruudeltaan kohtalaisia kielteisiä.

Asukaskyselyn tulokset

Ihmisten elinolot ja viihtyvyys ovat vahvasti sidoksissa asuin- ja elinympäristöön. Kokemukset elinoloista ja viihtyvyydestä ovat yksilöllisiä ja muutokset vaikuttavat eri ihmisiin eri tavoin. Muutoksista aiheutuvat vaikutukset ja niiden merkittävyys perustuu ihmisen kokemukseen. Tästä syystä vaikutusten arvioinnissa merkittävässä roolissa ovat asukaskyselyn tulokset. Asukaskyselyyn vastanneista noin puolet (48 %) kertoi asuntonsa tai vapaa-ajan asuntonsa sijaitsevan alle kolmen kilometrin päässä suunnitellusta tuulivoima-alueesta ja yhteensä 58 prosenttia vastaajista alle viiden kilometrin päässä tuulivoima-alueesta, joten vastaukset kuvastavat melko hyvin sitä, mitä tuulivoimahankkeen lähivaikutusalueen asukkaiden näkemysten mukaan hankkeesta aiheutuu.

Asukaskyselyn tulosten perusteella vastaajien näkemykset Harjunkorven tuulivoimahankkeen vaikutuksista elinympäristössään olivat suurimmaksi osaksi erittäin tai melko kielteisiä. Kielteisimmin nähtiin vaikutukset maisemaan, alueen arvostukseen ja luonnonläheisyyteen, kun valtaosa (85–86 %) koki vaikutukset melko tai erittäin kielteisiksi. Lisäksi suurin osa (75–83 %) vastaajista koki vaikutusten olevan kielteisiä asumisviihtyvyyteen, rauhallisuuteen, kiinteistön arvoon sekä ulkoilu- ja virkistysalueiden käyttöön tuulivoimaloiden toiminnan tai rakentamisen aikana. Myös sienestys- ja marjastusmahdollisuuksien sekä liikenteen infran, sujuvuuden ja turvallisuuden osalta suuri osa (59–68 %) koki vaikutusten olevan kielteisiä.

Lisäksi yli puolet vastaajista koki hankkeen vaikutusten olevan kielteisiä metsästysmahdollisuuksiin (53 %), maa- ja metsätalouteen (57 %) sekä muuhun elinkeinon harjoittamiseen (55 %). Samaan aikaan vajaa viidennes (19 %) ei nähnyt hankkeella olevan vaikutuksia sienestykseen ja marjastukseen.

Myönteisimmin hankkeen katsottiin vaikuttavan liikenteen infraan, sujuvuuteen ja turvallisuuteen, kun 15 prosenttia vastaajista näki vaikutusten olevan joko erittäin tai melko myönteisiä. Alueen arvostuksen osalta 12 prosenttia ja kiinteistön arvon osalta 10 prosenttia vastaajista arvioi hankkeella olevan myönteisiä vaikutuksia. Muiden teemojen osalta pieni joukko (4–6 %) arvioi hankkeella olevan myönteisiä vaikutuksia elinympäristössään.

Asukaskyselyn tuloksissa näkemykset tuulivoimahankkeen vaikutuksista kuntatasolla olivat puolestaan hieman myönteisemmät. Kyselylomakkeessa ilmenneen teknisen virheen vuoksi vastaajilla on ollut mahdollisuus valita kielteisistä vastausvaihtoehdoista vain 'erittäin kielteisesti', kun taas myönteisten vastauksen osalta vaihtoehtoina ovat olleet sekä 'melko myönteisesti' että 'erittäin myönteisesti'.

Noin 28 prosenttia asukaskyselyyn vastanneista arvioi, että hanke vaikuttaisi myönteisesti kunnan talouteen ja elinvoimaisuuteen. Samaan aikaan yli kolmasosa (34 %) vastaajista koki vaikutusten olevan kielteisiä kunnan talouteen ja elinvoimaisuuteen. Myös kunnan imagon (18 %), kunnan palveluiden (18 %) ja alueen työllisyyden (15 %) osalta nähtiin jonkin verran myönteisiä vaikutuksia. Kielteisimmin hankkeen koettiin vaikuttavan kuntatasolla alueen matkailuun, kun suurin osa (75 %) vastaajista näki vaikutusten olevan kielteisiä. Lisäksi selkeä enemmistö (61 %) vastaajista koki vaikutusten olevan kielteisiä kunnan imagoon.

Harjunkorven tuulivoimahankkeen vaikutukset omassa välittömässä elinpiirissä nähtiin pääasiassa kielteisinä, mutta paikallisesti kuntatasolla nähdään jonkin verran myönteisiä vaikutuksia.

Asukaskyselyn avoimissa vastauksissa nostettiin esiin joitakin näkemyksiä keinoista haitallisten vaikutusten lieventämiseksi. Yleisin ehdotus oli, että hanketta ei tulisi toteuttaa lainkaan. Muutamien vastaajien mielestä tuulivoimaloiden sijoittaminen kauemmaksi asutuksesta sekä voimaloiden määrän vähentäminen ja korkeuden pienentäminen voisi vähentää haittoja. Myös voimaloiden sijoittamista merelle tai teollistuneille alueille, luontoarvojen parempaa huomiointia suunnittelussa, linnuston suojelun varoitusjärjestelmiä, sekä avoimuutta ja tiedottamista vaikutuksista ja jätteistä ehdotettiin.

Lisäksi vastauksissa mainittiin, että asukkaiden, mökkiläisten ja poronhoitajien sekä Ruotsin puolen asukkaiden mielipiteiden kuuleminen ja huomioiminen ennen hankkeen toteuttamista voisi auttaa ymmärtämään hankkeen vaikutuksia ja löytämään parempia ratkaisuja. Vastauksissa nostettiin esiin myös huoli Lapin luonnon, pohjavesien ja eläimistön osalta.

Metsästys

Harjunkorven alueella harjoitetaan metsästystä. Hankealueella ja sen läheisyydessä toimii useita aktiivisia metsästysseuroja. Toiminnassa olevan tuulivoimalan alueella metsästys on sallittua, mutta metsästäjien on huomioitava uudet rakenteet mm. ampumasuuntien suunnittelussa.

Metsästäjähaastatteluissa paikalliset metsästäjät toivat esille huolensa metsästysmahdollisuuksien kaventumisesta alueella sekä tuulivoimaloiden vaikutuksista eläimiin. Myös ojitusten pelättiin pilaavan maiseman. Metsästäjät toivoivat, että tuulivoimarakentamista ei tulisi erämaahan, vaan paikkoihin, jossa on jo teollisuutta. Metsästäjät mainitsivat myös liikkumisen rajoitukset tuulivoima-alueella, jossa säät vaihtelevat talvien vuoksi, jolloin tuulivoimaloista voi pudota jäätä. Yksi haastateltavista mainitsi, että alueella on pitkät perinteet metsästyksessä, ja olisi sääli, mikäli metsästys alueella loppuisi kokonaan.

Alueella harrastetaan aktiivisesti ja monipuolisesti monenlaisen riistan metsästystä. Erityisesti alueella metsästetään pienriistaa ja hirviä. Lisäksi karhunmetsästys ja sorsastus mainittiin. Metsästäjät olivat huolissaan tuulivoiman vaikutuksista etenkin kanalintuihin, sillä suunnitellulla tuulivoima-alueella sijaitsee useita metson ja teeren soidinpaikkoja (Niipajärven jänkä ja Mikkolankangas mainittiin). Lisäksi Harjunkorven alueen mainittiin olevan hirven esiintymiskeskittymä talvella. Alueella on nähty karhu, satunnaisesti susia ja ahman jälkiä. Petolintujen ja muuttolintujen elinolosuhteiden puolesta pelättiin, ja lisäksi mainittiin, että alueelle on palannut euroopanmajava.

Metsästäjät toivoivat, että etenkin hirvestysaikana tiedotettaisiin, mikäli alueella liikkuu muitakin, ettei sattuisi vahinkoja. Lisäksi toivottiin avoimuutta tiedottamisen suhteen.

Luonnonvarakeskus on koostanut tietoa tuulivoiman vaikutuksista lintuihin, lepakoihin ja maa- nisäkkäisiin. Julkaisun mukaan monet lintu- ja nisäkäsyhmät väistävät tuulivoimaa. Haitallisia seurauksia aiheutuu erityisesti harvinaisille ja uhanalaisille lajeille yksilöiden siirtymisen seurauksena ja populaatiokokojen näin ollen pienentyessä. Tutkituissa tapauksissa tuulivoimaloiden alueelta kauemmaksi siirtyi 63 % linnuista, 72 % lepakoista ja 67 % maanisäkkäistä. Julkaisussa painotetaan, että vaikutukset ja etäisyydet vaihtelivat huomattavasti jopa saman lajin sisällä riippuen yksilöiden iästä, sukupuolesta, seurannan ajankohdasta ja itse tutkimusjärjestelyistä. Lajien siirtymättömyydelle oli monia yksilö- ja lajikohtaisia ominaisuuksia, kuten nuori ikä ja se, että laji suosii luontaisesti avoimia ympäristöjä ravinnon saannin tai petojen välttämisen takia. On kuitenkin huomattava, että tuulivoimaloiden ympäristö voi tarjota resursseja eläimille, esimerkiksi soraa sorsalintujen pesämateriaaliksi ja metsäkanalintujen ruoansulatukseen. Saman lajin yksilöt, kuten monet lepakot saattoivat sekä välttää tuulivoimaloita että kerääntyä niiden läheisyyteen, mahdollisesti ravinnon saannin vuoksi. (Luonnonvarakeskus 2023). Luonnonvarakeskuksen (2023) koosteessa tarkasteltiin laajalti ulkomailla tehtyjä tutkimuksia, joten suora verrattavuus kotimaiseen lajistoon on huomioitava tästä näkökulmasta. Tutkimustietoa tuulivoimaloiden vaikutuksesta riistaeläimiin tarvitaan lisää.

Ruotsissa tutkimustietoa aiheesta on vuodelta 2012. Suurille nisäkkäille tuulivoimasta on todettu olevan sekä hyötyä että haittaa. Lisääntynyt ihmisvaikutus voi vaikuttaa suuriin riistaeläimiin karkottavasti. Toisaalta alueiden avoimuus hyödyttää riistaeläinten liikkumista ja helpottaa pakenemista loiseläimiltä. Riistaeläimet tyypillisesti sopeutuvat maiseman ja ympäristön muutoksiin. (Naturvårdsverket 2012)

Tuulivoimayhtiöiltä saatujen kokemusten ja tietojen perusteella eläimistö on kohtuullisen samankaltaista tuulivoima-alueella kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Joissain tapauksissa hirville ja hirvenmetsästykselle on todettu olevan jopa hyötyä alueen rakentamisen myötä lisääntyvästä aukkoisuudesta sekä vesakon ja ravinnon lisääntymisestä (Naturvårdsverket 2012). Myös metsästäjät saattavat hyötyä uusista tielinjoista alueen saavutettavuuden parantuessa sekä ampumalinjoina. Latvalintujen metsästykseseen voi tulla rajoituksia tuulivoimalan toiminnan aikana. Tuulivoimalat saattavat osittain häiritä lintujen lentoreittejä, mutta toisaalta myös kanalinnut tarvitsevat avoimia ympäristöjä (Mäkelä K. & Salo P. 2023), ja tuulivoima-alue voi tarjota lintuparville uusia pysähdyspaikkoja alueen reunoilla. Talvella alueella käytetään varoituskylttejä tai varoitusvaloja mahdollisen jään putoamisvaaran takia.

Muu virkistyskäyttö

Harjunkorven tuulivoima-alueella sijaitsee Jyväskylän yliopiston Lipas-tietokannan (2025) mukaan moottorikelkkareitti. Ylitornio (keskusta)–Törmäsjärvi -moottorikelkkareitti kulkee tuulivoima-alueen pohjoisosassa tuulivoima-aluerajausta pitkin noin 1,1 km matkan ja alueen sisällä noin 300 metrin matkan. Moottorikelkkareitistä lähimmälle suunnitellulle voimalalle VE1 on noin 560 metriä ja VE2 etäisyyttä on noin 880 metriä. Tuulivoima-alueen länsipuolella sijaitsee moottorikelkkareitti Tornio (kunnanraja) - Ylitornio - Pello (kunnanraja), noin 8,5 km etäisyydellä tuulivoima-alueesta. Eteläpuolella, noin 6,5 km päässä tuulivoima-

alueesta, kulkee moottorikelkkareitti Korpikylän lenkki. Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä ei sijaitse virallisia virkistyskäyttökohteita.

Aurinkovaarojen Jotos-retkeilyreitti on noin 50 km mittainen ja kulkee Kainuunkylän koululta Kivivaaran kautta Ainiovaaraan. Reitti ulottuu lähimmillään noin 6 km etäisyydelle tuulivoima-alueen länsipuolelle. Hiihtolatu Ainiovaara–Eholampi kulkee noin 12 km etäisyydellä tuulivoima-alueesta. Reitti on 3,6 km pituinen pistoreitti, joka soveltuu myös pyöräilyyn ja päiväretkeilyyn.

Noin 12 km etäisyydellä tuulivoima-alueesta luoteen sijaitsee Aavasaksan vaara, joka on yksi Suomen vanhimmista matkailukohteista ja siellä sijaitsee myös yksi UNESCO:n maailmanperintöluetteloon kuuluvaa Struven ketjun mittauspiste.

Toimintavaiheessa tuulivoima-aluetta voi käyttää virkistykseen lähes entiseen tapaan. Alueella tapahtuu kuitenkin muutoksia, jotka voivat, etenkin voimaloiden välittömässä läheisyydessä, vaikuttaa alueella liikumisen mielekkyyteen. Talviaikaisessa liikkumisessa voimaloiden läheisyydessä tulee huomioida mm. jään irtoamisesta aiheutuvat riskit. Turvallisuutta ja mahdollista jään irtoamista on käsitelty tarkemmin luvussa 28. Tuulivoimaloiden sijoittamisen vaihtoehdot eivät vaadi toteutettavuuden kannalta välittömästi virkistyskäyttöreittien uudelleen linjauksia.

Häiriövaikutukset (melu- ja maisemavaikutukset, välke) ovat voimakkaimpia tuulivoima-alueen sisällä, joten hankkeella on kielteisiä vaikutuksia alueen virkistysarvoon tuulivoima-alueella ja sen lähiympäristössä liikuttaessa. Tuulivoimala aiheuttaa lähiympäristöönsä välkettä, kun auringon valo osuu käynnissä olevan tuulivoimalan pyöriviin lapoihin, mikä voi hetkellisesti häiritä alueen virkistyskäyttäjiä. Luonnontilainen alue muuttuu rakennetuksi ympäristöksi ja viihtyvyyshaittaa voi aiheutua asukkaiden lisäksi myös muille aluetta käyttäville, kuten retkeilijöille, jos luonnontilainen maisema on käynnin ensisijainen syy. Talviaikaisessa liikkumisessa voimaloiden läheisyydessä tulee huomioida jään irtoamisesta aiheutuvat riskit.

Maisema-, melu- ja välkevaikutusten arviointeja on käsitelty tarkemmin selostuksen kappaleissa 9, 19 ja 20, joihin tässä kappaleessa viitataan.

Maisema

Maiseman muutoksesta johtuva viihtyvyyshaitta riippuu siitä, miten asukkaat ja alueella liikkuvat kokevat tuulivoimaloiden näkymisen. Maisemavaikutukset koetaan yksilöllisesti, joten myös vaikuttavuus on yksilöllistä. Maisemavaikutusten kokemiseen vaikuttavat lisäksi alueen historia ja yksilön asenteet. Vaikutusten voimakkuus voi korostua etenkin, kun alueeseen kohdistuu sellaisia muutoksia, joissa alueen ominaiset luonteenpiirteet ja paikan tunnelma muuttuvat teollisempaan suuntaan. Ihmiset voivat myös tottua maisemallisiin muutoksiin ajan myötä.

Luvun 9 maisemavaikutusten arvioinnissa on todettu, että välittömällä vaikutusalueella (0–1 km) tuulivoimalat hallitsevat maisemaa näkyessään ja vaikutukset maisemaan ovat merkittävät. Tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella on pääasiassa rakentamatonta metsätalousaluetta sekä muutamia pieniä avosoita. Matalajärvi sijoittuu osittain välittömälle vaikutusalueelle. Välitön vaikutusalue ja tuulivoima-alue on jo nykytilanteessa jonkin verran ihmisen muovaama: alueen halki kulkee tie, ja alueella on ojitettuja soita, mikä vähentää alueen herkkyyttä tuulivoimarakentamisen aiheuttamille maisemamuutoksille.

Struven ketjun mittapisteiden Iso-Horila ja Tynnyrilaki välinen näkymälinja lävistää hankealueen, ja lisää välittömän vaikutusalueen maiseman herkkyyttä muutoksille. Yksi voimala hankealueen itäreunalla osuu suoraan näkymälinjalle molemmissa vaihtoehdoissa VE1/VE2. Kaksi muuta voimalaa ovat hyvin lähellä näkymälinjaa kummassakin vaihtoehdossa.

Muita maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita ei välittömällä vaikutusalueella sijaitse. Myöskään kyliä tai taajamia ei sijoitu välittömälle vaikutusalueelle, joten maisemalliset vaikutukset kohdistuvat vain hyvin pieneen joukkoon ihmisiä, mikä vähentää alueen maiseman herkkyyttä muutoksille. Välittömällä vaikutusalueella tuulivoimalat näkyvät tuulivoimaloita ja niiden vaatimaa tieverkostoa varten raivattaville avoimille alueille, sekä maaston avoimille alueille, kuten avosoille, lammille ja avohakkuille. Alueen herkkyyttä lisäävät alueen virkistys- ja metsästyskäyttö.

Näkymäalueanalyysiin perustuen on todettu, että lähivaikutusalueella (1–8 km) tuulivoimalat näkyvät lähi-vaikutusalueella etenkin järville ja avosoille. Martimon kylän pelloille muodostuu näkymiä. Asutuksen yhteydessä olevilla peltoalueilla näkymäalueet ovat pieniä. Portimojärvelle muodostuu laaja näkymäalue, Taloniemen ja Pohjois-Portimon paikallisesti arvokkaille kulttuuriympäristöille sekä useille alueen pelloille, joita on määritelty maiseman kannalta paikallisesti arvokkaiksi, muodostuu myös näkymiä. Järveltä, rannalta ja osalta alueen pelloista näkyvyys on avoin, mutta kyläalueella rakennukset ja pihapiirien kasvillisuus peittävät osan näkymistä. Myös rannan ja peltujen tai asutuksen väliin jäävä puusto voi vähentää näkymiä monin paikoin Portimojärvellä.

Lisäksi Kalliojen ja Muurolantien risteyskohdassa syntyy näkymiä voimaloille alueen pelloilta. Muutoin näkymiä muodostuu melko laajasti ympäri lähivaikutusaluetta, alueen monilta järviltä ja soilta. Portimojärven lisäksi laajimpia näkymäalueita ovat Iso Kallijärvi, Niipajärvi, Heinivuoma ja Pietinvuoma, Ylinen Lihavuoma ja Riivinvuoma. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita voi nähdä kerralla hieman vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Muutoin vaihtoehtojen välillä ei ole oleellista eroa.

Näkymäalueanalyysi ei kuitenkaan huomioi rakennusten tai pihapiirien kasvillisuuden peittävää vaikutusta näkymiin. Näkymiä avautuukin siten vähemmän, kuin mitä näkymäalueanalyysi esittää.

Alle viiden kilometrin säteellä voimaloista sijaitsee laajemmassa vaihtoehdossa (VE1) 30 vakituista ja 48 vapaa-ajan asuntoa. Vaihtoehdossa VE2 sekä vakituksia että vapaa-ajanasuntoja on muutama vähemmän. Potentiaalisia haitankärsijöitä on näin ollen molemmissa vaihtoehtoisissa lähes saman verran.

Ulommilla vaikutusalueilla (8–20 km ja 20–30 km ja 30–40 km), tuulivoimalat alkavat pääasiassa sulautumaan osaksi maisemaa, mutta ovat edelleen suuressa roolissa ja saattavat kilpailla ja olla ristiriidassa maiseman muiden elementtien kanssa. Näkymäalueanalyysin perusteella ulommalla vaikutusalueella tuulivoimalat näkyvät useille hieman laajemmille avoimille alueille. Suurimmat näkymäalueet muodostuvat Portimojärvelle, Törmäsjärvelle, Iso Lohijärvelle, Vähä Lohijärvelle, Majamalompolaan ja Majamajärvelle. Näistä Lohijärven ranta on valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta.

Maiseman muuttumiseen liittyy myös lentoestevalot, jotka näkyvät pimeään aikaan. Lentoestevalot voidaan havaita samoilta alueilta kuin voimalatkin ja niiden vaikutus pienenee, mitä kauemmaksi hankealueesta mennään. Lentoestevalot tuovat maisemaan uuden elementin ja muuttavat maiseman luonnetta teollisempaan suuntaan. Vilkkuvat valot voidaan kokea levottomina tai häiritsevinä.

Melu

Yksi tuulivoiman tuotantoon liittyvä elinoloihin, viihtyvyyteen ja mahdollisesti terveyteen vaikuttava tekijä on melu. Tuulivoimaloiden aiheuttama ääni muuttaa lähialueen äänimaisemaa, ja muutosten suuruus on ajallisesti ja paikallisesti vaihtelevaa. Työ- ja elinkeinoministeriön (Lanki ym. 2017) selvityksen mukaan melun yleisin vaikutus on sen häiritsevyys ja unen häiriintyminen. Ihmisten yksilölliset ominaisuudet ja asenteet vaikuttavat oleellisesti koettuun häiritsevyyteen melun ominaisuuksien lisäksi. Koetun häiritsevyyden on todettu useassa tutkimuksessa alkavan selvästi yleistyä melutason ylittäessä noin 40 dB. Myös muiden tekijöiden kuten näköyhteyden voimaloihin, asenteiden ja terveyshaittoihin liittyvien huolien on

havaittu vaikuttavan häiritsevyyden kokemiseen. Melun koettu häiritsevyys vaikuttaa merkittävästi ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen etenkin, jos samanaikaisesti koetaan muita mahdollisia kielteisiä vaikutuksia.

Suomessa on selvitetty, miten yleisiä tuulivoiman aiheuttaman melun haitat ovat ihmisille (Turunen ym. 2016). Turunen ym. (2016) selvityksen johtopäätöksenä oli, että asuinrakennusten etäisyydellä voimaloihin ei ollut yhteyttä tuulivoimameluun perinteisesti yhdistettyjen oireiden (esimerkiksi päänsärky, huimaus tai unihäiriöt) yleisyyteen. Turunen ym. (2016) totesivat, että erityyppisten ympäristöaltisteiden lisäksi esimerkiksi voimakas huoli saattaa pitkään jatkuessaan itsessään aiheuttaa fyysistä oireilua ja johtaa terveyden ja hyvinvoinnin heikkenemiseen.

Radun ym. (2019) ovat havainneet, että huolestuneisuus tuulivoimamelun vaikutuksista on merkittävin tuulivoimamelun häiritsevyyttä ennustava tekijä. Suomalaisilla tuulivoima-alueilla toteutetussa Radunin ym. (2019) tutkimuksessa on todettu, että meluherkkyys voi lisätä tuulivoiman koettua häiritsevyyttä, ja positiivinen asenne tuulienenergiaa kohtaan voi näkyä pienempänä häiritsevyytenä. Radunin ym. (2022) tutkimuksen mukaan nykyisten melumääräysten mukaan rakennettujen tuulivoima-alueiden lähistöllä ei ole havaittu muusta väestöstä poikkeavia oireita tai sairauksia.

Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset ohjearvot ulkomelulle pyrkivät ehkäisemään tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä. Luvun 19 melumallinnuksen tuloksia on verrattu Valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaisiin tuulivoimaloiden ulkomelun ohjearvoihin sekä Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 545/2015 pienitaajuuden melun toimenpiderajoista johdettuihin ulkomelutasojen vertailuarvoihin.

Mallinnuksen perusteella suunnitellun tuulivoima-alueen aiheuttama 35–40 dB(A) keskiäänitasovyöhykkeen sisälle jää kaksi asuinrakennusta ja kaksi lomarakennusta (R1–R4) vaihtoehdossa VE1 ja vaihtoehdossa VE2 2 asuinrakennusta ja yksi lomarakennus). Yli 40 dB:n vyöhykkeelle ei jää yhtään rakennusta kummassakaan vaihtoehdossa. Pienitajuuden melun (20–200 Hz) tasot eivät ylitä ulkoalueiden vertailuarvoja.

Molemmissa vaihtoehdoissa melun keskiäänitasot ovat alle ohjearvotason ja pienitaajuuden melun tasot alittavat ulkoalueiden pienitaajuuden melun vertailuarvot. Vaihtoehdossa VE2 meluvaikutukset ovat vähäisemmät etenkin alueen lounaspuolella.

Molempien vaihtoehtojen osalta meluvaikutuksen muutoksen suuruus arvioidaan suureksi Uralin ja LiHAVuoman alueella sijaitsevien rakennusten osalta. Vaikka ohjearvotasot eivät ylitä, voi tuulivoimaloiden aiheuttama melu olla kuultavissa päivittäin, sillä voimaloita sijaitsee eri suunnissa. Muilla alueilla meluvaikutuksen muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi, sillä melutasot näissä suunnissa jäävät selvästi alle ohjearvotason. Meluvaikutuksia on käsitelty tarkemmin selostuksen kappaleessa **Virhe. Viitteen lähde ei löytnyt..**

Infraääni

Tuulivoimaloiden aiheuttama infraääni on noussut toisinaan esiin julkisessa keskustelussa ja herättänyt ihmisissä huolta. Tuulivoimalat tuottavat kuultavan äänen lisäksi myös pienitaajuisia eli infraääntä, jonka taajuus on alle 20 Hz. Tuulivoimaloiden aiheuttaman infraäänien äänenpainetaso jää huomattavasti alle kuulokynnyksen. Valtioneuvoston (11/2020) selvityksen mukaan ei ole tieteellistä näyttöä siitä, että tuulivoimaloiden läheisyydessä esiintyvät infraäänitasot aiheuttaisivat terveyshaittaa. Infraääneen liitetyt oireet saattavat selittyä stressireaktioilla ja oireilla, jotka ovat seurausta tuulivoimaloiden kokemisesta häiritseväksi (van Kamp ja van den Berg 2018). Hongiston ja Olivan (2017) Tuulivoimaloiden infraäänien ja niiden

terveysvaikutukset-raportin mukaan vertaisarvioitu tiedekirjallisuus ei puolla sitä, että tuulivoimalat tai niiden aiheuttama infraääni aiheuttaisivat terveyshaittoja asukkaille. Raportin mukaan tutkimustiedon perusteella asukkaiden raportointien terveysoireiden kanssa yhteydessä oleva tekijä on melun häiritsevyys. Ne, jotka raportoivat paljon oireita, raportoivat kokemansa yleensä myös melun häiritseväksi riippumatta etäisyydestä voimaloihin. Näin ollen meluntorjunta on järkevin negatiivisten terveysvaikutusten vähentämiskeino. Melun häiritsevyyden tason raja-arvoa on tiukennettu Suomessa vuonna 2015, joka on luultavasti vähentänyt melun häiritsevyyttä. Asiasta on kuitenkin vasta vähän tutkimustietoa. Valtioneuvoston kanslian (2020) Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys -selvityksessä tehtiin pitkäaikaismittauksia, kyselytutkimus ja kuuntelukokeet. Selvityksen mukaan infraäänialtistus ei selitä tuulivoimaan liitettyä oireilua. Infraäänellä ei arvioida olevan vaikutuksia Harjunkorven tuulivoimahankkeen osalta ihmisten terveyteen.

Välke

Luvussa 20 esitetyn välkemallinnuksen perusteella suunnitellun tuulivoima-alueen välkkeen vaikutusalueella sijaitsee hankevaihtoehdolla VE1 neljä ja vaihtoehdolla VE2 kolme asuin- tai lomarakennusta. Hankevaihtoehdolla VE1 välkevaikutus ulottuu lännen ja lounaan suunnassa hieman laajemmalle alueelle ja vähäisästi Heinivuoman-Pietinvuoman luonnonsuojelu- ja Natura-alueelle. Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Valtioneuvoston julkaiseman Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016 Tuulivoimarakentamisen suunnittelu mukaan on suositeltavaa käyttää apuna muiden maiden raja-arvoja ja suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Suomessa näyttäisi vakiintuvan käyttöön raja-arvon omaisesti Ruotsin suosituksen mukainen vuosiraja ja sitä on käytetty vertailuarvona. Tarkasteltujen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole olennaisia eroja. Välkevaikutuksista on kerrottu tarkemmin kappaleessa 20. Välkeselvitys on liitteenä 16.

Mikromuovi

Mikromuovi on viime aikoina yleisessä keskustelussa liitetty tuulivoimasta aiheutuviin terveysvaikutuksiin. Mikromuovin haittavaikutuksista ihmisille on niukasti tutkimuksia, johtuen mm. siitä, että kontrolliryhmää, joka ei olisi altistunut mikromuoveille, on lähes mahdotonta löytää. Muihin yhteiskunnan päästölähteisiin nähden tuulivoimaloiden mikromuovipäästöt ovat hyvin vähäisiä lapojen vähäisen määrän ja pienen kulumispinta-alan takia. Mikromuovia on käsitelty tarkemmin kappaleessa **Virhe. Viitteen lähde ei löytenyt.** Ilmanlaatu.

Kokonaisarvio toiminnanaikaisista vaikutuksista

Harjunkorven tuulivoimahankkeen vaikutuksia on arvioitu suorien terveysvaikutusten osalta kirjallisuutta hyödyntäen ja vertaamalla muiden vaikutusarviointien (esim. melu, välke) tuloksia ohjearvoihin ja tunnuslukuihin, joiden ylittyminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Harjunkorven hankkeen (VE1 ja VE2) osalta ohjearvot eivät arvioiden mukaan ylitä ja siten voidaan todeta, että niiltä osin merkittäviä vaikutuksia terveyteen ei synny.

Harjunkorven tuulivoimahankkeella voi olla kuitenkin lieviä välillisiä terveyshaittoja. Terveysteen voi vaikuttaa hankkeen aiheuttama stressi ja huoli, joiden syntymiseen ihmisten negatiivisilla tuntemuksilla ja asenteilla on merkittävä vaikutus. Asukaskyselyn vastauksissa huoli terveysvaikutuksista nousi esiin usean vastaajan kohdalla. Huolta herättivät muun muassa melu- ja välkehaitat. Harjunkorven tuulivoimahankkeen merkittävimpana välillisenä terveyshaittana voidaankin siis pitää huolta, jota hanke voi mahdollisesti ihmisissä aiheuttaa.

Harjunkorven hankkeen vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu asukaskyselyn tuloksista saatujen näkemysten perusteella sekä terveysvaikutusten tapaan ohjearvoihin verraten. Asukaskyselyn

vastaajien näkemykset hankkeesta olivat suurilta osin erittäin kielteisiä ja vaikutusten nähtiin olevan pääasiassa kielteisiä. Kuntatasolla vaikutukset nähtiin hieman myönteisemmin. Asukaskyselyn perusteella useampi on huolissaan myös Lapin ja sen koskemattoman luonnon säilymisestä.

Ohjearvoihin verraten Harjunkorven hankkeella (VE1 ja VE2) ei ole merkittävää vaikutusta elinoloihin. Melun ohjearvot ylittyvät vain voimaloiden välittömässä läheisyydessä, mikä voi vaikuttaa alueen virkistyskäytön mielekkyyteen ja siten yleiseen viihtyvyyteen. Tuulivoimaloiden läheisyydessä voi ajoittain aiheutua myös välkettä, joka voi vaikuttaa viihtyvyyteen ja virkistyskäytön mielekkyyteen.

Maisemassa tapahtuvilla muutoksilla voi olla merkittäviä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen. Merkittävyyteen vaikuttaa oleellisesti maiseman koettu häiritsevyys, joka on hyvin yksilöllistä. Koettu häiritsevyys voi vaihdella myös ajallisesti, sillä äkillinen muutos voi aluksi tuntua häiritsevältä, mutta yksilö voi tottua maisemaan ajan myötä, jolloin häiritsevyys pienenee. Maisemavaikutukset ovat lisäksi paikasta riippuvaisia. Kielteiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen voivat olla suuremmat, mikäli voimaloita näkyy yksilön elinympäristössä ja käytetyillä virkistysalueilla paljon.

Merkittäviä myönteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voivat tuottaa hankkeen kunnalle tuomat tulot. Tuulivoimasta saatava kiinteistövero-tulo voi, etenkin pienessä kunnassa, olla merkittävä tulonlähde. Kunta voi ohjata tuloa elinoloja ja viihtyvyyttä parantaviin tekijöihin, kuten virkistysalueisiin tai kunnan julkisiin palveluihin.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoima-alueen toiminnan jälkeisillä vaikutuksilla viitataan siihen, kun voimalat tulevat käyttöikänsä päähän ja energiantuotanto lakkaa. Ihmisten elinolojen, viihtyvyyden ja terveyden kannalta on merkittävää, mitä tuulivoimaloille tapahtuu toiminnan jälkeen.

Luvussa **Virhe. Viitteen lähdettä ei löytenyt.** on kuvattu toiminnan päättymisen jälkeisiä vaiheita. Kun voimalat tulevat elinkaarensa päähän, ne puretaan ja niiden sisältämät materiaalit kierrätetään mahdollisuuksien mukaan. Purkuvaihe on monilta osin samankaltainen kuin rakentamisvaihe ja myös vaikutukset ovat siten samankaltaisia. Purkuvaiheen vaikutukset ovat kuitenkin pienempiä, kuin rakennusvaiheessa, koska siinä ei rakenneta teitä tai huoltoalueita, eikä poisteta puustoa. Purkuvaiheen merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koostuvat melusta, pölystä, tärinästä ja liikenteestä vaikutusten ollen lyhytkestoisia ja paikallisia.

Ihmisten elinolojen, viihtyvyyden ja terveyden kannalta on merkittävää, mitä tuulivoimaloille tapahtuu toiminnan jälkeen. Toiminnan jälkeisten vaikutusten katsotaan olevan kokonaisuudessaan vähäisiä kielteisiä.

23.3.3 Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreitit ovat keskenään lähes saman pituisia, SVE1 noin 14–14,6 km ja SVE2 noin 13,6 km. Sähkönsiirron vaihtoehtoista SVE1 kulkee Martimon kylän länsipuolelta ja SVE2 kylän itäpuolelta. Alle yhden kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreiteistä on vaihtoehdossa SVE1B yhteensä 9, SVE1A yhteensä 10 ja kaikissa SVA2 vaihtoehdossa yhteensä 11 vakituista tai vapaa-ajan asuntoa.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikaiset vaikutukset koostuvat pitkälti samoista tekijöistä kuin tuulivoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset (lisääntynyt melu, pöly ja liikenne). Sähkönsiirtoreittien rakentaminen vaatii muun muassa rakennusmateriaalien kuljetuksia rakennuspaikoille. Lisääntynyt liikenne aiheuttaa melua ja voi lisätä pölyn määrää. Melua aiheutuu rakentamisvaiheessa myös silloin, kun uutta johtokäytävää raivataan, olemassa olevaa johtokäytävää laajennetaan ja kun uutta linjaa pystytetään. Rakentamisen aikana voidaan joutua aitaamaan rakennustyömaa-alueita, mikä voi vaikuttaa virkistyskäyttöön.

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsee vain muutamia asuin- tai lomarakennuksia. Sähkönsiirron reittivaihtoehdot kulkevat pääosin metsätalouskäytössä olevan metsän halki ja vaativat johtokäytävän raivaamista metsään. Rakentaminen voi hetkellisesti ja paikallisesti vaikuttaa elinoloihin ja viihtyvyyteen, mutta vaikutukset ovat kestoaltaan verrattain lyhytaikaisia. Rakentaminen tapahtuu pääosin etäällä vakituisesta asutuksesta: lähimmät asuinkiinteistöt sijoittuvat noin 300 metrin etäisyydelle. Lisäksi lähimpien asuinkiinteistöjen ja sähkönsiirtoreittien välillä on metsää, mikä lieventää rakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia. Sähkönsiirtoreittien rakentamisesta aiheutuva mahdollinen häiriö on kuitenkin hyvin lyhytkestoista.

Sähkönsiirtoreittien rakennusvaiheesta voi aiheutua vähäisiä vaikutuksia virkistyskäyttöön. Mikäli rakentaminen ajoittuu kesään tai syksyyn, voi siitä olla paikallisesti hetkellistä haittaa marjastajille ja sienestäjille. Myös metsästäjille ja muille alueen virkistyskäyttäjille rakennusaikana voi aiheutua lyhytaikaista ja paikallista häiriötä lisääntyneen liikenteen tai melun takia.

Sähkönsiirtoreittien rakentamisella ei katsota olevan merkittäviä terveysvaikutuksia. Kuitenkin lisääntynyt pöly voi etenkin herkimmillä yksilöillä aiheuttaa lyhytaikaista lievää haittaa. Myös hankkeesta aiheutuva stressi ja huoli voivat vaikuttaa terveyteen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Harjunkorven tuulivoimahankkeessa rakennettavien sähkönsiirtoreittien vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvät pääasiassa maisemanmuutoksiin ja virkistyskäyttöön. Terveysvaikutusten voidaan ajatella liittyvän sähkö- ja magneettikenttiin ja niihin liittyvään mahdolliseen huoleen.

Sähkönsiirron toiminnan aikaiset maisemavaikutukset liittyvät voimajohtoalueen kasvillisuuden raivaamiseen ja reunapuuston käsittelyyn. Vaikutukset ovat samat kaikissa vaihtoehdoissa (SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B, SVE2C). Sähkönsiirron toiminnan aikaiset maisemavaikutukset ovat vähäisesti kielteiset (luku 9).

Virkistyskäyttöön sähkönsiirtoreiteilla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta, sillä alueella voi liikkua ja toimia jokaisenoikeuksien perusteella. Sähkönsiirtoreittien maisemalliset vaikutukset voivat kuitenkin vaikuttaa lievästi alueen virkistyskäytön mielekkyyteen.

Sähkönsiirtoreiteilla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta ihmisten terveyteen. Voimajohtot suunnitellaan ja rakennetaan siten, että Euroopan Unionin neuvoston suosituksen ja Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen mukaisia arvoja ei ylitetä. Sosiaali- ja terveysministeriö on käsitellyt magneettikenttiä asetuksessaan (1045/2018). Lainsäädännön perustana on, että annetut rajoitukset suojaavat sähkö- ja magneettikenttäläistymisen kaikilta tunnetuilta mahdollisilta haittavaikutuksilta. Altistumisen rajoittamista ja sen perusteita tarkastellaan säännöllisesti Euroopan unionin ja kansainvälinen ionisoimattoman säteilyn toimikunnan (ICNIRP) toimesta. Voimajohtojen synnyttämiä sähkö- ja magneettikenttiä esiintyy ainoastaan

voimajohtojen välittömässä läheisyydessä ja sielläkin ne vaimenevat hyvin nopeasti tultaessa etäisyydelle, jossa ihmisiä oleskelee pysyvämmiin (Fingrid 2019). Voimajohtojen aiheuttamat sähkö- ja magneettikentät voivat kuitenkin aiheuttaa huolta ihmisissä, mikä voi mahdollisesti vaikuttaa terveyteen haitallisesti aiheutuneen huolen kautta. Myös esimerkiksi maiseman muutoksesta aiheutuvat mahdolliset negatiiviset tunteukset voivat vaikuttaa terveyteen.

Noin kolmannes (38 %) asukaskyselyyn vastanneista on sitä mieltä, että sähkönsiirtolinjojen sijaintia tulisi muuttaa. Vastaajista seitsemän prosentin mielestä sähkönsiirtolinjojen sijaintia ei tulisi muuttaa. Suurin osa vastaajista ei ottanut kantaa sähkönsiirtoreittien sijaintiin.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkamisvaiheen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa. Sähkönsiirron reittivaihtoehdot ovat keskenään lähes yhtä pitkiä eikä läheisyydessä ole juurikaan asutusta tai virallisia virkistyskäyttökohteita. Maisemallisesti alue palautuu purkamisen jälkeen nykyiselleen, kun johtokäytävän puusto saa taas kasvaa vapaasti.

Akkuvarasto

Tuulivoima-alueelle, sähköaseman läheisyyteen suunnitellaan rakennettavaksi sähkönsiirto- ja varastointiin tarkoitettu akkuvarasto (Battery Energy Storage System, BESS), jonka avulla voidaan varastoida energiaa esimerkiksi ylituotannon aikana ja purkaa sitä käyttöön myöhemmin tarpeen mukaan.

Akkuvarasto koostuu litiumakuista ja inverttereistä sekä ohjausohjelmistoista. Normaalitoiminnassa akkuvarastosta aiheutuu lähinnä meluhaittaa, mutta sekin on hallittavissa rakenteellisilla ratkaisuilla. Akkuvaraston merkittävimmät vaikutukset ihmisten terveyden, elinolojen ja viihtyvyyden suhteen liittyvät onnettomuustilanteisiin. Tulipalotilanteissa litiumakuista vapautuu haitallisia kaasuja, joille lähialueen asukkaat saattavat altistua. TUKES:in ohjeistuksen mukaan akkuvarasto tulee sijoittaa riittävän kauas herkeistä kohteista, kuten kouluista, päiväkodeista ja terveyskeskuksista. Akkuvarastoa ei myöskään pidä sijoittaa tiheään asutuille alueille. (Teollisuuden Litium-ioniakut ja turvallisuus -opas, 2019).

Harjunkorven hankealueelle suunniteltu akkuvarasto sijoittuisi sähköaseman yhteyteen aidatulle alueelle, valitun sähkönsiirtolinjan mukaan joko tuulivoima-alueen länsi- tai koillisosaan.

23.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankkeesta ei aiheudu kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen. Toisaalta hankkeen mahdolliset myönteiset vaikutukset, kuten tulonsaanti ja elinvoimaisuus jäävät hankkeen osalta tapahtumatta. Hankkeen toteuttamatta jättäminen voi myös aiheuttaa harmitusta niissä, jotka toivovat hankkeen toteutumista. Kokonaisuutena arvioiden VE0:lla ei nähdä olevan vaikutuksia.

Vaikutuskohteen herkkyyden ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta voidaan arvioida olevan kohtalainen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta ja kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta. Vaikutusalueen herkkyys nykytilassa määritellään kohtalaiseksi, sillä alueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä. Suunnitellulla tuulivoima-alueella sijaitsee Jyväskylän yliopiston Lipas-tietokannan (2025) mukaan moottorikelkkareitti. Ylitornio (keskusta)–Törmäsjärvi moottorikelkkareitti kulkee tuulivoima-alueen pohjoisosassa tuulivoima-alueen rajausta pitkin noin 1,1 km matkan ja alueen sisällä noin 300 metrin matkan. Lisäksi aluetta käytetään aktiivisesti muun muassa muuhun ulkoiluun, sienestystyöhön ja marjastukseen sekä luonnosta

nauttimiseen. Harjunkorven alueella toimii myös aktiivisia metsästysseuroja ja sen pohjoisosassa sijaitsee valtion pienriista-alue. Hankealueen lähellä ei kuitenkaan sijaitse herkkiä tai häiriintyviä kohteita, kuten koulua, päiväkotia, sairaalaa tai palvelutaloa. Herkkyyden arvioinnista on kerrottu tarkemmin kappaleessa (23.2.3).

Molemmissa tarkasteltavissa toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimalat on sijoitettu tuulivoima-alueelle siten, että ne ovat vähintään 1,5 km päässä lähimmistä asuinrakennuksista ja vapaa-ajan rakennuksista. VE1:n voimaloiden lähivaikutusalueella (<5 km) sijaitsee 30 vakituista asuntoa ja 48 vapaa-ajan asuntoa. Asuntoja on hieman vähemmän vastaavalla etäisyydellä VE2:n voimaloista (26 vakituista ja 44 vapaa-ajan asuntoa). Molemmissa vaihtoehdoissa etäisyys lähimpiin vakituisiin ja vapaa-ajan asuntoihin on lähes yhtä pitkä, eikä siten eri vaihtoehdoilla (VE1 ja VE2) katsota olevan merkittävää eroa elinolojen kannalta. Ihmisten viihtyvyyden kannalta vaihtoehdoilla (VE1 ja VE2) voidaan katsoa olevan hieman eroa. VE2:ssa suurempi alue pysyy muuttumattomana ja voimaloita on kolme vähemmän kuin VE1:ssä.

Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana merkittävimmät ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen liittyvät vaikutukset ovat tuulivoima-alueella, sen läheisyydessä ja sähkönsiirtoreitillä lisääntynyt melu, pöly ja liikenne sekä muutokset maisemassa. Tuulivoima-alueen toiminnan aikana merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat elinoloihin heikentäen asumisviihtyvyyttä mahdollisina maiseman muutoksina ja meluna. Ihmisten terveyteen, turvallisuuteen ja viihtyvyyteen liittyvät vaikutukset hankealueella ja sen läheisyydessä ovat hankkeen mahdollisesti aiheuttama huoli, melu, infraääni, väike sekä muutokset maisemassa ja virkistyskäytössä. Tuulivoimalat sijoittuvat siten, etteivät melun ohjearvot ylity lähimpien asuin- ja vapaa-ajanrakennusten osalta. Molempien hankevaihtoehtojen osalta välikkeen vaikutusalueen herkkyyks on arvioitu kohtalaiseksi. Väikevaikutuksen aiheuttama muutoksen suuruus alueella arvioidaan suureksi, sillä toiminnan aiheuttamat väikevaikutukset ylittävät todellisen tilanteen vertailuarvot väikevaikutukselle herkissä kohteissa. Näin ollen väikevaikutuksen merkittävyys arvioidaan molemmilla hankevaihtoehdoilla suureksi kielteiseksi. Lähimmät rakennukset sijaitsevat noin 1,5 km päässä suunnitelluista tuulivoimaloista. Ohjearvoihin verraten Harjunkorven hankkeella (VE1 ja VE2) ei ole merkittävää vaikutusta elinoloihin. Terveyteen voi vaikuttaa hankkeen aiheuttama stressi ja huoli, joiden syntymiseen ihmisten negatiivisilla tuntemuksilla ja asenteilla on merkittävä vaikutus. Alueella on jonkin verran virkistysarvoa, mutta toisaalta merkittävimpien virkistyskäyttöön aiheutuvien vaikutusten katsotaan tapahtuvan hankkeen rakennusaikana ja olevan verrattain lyhytaikaisia. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 muutoksen suuruus on kohtalainen.

Hanke voi aiheuttaa kielteisen maisemallisen muutoksen osalle alueen asukkaista tai alueen käyttäjille, mutta se ei aiheuta juurikaan muutosta ihmisten päivittäiseen elämään, elinoloihin, asuinympäristöön ja virkistyskäyttöön. Ihmisten kokema huoli hankkeesta ja sen aiheuttamasta melusta ja välikeestä voi aiheuttaa lieviä vaikutuksia ihmisten terveyteen. Vaihtoehtojen välillä ei ole kokonaisuudessaan suurta eroa ihmisten elinolojen, viihtyvyyden ja terveyden kannalta. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset kohdistuvat kuitenkin hieman pienemmälle alueella ja hieman vähäisempään rakennuskantaan. VE1:n ja VE2:n vaikutuksen merkittävyys katsotaan elinolojen suhteen kohtalaiseksi kielteiseksi. Terveyden ja viihtyvyyden suhteen molempien vaihtoehtojen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi. Eri vaihtoehtojen vaikutukset löytyvät vaikutustyypeittäin

taulukoista Taulukko 23.6 ja Taulukko 23.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys ihmisten elinoloihin, terveyteen, viihtyvyyteen ja metsästyksen.

Vaikutustyyppi	Yhteenveto vaikutuksista	VE0	VE1	VE2
Elinolot	Elinoloihin ja asumisviihtyvyyteen voi vaikuttaa maiseman muutos, melu ja välke.	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Terveys	Ihmisten terveyteen voi vaikuttaa melu sekä mahdollinen huoli ja stressi.	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Viihtyvyys	Alueen viihtyvyyteen vaikuttaa virkistyskäyttömahdollisuudet, joita ovat mm. ulkoiluun, sienestykseen ja marjastukseen käytettävän alueen supistuminen.	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Metsästy	Muutokset riistalajistoon ja metsästysalueiden käyttöön sekä ampumalinjoihin.	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen

Kaikkien sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen SVE1 A ja B sekä SVE2 A, B ja C vaikutusalueiden herkkyyden katsotaan olevan kohtalainen, sillä alueella on jonkin verran harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa, mutta alueella ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten koulua, päiväkotia, sairaalaa tai palvelutaltoa. Sähkönsiirron vaikutukset painottuvat voimajohtojen rakentamisvaiheeseen. Toimintavaiheessa vaikutukset ovat lähinnä maisemallisia.

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikaisten vaikutusten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen katsotaan olevan kokonaisuudessaan vähäisiä kielteisiä kaikkien reittivaihtoehtojen osalta.

Harjunkorven hankkeen toiminnanaikaisten elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvien vaikutusten arvioidaan olevan kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen osalta olevan kokonaisuudessaan **vähäisiä kielteisiä**. Kielteisten vaikutusten arvioidaan liittyvän maiseman muutokseen sekä sähkönsiirtoreittien mahdollisesti aiheuttamaan huoleen ja negatiivisiin tunteisiin. Toiminnan lopettamisen kannalta kaikkien vaihtoehtojen osalta vaikutusten arvioidaan olevan **vähäisiä kielteisiä**.

Kaikkien sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen SVE1 A ja B sekä SVE2 A, B ja C vaikutusten *suuruuden* katsotaan olevan *pieni kielteinen*, sillä elinympäristössä on nähtävissä kielteinen muutos, mutta se ei aiheuta juurikaan muutosta ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon. Sähkönsiirrolla ei ole merkittävää vaikutusta ihmisten terveyteen. Muilta osin sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyydeksi **SVE1 A ja B sekä SVE2 A, B ja C** arvioidaan **vähäinen kielteinen**. Eri vaihtoehtojen vaikutukset löytyvät vaikutustyypeittäin taulukoista Taulukko 23.7 ja **Virhe. Kirjanmerkin viittaus itseensä ei kelpaa..**

Taulukko 23.7 Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys ihmisten elinoloihin, terveyteen, viihtyvyyteen ja metsästykseen.

Vaikutustyyppi	Yhteenveto vaikutuksista	SVE1 A ja B	SVE2 A, B ja C
Elinolot	Elinoloihin ja asumisviihtyvyyteen vaikuttaa maiseman muutos	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Terveys	Ihmisten terveyteen vaikuttaa mahdollinen huoli ja stressi	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Viihtyvyys	Alueen viihtyvyyteen vaikuttaa virkistyskäyttömahdollisuudet, joita ovat mm. vaikutukset ulkoiluun, sienestykseen ja marjastukseen käytettävän alueen supistuminen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Metsästys	Muutokset riistalajistoon ja metsästysalueiden käyttöön sekä ampumalinjoihin	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen

Taulukko 23.8.

Hankkeen tuulivoimaloiden vaihtoehtojen sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen on esitetty yhteenvetona alla olevassa taulukossa (Taulukko 23.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys ihmisten elinoloihin, terveyteen, viihtyvyyteen ja metsästyksen).

Vaikutustyyppi	Yhteenveto vaikutuksista	VE0	VE1	VE2
Elinolot	Elinoloihin ja asumisviihtyvyyteen voi vaikuttaa maiseman muutos, melu ja välke.	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Terveys	Ihmisten terveyteen voi vaikuttaa melu sekä mahdollinen huoli ja stressi.	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Viihtyvyys	Alueen viihtyvyyteen vaikuttaa virkistyskäyttömahdollisuudet, joita ovat mm. ulkoiluun, sienestykseen ja marjastukseen käytettävän alueen supistuminen.	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Metsästy	Muutokset riistalajistoon ja metsästysalueiden käyttöön sekä ampumalinjoihin.	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen

Kaikkien sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen SVE1 A ja B sekä SVE2 A, B ja C vaikutusalueiden herkkyden katsotaan olevan kohtalainen, sillä alueella on jonkin verran harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa, mutta alueella ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten koulua, päiväkotia, sairaalaa tai palvelutalaa. Sähkönsiirron vaikutukset painottuvat voimajohtojen rakentamisvaiheeseen. Toimintavaiheessa vaikutukset ovat lähinnä maisemallisia.

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikaisten vaikutusten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen katsotaan olevan kokonaisuudessaan vähäisiä kielteisiä kaikkien reittivaihtoehtojen osalta.

Harjunkorven hankkeen toiminnanaikaisten elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvien vaikutusten arvioidaan olevan kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen osalta olevan kokonaisuudessaan **vähäisiä kielteisiä**. Kielteisten vaikutusten arvioidaan liittyvän maiseman muutokseen sekä sähkönsiirtoreittien mahdollisesti aiheuttamaan huoleen ja negatiivisiin tunteisiin. Toiminnan lopettamisen kannalta kaikkien vaihtoehtojen osalta vaikutusten arvioidaan olevan **vähäisiä kielteisiä**.

Kaikkien sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen SVE1 A ja B sekä SVE2 A, B ja C vaikutusten *suuruuden* katsotaan olevan *pieni kielteinen*, sillä elinympäristössä on nähtävissä kielteinen muutos, mutta se ei aiheuta juurikaan muutosta ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon. Sähkönsiirrolla ei ole merkittävää vaikutusta ihmisten terveyteen. Muilta osin sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyydeksi **SVE1 A ja B sekä SVE2 A, B ja C** arvioidaan **vähäinen kielteinen**. Eri vaihtoehtojen vaikutukset löytyvät vaikutustyypeittäin taulukoista Taulukko 23.7 ja **Virhe. Kirjanmerkin viittaus itseensä ei kelpaa..**

Taulukko 23.7 Sähkön siirron reittivaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys ihmisten elinoloihin, terveyteen, viihtyvyyteen ja metsästykseen.

Vaikutustyyppi	Yhteenveto vaikutuksista	SVE1 A ja B	SVE2 A, B ja C
Elinolot	Elinoloihin ja asumisviihtyvyyteen vaikuttaa maiseman muutos	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Terveys	Ihmisten terveyteen vaikuttaa mahdollinen huoli ja stressi	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Viihtyvyys	Alueen viihtyvyyteen vaikuttaa virkistyskäyttömahdollisuudet, joita ovat mm. vaikutukset ulkoiluun, sienestykseen ja marjastukseen käytettävän alueen supistuminen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Metsästys	Muutokset riistalajistoon ja metsästysalueiden käyttöön sekä ampumalinjoihin	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen

Taulukko 23.8).

Taulukko 23.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys ihmisten elinoloihin, terveyteen, viihtyvyyteen ja metsästykseen.

Vaikutustyyppi	Yhteenveto vaikutuksista	VE0	VE1	VE2
Elinolot	Elinoloihin ja asumisviihtyvyyteen voi vaikuttaa maiseman muutos, melu ja välke.	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Terveys	Ihmisten terveyteen voi vaikuttaa melu sekä mahdollinen huoli ja stressi.	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Viihtyvyys	Alueen viihtyvyyteen vaikuttaa virkistyskäyttömahdollisuudet, joita ovat mm. ulkoiluun, sienestykseen ja marjastukseen käytettävän alueen supistuminen.	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Metsästys	Muutokset riistalajistoon ja metsästysalueiden käyttöön sekä ampumalinjoihin.	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen

Kaikkien sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen SVE1 A ja B sekä SVE2 A, B ja C vaikutusalueiden herkkyden katsotaan olevan kohtalainen, sillä alueella on jonkin verran harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa, mutta alueella ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten koulua, päiväkotia, sairaalaa tai palvelutaltoa. Sähkönsiirron vaikutukset painottuvat voimajohtojen rakentamisvaiheeseen. Toimintavaiheessa vaikutukset ovat lähinnä maisemallisia.

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikaisten vaikutusten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen katsotaan olevan kokonaisuudessaan vähäisiä kielteisiä kaikkien reittivaihtoehtojen osalta.

Harjunkorven hankkeen toiminnanaikaisten elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvien vaikutusten arvioidaan olevan kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen osalta olevan kokonaisuudessaan **vähäisiä kielteisiä**. Kielteisten vaikutusten arvioidaan liittyvän maiseman muutokseen sekä sähkönsiirtoreittien mahdollisesti aiheuttamaan huoleen ja negatiivisiin tunteisiin. Toiminnan lopettamisen kannalta kaikkien vaihtoehtojen osalta vaikutusten arvioidaan olevan **vähäisiä kielteisiä**.

Kaikkien sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen SVE1 A ja B sekä SVE2 A, B ja C vaikutusten *suuruuden* katsotaan olevan *pieni kielteinen*, sillä elinympäristössä on nähtävissä kielteinen muutos, mutta se ei aiheuta juurikaan muutosta ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon. Sähkönsiirrolla ei ole merkittävää vaikutusta ihmisten terveyteen. Muilta osin sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyydeksi **SVE1 A ja B sekä SVE2 A, B ja C** arvioidaan **vähäinen kielteinen**. Eri vaihtoehtojen vaikutukset löytyvät vaikutustyypeittäin taulukoista Taulukko 23.7 ja **Virhe. Kirjanmerkin viittaus itseensä ei kelpaa..**

Taulukko 23.7 Sähkön siirron reittivaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys ihmisten elinoloihin, terveyteen, viihtyvyyteen ja metsästykseen.

Vaikutustyyppi	Yhteenveto vaikutuksista	SVE1 A ja B	SVE2 A, B ja C
Elinolot	Elinoloihin ja asumisviihtyvyyteen vaikuttaa maiseman muutos	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Terveys	Ihmisten terveyteen vaikuttaa mahdollinen huoli ja stressi	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Viihtyvyys	Alueen viihtyvyyteen vaikuttaa virkistyskäyttömahdollisuudet, joita ovat mm. vaikutukset ulkoiluun, sienestykseen ja marjastukseen käytettävän alueen supistuminen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Metsästys	Muutokset riistalajistoon ja metsästysalueiden käyttöön sekä ampumalinjoihin	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen

Taulukko 23.8 Vaikutusten merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyys	-				+				
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys			VE1 VE2	SVE1A SVE1B SVE2A SVE2B SVE2C	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

23.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeen aiheuttamien ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvien haitallisten vaikutusten lieventämiseksi voidaan toteuttaa vuoropuhelua alueen vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden kanssa. Erityisesti rakentamisen aikainen tiedottaminen on erittäin tärkeää muun muassa toimenpiteiden keston ja sijoittumisen sekä alueen liikenteen ohjauksen osalta. Asukkaiden kuuleminen ja avoin tiedottaminen nousi esiin toiveena myös asukaskyselyn avoimissa vastauksissa. Keskustelu asukkaiden kanssa ja puolueettoman tutkimustiedon jakaminen tuulivoimaloiden terveystaikutuksista voi auttaa vähentämään hankkeesta aiheutuvaa huolta, joka etenkin pitkittyessään voi aiheuttaa haittaa terveydelle.

Hankkeen vaikutuksia metsästykseseen voidaan pienentää esimerkiksi vaiheittaisen etenemisen avulla tuulivoimaloiden rakentamisessa. Metsästysharrastus painottuu pääasiassa viikonloppuihin ja rakentaminen arkipäiviin, joten metsästystä voidaan jatkaa niillä edellytyksillä, että rakentamisvaihe on aina tiedossa.

Aikataulut ja tiivis yhteydenpito metsästysseurojen ja hankkeesta vastaavan välillä on tärkeää etenkin rakentamisen aikana. Tällöin voidaan mahdollistaa alueen käyttö eri tahojen osalta. Metsästysseurojen haastatteluissa nostettiin esiin selkeän tiedotuksen ja yhteydenpidon tärkeys. Rakentamisen aikainen tiedottaminen ja avoin vuoropuhelu on tärkeää, jotta metsästys voi jatkua myös rakennusvaiheessa.

23.6 Arvioinnin epävarmuus

Hankkeen arvioinnin epävarmuus ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen liittyy vahvasti siihen, että kaikki ihmiset kokevat vaikutukset yksilöllisesti. Etenkin elinolot ja viihtyvyys koetaan subjektiivisesti, mistä johtuen arvioinnin epävarmuus on merkittävää. Myös terveyteen vaikuttavia tekijöitä koetaan hyvin yksilöllisesti (esim. stressi ja huoli). Arviointi perustuu aiheesta tehtyyn kirjallisuuteen ja asukaskyselyn kautta saatuihin näkemyksiin. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin epävarmuuteen liittyy myös siinä hyödynnettyjen muiden osa-alueiden vaikutusten arvioinnin epävarmuuden osatekijät.

Arvioinnin epävarmuuteen vaikuttaa myös mahdollinen vääristymä asukaskyselyn tuloksissa. On mahdollista, että herkimmin vastaamatta jättävät hankkeeseen neutraalisti suhtautuvat. Neutraalisti suhtautuvien osuus voi siis tosiasiallisesti olla huomattavasti suurempi kuin kyselyn tuloksissa on esitetty. Kyselyn toteutusajankohta voi vaikuttaa myös näkemyksiin ja vaikutusten kokemiseen. Suunnitteluvaiheessa käsitykset hankkeen vaikutuksista voivat perustua ennakko-odotuksiin ja muutosten suuruus voi olla epäselvää.

Asukaskyselyn vastaajilta kysyttiin suhtautumista tuulivoimahankkeeseen erilaisten väittämien muodossa. Kyselylomakkeessa ilmenneen teknisen virheen vuoksi vastaajilla oli mahdollisuus valita kielteisistä vastausvaihtoehdoista vain 'täysin eri mieltä', kun taas myönteisten vastausten osalta vaihtoehtoina ovat olleet sekä 'melko samaa mieltä' että 'täysin samaa mieltä'.

Metsästyksen kohdistuvien vaikutusten epävarmuustekijät riippuvat pitkälti riistaan kohdistuvien vaikutusten ja niihin liittyvien epävarmuuksien toteutumisesta.

24. Elinkeinot, aluetalous ja työllisyys

24.1 Nykytila

Ylitornion elinkeinorakenne koostuu pääosin palvelujen työpaikoista sekä lisäksi jalostuksen ja alkutuotannon työpaikoista (Tilastokeskus 2025b). Alla olevassa taulukossa on esitetty keskeisimpiä Ylitornion kunnan avainlukuja vuodelta 2023. Ylitornion työllisyysaste on ollut noin 74,5 % vuonna 2023 (Taulukko 24.1).

Taulukko 24.1 Ylitornion avainlukuja (Tilastokeskus 2025b).

Selite	Avainluku 2023
Työllisyysaste, %, 2023	74,5
Alueella olevien työpaikkojen lukumäärä, 2023	1 138
Alkutuotannon työpaikkojen osuus, %, 2023	9,8
Jalostuksen työpaikkojen osuus, %, 2023	17,0
Palvelujen työpaikkojen osuus, %, 2023	67,0

Ylitorniossa toimii yli 360 yritystä, joiden yhteenlaskettu liikevaihto on noin 99 miljoonaa euroa. Alueella on vahva yrittäjähenki, ja uusia yrityksiä perustetaan aktiivisesti (Ylitornion kunta, luettu 6.10.2025).

Ylitornion kunnassa on monipuolisesti erilaisia vapaa-ajanviettomahdollisuuksia. Talvisin Ainiovaarassa ja Aavasaksassa sijaitsevat hiihtoladut, joita on noin 50 km. Aavasaksassa on kunnan ylläpitämät laskettelurinteet. Lisäksi alueella on hyvät moottorikelkkareitit Tornion rajalta Pelloon, josta on yhteydet Ylitornion järvikyliin Alposjärvelle, Miekojärvelle ja Vietoselle. Vietoselta on kelkkareitti Rovaniemelle.

Kesäisin kunnassa on monipuolisia ulkoilureittejä, kuten Ainiovaaran luontopolut, Aurinkovaarojen Jotosvaellusreitti ja melontareitti. (Ylitornion kunta 2025). Ainiovaarasta löytyy 9 väyläinen frisbeegolfrata ja 100 askelman kuntoportaat. Ylitornion keskustan läheisyydestä löytyy keskusurheilukenttä.

Ylitornion vapaa-ajan asukkaista ei ole tarkkaa julkista dataa, mutta kesämökkejä alueella on tilastoitu 1567 (Tilastokeskus 2024). Ylitornio on suosittu mökkikunta ja erityisesti kesäaikaan matkailijat ja vapaa-ajan asukkaat moninkertaistavat väkiluvun. Vapaa-ajan asukkaat ovat kunnalle merkittävä elinvoiman ja kiinteistöverotulojen lähde. Merkittävimpiä mökkialueita ovat Aavasaksa, Tornionjoki ja Raanunjärvi.

Ylitornio ja Ruotsin puolella sijaitseva Övertorneå olivat ennen vuotta 1809 yhtenäinen pitäjä, kunnes Haminan rauhassa raja vedettiin Tornionjokeen. Nykyään raja on enemmänkin yhdistävä tekijä ja rajakauppa sekä rajayhteistyö Ruotsin Övertorneån kanssa muodostavat ainutlaatuisen ja tiiviin rajaseutuyhteyden, joka perustuu yhteiseen kulttuuriin, historiaan ja käytännön yhteistyöhön. Alueella puhutaan myös meänkieltä, joka yhdistää kulttuurisesti molempia puolia.

24.1.1 Matkailu

Ylitornion matkailullinen vetovoima perustuu luontoon, kulttuurihistoriaan ja rauhalliseen tunnelmaan. Luonto koostuu vaaramaisemista, jylhistä metsistä, laajoista suoalueista ja vesistöistä. Kunnassa on jonkin verran matkailupalveluita tarjoavia yrityksiä, jotka tarjoavat monipuolisesti erilaisia luontoaktiviteettejä. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse yritystoimintaa. Matkailu Ylitorniolla painottuu pitkälti luonto- ja ulkoiluaktiviteetteihin. Aavasaksanvaaralta aukeaa maisemat Tornionlaaksoon. Tornionjoki on Euroopan suurin vapaana virtaava joki, joka houkuttelee paikalle kalastajia ja melontaharrastajia. Laajat erämaat ja vaarat tarjoavat tilaa vaellukselle, marjastukselle ja hiljentymiselle.

Ylitornio houkuttelee matkailijoita myös kulttuurihistoriallisesti. Ylitornio on yksi Suomen vanhimmista matkailukohteista. Aavasaksalla sijaitsee UNESCO:n maailmanperintöluetteloon kuuluvan Struven ketjun mitauspiste. Aavasaksa ja Tornionjokilaakso ovat yksi Suomen kansallismaisemista. Aavasaksan huipulta avautuva näköala on tärkeä osa alueen virkistyskäyttöä ja maisemallista arvoa. Aavasaksan laella sijaitsee 1800-luvulla valmistunut matkailumaja eli Keisarinmaja, joka on Lapin vanhin matkailukäyttöön tehty rakennus. Ylitornion alueella on rooli myös astemittauksen historiassa, kun sekä Maupertuis 1700-luvulla ja Struve 1800-luvulla suorittivat mittauksiaan Lapissa. Paikallista historiaa esittelevät mm. koulumuseo ja savottapiha. Valtakunnallisesti merkittävistä rakennetuista kulttuuriympäristöistä kerrotaan tarkemmin kappaleessa 9.1.4. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Hankealueen lähialueella sijaitsee useita matkailukeskuksia, kuten aiemmin mainittu Aavasaksan matkailukeskus (14 km lähimmästä voimalasta), Lomakeskus Karemajat (13 km lähimmästä voimalasta), Gate of Lapland (14 km lähimmästä voimalasta), River Camp Pello (50 km lähimmästä voimalasta), Ruotsin puolella Luppiobergetin retkeily- ja näköalapaikka (18 km lähimmästä voimalasta), Övertorneå Camping (25 km lähimmästä voimalasta) ja Norrsken Lodge (25 km lähimmästä voimalasta). Alueen matkailupalvelut laajenivat joulukuussa 2025 Aavasaksan huipulle avautuneen uuden lomakeskuksen myötä (Kaa-mos Lodge). Matkailukeskukset on esitetty alla olevalla kartalla (Kuva 24.1).

Matkailijoita houkuttaa myös rajan läheisyys. Ruotsin puolella Övertorneå sijaitsee Tornionjoen vastarannalla noin 20 km tuulivoima-alueesta länteen. Pellon Lohijärvi ja Miekojärvi on myös suosittuja retkikohteita (50 km pohjoiseen). Matkailuun liittyvät toiminnot sijaitsevat pääasiassa yli 10 km päässä tuulivoima-alueesta, lähimpänä Aavasaksan alue, reilut 10 km luoteeseen.

Majoituspalveluita tarjoaa noin kymmenen eri yritystä. Lisäksi Ylitorniolla on noin 600 yksityisen henkilön tai yritysten Airbnb-välityksessä olevaa kohdetta. Ylitornion kunnassa sijaitsee kuusi Tilastokeskuksen tilastoimaa majoitusliikettä (2024) (Tilastokeskus). Ylitorniolla on 1567 kesämökkiä (2024) (Tilastokeskus).

Tulostettu 09/10/2025, EK.
Taustakartat: Suomi © Maanmittauslaitos, Ruotsi © Lantmäteriet

Kuva 24.1 Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat matkailukeskukset

24.1.2 Muut elinkeinot

Ylitornion elinkeinorakenteesta kaksi kolmasosaa muodostuu palveluista ja matkailusta. Palvelusektorilla sijaitsee myös noin 65 % työpaikoista, mikä tekee siitä selvästi suurimman elinkeinon. Palvelusektoria

vahvistaa tiivis rajayhteistyö ja rajakauppa ruotsin puolen Övertorneån kanssa. Tuulivoima-alueella ei sijaitse palveluita.

Ylitornion alue kuuluu Lohijärven paliskuntaan, jonka suurin sallittu eloporomäärä on 1400 ja poronmista on arviolta 46. Harjunkorven tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoreitit sijoittuvat osittain Lohijärven paliskunnan alueelle ja osittain poronhoitoalueen ulkopuolelle. Tuulivoima-alue sijaitsee paliskunnan eteläosassa. Poronhoitoa on käsitelty tarkemmin kappaleessa **Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**

Harjunkorven hankealue on pääosin metsätalousvaltaista aluetta. Maatalous ja metsätalous on merkittävä osa elinkeinorakennetta erityisesti järvikylissä ja Tornionjokilaaksossa. Tornionjokilaaksossa viljellään erityisesti heinää ja nurmikasveja karjataloudelle. Nauta- ja lihakarjaa kasvatetaan useilla tiloilla. Metsätilat ovat laajoja ja pääosin talousmetsää. Metsiä käytetään myös metsästyksen, marjastuksen ja virkistykseen.

Ylitornion teollisuus koostuu mm. metalliklusterista, jossa toimii useita metallialan alihankintayrityksiä. Kunnasta löytyy rakentamisen, koneurakoinnin ja teknologian palveluita. Yksittäisistä yrityksistä betonielementtien valmistaja YBT Oy on yksi suurimmista työnantajista ja liikevaihdoltaan merkittävä yritys alueella.

Ylitornioon ja lähialueelle on kehitteillä useampia tuulivoimahankkeita. Alueella kartoitetaan kaivostoimintaa. Ylitornion ja Rovaniemen rajalle Rajapaloihin on suunnitteilla kulta- ja kobolttikaivos. Suunniteltu kaivos sijoittuu noin 40 km Harjunkorven tuulivoima-alueesta koilliseen.

24.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Elinkeino vaikutusten arvioinnin tavoitteena on tässä yhteydessä tuottaa tietoa tuulivoiman hanke- tai lähialueen eri elinkeinotoimijoihin, yrityksiin, matkailutoimintaan ja alueella vaikuttaviin yhdistyksiin kohdistuvista vaikutuksista. Elinkeino vaikutusten arvioinnin yhteydessä on selvitetty alueen elinkeinorakenteen nykytila ja hankkeen lähialueella sijaitsevat elinkeinot, sekä arvioitu näihin kohdistuvia vaikutuksia. Arvioinnissa tarkastellaan sekä rakentamisajan että toiminnan aikaisia ja jälkeisiä vaikutuksia elinkeinotoiminnan jokapäiväiseen harjoittamiseen ja kehittämiseen. Matkailun osalta tarkastellaan mahdollisia vaikutuksia myös alueen vetovoimaan. Kokonaisarviointi perustuu asiantuntijan kokonaisarvioon elinkeino vaikutusten herkkyydestä ja vaikutusten suuruudesta.

Arvioinnin lähtöaineistona on hyödynnetty myös muita ympäristövaikutusten arvioinnin osissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita muun muassa melu-, välke-, maisema- ja maankäytön vaikutuksista. Arvioinnissa käytetään myös asukaskyselyn tuloksia, yleisötilaisuuksien ja seurantaryhmien kokousten kommentteja, sekä otetaan huomioon YVA-ohjelma ja sitä koskevat lausunnot ja mielipiteet. Näiden lisäksi matkailuvaikutuksen arvioinnissa on hyödynnetty kirjallisuuskatsausta sekä selvityksiä. Näiden tietojen pohjalta on määritelty myös vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit ja herkkyyden kriteerit. Merkittävyyden arviointi perustuu siihen, miten eri osa-alueet vaikuttavat elinkeinotoiminnan kannalta keskeisiin elementteihin.

Arviointi tapahtuu laadullisesti arvioimalla vaikutusalueen laajuutta, kohteena olevia yrityksiä, vaikutusten ajallista kestoja sekä vaikutuksen suuruutta kokonaisuuden kannalta. Tuulivoimahankkeiden määrällisiä aluetaloudellisia vaikutuksia kuten välittömiä ja välillisiä työllisyysvaikutuksia, tai lisääntyneitä verotuloja, ei tässä yhteydessä arvioida.

Tuulivoimahankkeen aiheuttamiin koettuihin vaikutuksiin vaikuttaa se, miten yritys, paikallinen asukas tai matkailija aluetta käyttää, tai millaiseksi käyttäjä arvioi alueen arvon. Tuulivoima voi hankaloittaa

maankäyttöä ulkoiluun käytettävillä alueilla ja muuttaa matkailijan näkemystä matkailukohteesta maiseman muuttumisen vuoksi. Kun toimintaolot, luonto ja ympäristö muuttuvat, vaikutuksia aiheutuu myös matkailijoihin ja matkailuyrittäjiin. Aineettomien arvojen muuttuminen voi vaikuttaa voimakkaasti henkilötasolla koettuihin vaikutuksiin.

Tuulivoima-alueella ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee vain vähän elinkeinotoimintaa. Lähistöllä on kuitenkin Aavasaksan ja Tornionjokilaakson kansallismaisema, minkä vuoksi vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Taulukko 24.2 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit (mukaillen Ikäheimo, 2015).

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Alueella ei sijaitse merkittävästi elinkeinotoimintaa tai elinkeinotoiminnan arvo on hyvin paikallista. Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen ovat vähäiset.	Alueella on kohtalaisesti elinkeinotoimintaa tai elinkeinotoiminnan arvo on paikallista. Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen ovat kohtalaisia.	Alueella on paljon elinkeinotoimintaa tai elinkeinotoiminnan arvo on alueellista. Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen ovat suuret.	Alueella on hyvin paljon elinkeinotoimintaa tai elinkeinotoiminnan arvo on kansallista. Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen ovat erittäin suuret.

Taulukko 24.3 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit (Ikäheimo, 2015).

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Selvästi havaittava myönteinen ja pitkäaikainen muutos, jolla on laaja ja merkittävä vaikutus alueen elinkeinotoimintaan (yrityksiin tai niiden asiakkaisiin), työllisyyteen ja aluetalouteen.
Suuri +++	Selvästi havaittava myönteinen ja pitkäaikainen muutos, joka vaikuttaa alueellisesti alueen elinkeinotoimintaan (yrityksiin tai niiden asiakkaisiin), työllisyyteen ja aluetalouteen.
Kohtalainen ++	Selvästi havaittava myönteinen muutos, joka vaikuttaa paikallisesti alueen elinkeinotoimintaan (yrityksiin tai niiden asiakkaisiin), työllisyyteen ja aluetalouteen.
Pieni +	Vähäinen myönteinen muutos on havaittavissa, mutta se ei aiheuta juurikaan muutosta alueen elinkeinotoimintaan (yrityksiin tai niiden asiakkaisiin), työllisyyteen tai aluetalouteen.
Ei vaikutusta	Muutos ei ole käytännössä havaittavissa, eikä se aiheuta haittaa tai hyötyä alueen elinkeinotoimintaan, työllisyyteen tai aluetalouteen.
Pieni -	Vähäinen kielteinen muutos on havaittavissa, mutta se ei aiheuta juurikaan muutosta alueen elinkeinotoimintaan (yrityksiin tai niiden asiakkaisiin), työllisyyteen tai aluetalouteen.
Kohtalainen - -	Havaittava kielteinen muutos, joka vaikuttaa paikallisesti alueen elinkeinotoimintaan (yrityksiin tai niiden asiakkaisiin), työllisyyteen tai aluetalouteen.

Muutoksen suuruus	
Suuri - - -	Selvästi havaittava kielteinen ja pitkäaikainen muutos, joka vaikuttaa alueellisesti alueen elinkeinotoimintaan (yrityksiin tai niiden asiakkaisiin), työllisyyteen tai aluetalouteen.
Erittäin suuri - - - -	Kielteinen ja pitkäaikainen muutos, jonka seurauksena elinkeinotoiminta ei ole mahdollista sen toimintaedellytyksiin kohdistuvien vaikutusten vuoksi. Työllistyminen estyy ja vaikutukset aluetalouteen ovat erittäin suuret kielteiset.

Muutoksen suuruutta ja vaikutusten merkittävyyttä on käsitelty tarkemmin kappaleissa 24.4 ja 24.5.

24.3 Vaikutukset elinkeinoihin, aluetalouteen ja työllisyyteen

24.3.1 Vaikutusten muodostuminen

Osana ihmisiin ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointia arvioidaan myös elinkeinotoimintaan kohdistuvat vaikutukset, erityisesti tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron rakentamisen työllisyysvaikutukset, vaikutukset matkailuun maiseman muuttumisen kautta sekä vaikutukset maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Tuulivoima-alueen toteuttaminen vaikuttaa aluetalouteen suoraan työllistävänä, mutta myös kerrannaisvaikutusten kautta lisäten useiden eri tuotteiden ja palveluiden kysyntää. Aluetaloudelliset vaikutukset leviävät laajalle, yli kuntarajojen.

Tuulivoima-alueen työllisyyteen kohdistuvat vaikutukset kattavat sekä rakentamisvaiheen että tuulivoimalan toimintavaiheen. Vaikutukset voivat olla suoria tai välillisiä. Rakentamisvaihe työllistää muun muassa metsänraivaukseen, maanrakennukseen sekä työmaalle monin eri tehtäviin. Toimintavaiheessa tuulivoima-alue tarjoaa huolto- ja kunnossapitotyötä.

Matkailuun kohdistuu vaikutuksia tuulivoimalan rakentamisaikana lisääntyvänä majoitustarpeena sekä pidempiaikaisia vaikutuksia maiseman muuttumisen kautta. Maisemavaikutusten laajuus määrittää matkailuvaikutusten alueen. Tuulivoimahankkeen vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat paikallisia ja kohdistuvat hankealueeseen ja sen läheisyyteen. Vaikutukset liittyvät muuttuvaan maankäyttöön ja alueen tieverkostoon.

24.3.2 Tuulivoima-alue

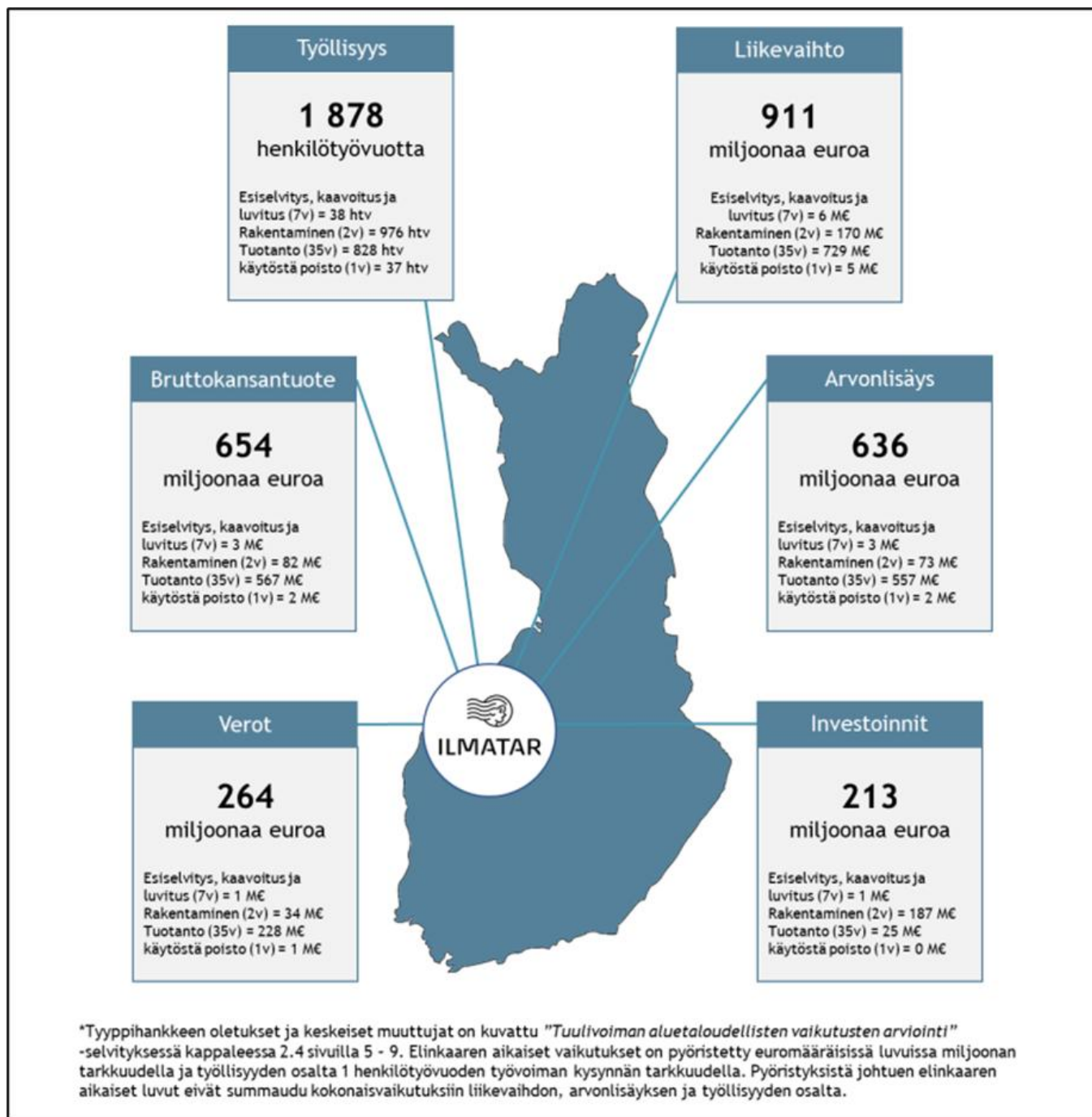
Tuulivoimalan aluetaloudellisia vaikutuksia on selvitetty mm. Kainuussa (Kainuun liitto 2022: Kainuun maakuntakaavan tarkistamisen aluetalousvaikutusten arviointi) ja Pohjanmaalla (Heikki Savikko ja Joonas Hokkanen 2023: Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi). Selvityksissä on mallinnettu tuulivoimalan elinkaari suunnittelusta purkamiseen ja arvioitu erikseen suorat vaikutukset, tuotannon kerrannaisvaikutukset sekä kulutuksen kerrannaisvaikutukset.

Savikon ja Hokkasen tekemässä selvityksessä on mallinnettu kahdenkymmenen voimalan esimerkkituulivoima-alueen aluetaloudelliset vaikutukset valtakunnallisesti, alueellisesti ja paikallisesti. Mallinnuksessa

on huomioitu kaikki tuulivoima-alueen aikaansaamat kerrannaisvaikutukset. Tuulivoima-alueen tyypiesimerkin aluetaloudelliset vaikutukset on esitetty kuvassa 24.1.

Harjunkorven tuulivoimahankkeessa aluetaloudellisia vaikutuksia on tarkasteltu arvioimalla hankkeen elinkaaren aikaisia vaikutuksia sekä alueen että valtakunnan henkilötövuosien kasvuun. Tuulivoima-alueen rakentaminen vaikuttaa työllisyyteen suoraan henkilötövuosina, mutta kerrannaisvaikutukset tarvittavien tuotteiden, palvelujen ja raaka-aineiden kautta lisäävät työllisyyttä moninkertaisesti. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoima-alue lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

Savikon ja Hokkasen mallinnuksen mukaan yhden voimalan kerrannaisvaikutus työllisyyteen olisi keskimäärin 94 henkilötövuotta valtakunnallisesti ja noin 35 henkilötövuotta alueellisesti. Mallinnus on tehty Pohjanmaalle, mutta sen avulla voi karkeasti arvioida Harjunkorven tuulivoima-alueen työllisyysvaikutusten suuruusluokan. Arviot ovat ainoastaan suuntaa antavia.



Kuva 24.2 Tyypiesimerkki 20 tuulivoimahankkeen aluetaloudellisista vaikutuksista (Savikko ja Hokkanen, 2023).

Tyypiesimerkin ja selvitysten perusteella Harjuncorven tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset työllisyyden kerrannaisvaikutukset olisivat karkeasti arvioituna VE1 osalta 1878 henkilötyövuotta Suomessa, josta 700 henkilötyövuotta alueellisesti. Vaihtoehdon VE2 elinkaaren aikaiset työllisyyden kerrannaisvaikutukset olisivat noin 1596 henkilötyövuotta Suomessa, josta 595 henkilötyövuotta alueellisesti. Vaikutusten kohdentuminen lähialueelle ja maakuntiin riippuu paikallisten yritysten mahdollisuudesta tarjota palveluitaan ja osaamistaan hankkeen eri vaiheissa. Arviot työllisyyden kerrannaisvaikutuksista on esitetty taulukossa Taulukko 24.4.

Taulukko 24.4 Harjunkorven tuulivoimahankkeen arvioidut työllisyysvaikutukset hankkeen koko elinkaaren ajalta alueellisesti sekä valtakunnallisesti Savikko & Hokkasen esimerkkivoimalan mukaan.

Arvio kerrannaisvaikutuksista työllisyyteen (htv)	VE1: 20 voimalaa		VE2: 17 voimalaa	
	Alueella	Suomessa	Alueella	Suomessa
Esiselvitys, suunnittelu ja lupaprosessi (noin 8 vuotta)	14	38	12	32
Rakentamisvaihe (noin 2 vuotta)	364	976	309	830
Tuotantovaihe (noin 35 vuotta)	309	828	262	704
Purkaminen (noin 1 vuosi)	14	37	12	31
Kerrannaisvaikutus yhteensä, henkilötyövuotta	700	1878	595	1596

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Matkailu

Tuulivoimalat näkyvät Aavasaksan huipulle jo rakentamisvaiheessa. Koska Aavasaksan huipulta avautuva näköala on tärkeä osa alueen virkistyskäyttöä ja maisemallista arvoa, vaikuttaa tuulivoimaloiden rakentaminen matkailuliiketoimintaan. Voimaloiden rakentaminen aiheuttaa kansallismaisemassa melua, raskaan liikenteen lisääntymistä ja muutoksia maisemaan. Samalla majoituspalveluiden käyttöön saattaa kohdistua positiivista kysyntävaikutusta hankkeen rakentamisaikana laajallakin alueella. Kysyntä heijastuu myös kaupan ja ravitsemuksen toimialoille. Yleisellä tasolla tuulivoima-alueita on mahdollista myös hyödyntää matkailussa.

Tuulivoima-alueen rakentamisella ei ole suurta merkitystä matkailun operatiivisen toiminnan kannalta. Kielteinen vaikutus liittyy pääasiallisesti toimintaympäristön maisemalliseen muutokseen. Muutos on kuitenkin merkittävä, johtuen kansallismaiseman herkkyydestä ja siitä, että matkailun valttikortti on Aavasaksalta avautuvat maisemat. Maisemavaikutuksia on arvioitu YVA-selostuksessa kappaleessa **Virhe. Viitteen lähde ei löytnyt**. Maisemavaikutukset ovat pitkäikäisiä. Rakentamisaikana reittien käyttöä voidaan kuitenkin turvallisuussyistä joutua rajoittamaan. Alueen käyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja väliaikaisia.

Maa- ja metsätalous

Tuulivoimaloiden rakentaminen vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla osan metsätalousalueesta energiatuotantoalueeksi. Alueelle rakennetaan myös uusia teitä samalla, kun olemassa olevia kunnostetaan. Maankäytön muutokset konkretisoituvat maapinta-alan menetyksinä, mutta maanomistajille maksettava vuokra kompensoi metsätaloudesta poistuvaa maa-alaa ja siitä aiheutuvia tulonmenetyksiä. Valtaosalla tuulivoima-alueen alueesta toiminta voi jatkua entisellään, jolloin vaikutukset maa- ja metsätalouteen eivät ole merkittäviä ja ovat ainoastaan paikallisia. Osa raivatusta alueesta palautuu metsätaloukseen rakentamisen jälkeen.

Porotalous

Harjunkorven tuulivoimahanke sijoittuu Lohijärven paliskunnan eteläosaan. Hankkeen vaikutukset poronhoitoon ja porotalouteen on arvioitu erikseen kappaleessa **Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt..**

Tuulivoima-alueen vaikutukset porotalouteen ulottuvat laajemmalle kuin pelkästään hankealueelle. Rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset painottuvat meluun ja lisääntyneisiin raskaan liikenteen määriin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia.

Muut elinkeinot

Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana joudutaan vapaata liikkumista rajoittamaan turvallisuussyistä tuulivoima-alueen alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä. Käyttö rajoittuu näiden alueiden osalta virkistystien, metsästyksen ja luontomatkailun osalta. Käytön rajoitukset toteutuvat suurimmaksi osaksi rakentamisvaiheessa, sillä tuulivoima-alueen valmistuttua virkistyskäyttömahdollisuudet palaavat lähes ennalleen.

Rakentamisvaiheen työllisyysvaikutus on suuri. Rakentamisen aikana merkittäviä myönteisiä vaikutuksia kohdistuu alueen muihin elinkeinoihin kuten rakentamisen alihankintapalveluihin sekä ravintola- ja majoituspalveluihin. Mitä enemmän lähialueella on tarjota näitä palveluita rakentamisen aikana, sitä enemmän hanke hyödyttää paikallista elinkeinotoimintaa.

Muiden elinkeinojen osalta rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat pääosin paikallisia ja väliaikaisia.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Matkailu

Toiminnan aikana kohdistuu myönteisiä vaikutuksia alueen muihin elinkeinoihin palveluiden kysyntänä. Näitä ovat esimerkiksi ravintola- ja majoituspalveluiden käyttö sekä alueen tarjonnasta riippuen alihankintapalveluiden käyttö muun muassa voimaloiden huollon ja kunnossapidon sekä tiestön kunnossapidon osalta. Mitä enemmän lähialueella on tarjota näitä palveluita, sitä enemmän hanke hyödyttää paikallista elinkeinotoimintaa.

Harjunkorven tuulivoima-aluetta käytetään ulkoiluun, marjastukseen, sienestystyöskentelyyn ja luonnon tarkkailuun sekä metsästykseen. Nämä käyttömuodot voivat jatkua toiminnan aikana, jolloin matkailulliset edellytykset luontomatkailun osalta säilyvät jatkossakin. Tuulivoima-alueen vaikutus matkailuun on pääasiassa maisemallinen. Matkailun imagoon saattavat vaikuttaa maisemalliset muutokset.

Matkailuun kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä kaikista luontoon ja ympäristöön kohdistuvista muutoksista, jotka muuttavat paikallisia elin- ja toimintaoloja tavalla tai toisella. Vaikutukset voivat olla suoria esimerkiksi maankäytön estymisen kautta, tai epäsuoria esimerkiksi matkailuimagon muuttumisen vuoksi. Vaikutukset voivat myös kohdistua pelkästään alueeseen liitettyihin aineettomiin arvoihin, kuten esimerkiksi maisemaan tai luonnonrauhaan. Tyypillistä on, että matkailijat kokevat vaikutukset yksilöllisesti sen mukaan, mitä kukin alueella tekee tai miten aluetta arvottaa. Tuulivoima-alueiden matkailuvaikutukset ovat aina tapauskohtaisia riippuen tuulivoimalan sijainnista, ominaisuuksista sekä seudun matkailutoiminnan ja toimintaympäristön luonteesta.

Kunnossa olevan tieinfrastruktuurin myötä alueilla voidaan jatkossa järjestää esimerkiksi erilaisia elämys-, luonto-, marjastus-, kuvaus- ja liikuntaretkiä. Tuulivoima-alueilla voi olla myös matkailuun liittyviä positiivisia imagovaikutuksia, jotka voivat syntyä esimerkiksi energiatuotantomuotoon liittyvien

mielikuvavaikutusten kautta. Tuulivoimaa voi myös hyödyntää esimerkiksi alueen ympäristöystävällisyyden markkinoinnissa ja sillä voidaan osaltaan edesauttaa myös matkailuelinkeinoja.

Harjunkorven tuulivoima-alueen valmistuttua maisema muuttuu joiltain paikoin teollisemmaksi. Näkymä-analyysin mukaan voimalat näkyvät Aavasaksan huipulta ja näkötorresta, joka on osa Struven ketjun maa-ilmanperintökohdetta ja yksi Ylitornion suosituimmista nähtävyyksistä. Kohteelta avautuvat kansallismaisemat muuttuvat tuulivoimaloiden ilmestyttyä maisemaan.

Ylitorniota markkinoidaan luontomatkailijan unelmakohteena, jossa yhdistyvät Lapin jylhät vaarat, kirkasvetiset järvet ja hiljaisuus (Ylitornion kunta ja Aavasaksa Lapland). Maiseman muuttuminen rakennetummaksi voi häiritä jylhää luonnonrauhaa etsimään tulleita matkailijoita. Maiseman muuttumisella voi siten olla merkitystä luontomatkailulle. Se voi myös aiheuttaa negatiivisia vaikutuksia matkailulliseen vetovoimaan yksittäisissä majoituskohteissa tai palveluissa. Maiseman muuttuminen kaukoalueillakin voi vaikuttaa yritystoimintaan, joiden pääasiallisena toimintana on luonnon tarkkailu, maisemat ja luonnossa oleilu.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia matkailuun on vaikea arvioida, sillä matkailijoiden kokemukset ovat yksilöllisiä. Yrityksille, jotka mukauttavat palvelutarjontansa tuulivoimahankkeen avulla, voi olla positiivisia vaikutuksia lisääntyvistä mahdollisuuksista tarjota ohjelmia, jotka liittyvät uusiutuvaan energiaan.

Maa- ja metsätalous

Osa metsätalousalueesta muuttuu tuulivoima-alueen toiminnan aikana energiatuotannon alueiksi ja osin myös uusiksi teiksi. Vaikutukset ovat pitkäaikaisia, mutta vain hyvin paikallisia ja kohdistuvat pienille alueille. Tuulivoima-alueen toiminnan aikana myönteisiä vaikutuksia on muun muassa uusien tieyhteyksien ja/tai teiden kunnossapidon parantuminen, mikä voi edistää maa- ja metsätalouden toiminnan edellytyksiä. Vaikutukset metsätalouselinkeinon näkökulmasta koskevat ainoastaan alueita, joissa maankäytön muutokset ovat pysyviä. Nämä alueet jäävät tuulivoima-alueen toiminnan ajaksi metsätaloustuotannon ulkopuolelle. Muilla alueilla vaikutukset saattavat olla jopa positiiviset parantuneen tiestön ansiosta, joka mahdollistaa korjuun ja puutavaran kuljetukset entistä tehokkaammin.

Porotalous

Harjunkorven hankealue kattaa vain muutaman prosentin paliskunnan alueesta, mutta tuulivoimalan toiminnan aikaiset vaikutukset porotalouteen voivat ulottua laajemmalle kuin itse hankealueelle. Pitkäaikaisen seurantatutkimuksen tuloksia tuulivoiman vaikutuksista poroihin ei ole Suomessa vielä saatavilla. Ruotsissa tehdyn tutkimuksen, jossa seuranta-aika oli vain 4–5 vuotta, mukaan (Skarin et al. 2016), toiminnan aikaiset vaikutukset voivat olla rakentamisaikaisia vaikutuksia suuremmat.

Muut elinkeinot

Tuulivoima-alueella ei sijaitse palveluita tai yrityksiä. Alueella harjoitetaan metsätaloutta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Elinkaarensa lopuksi tuulivoimalat puretaan. Tuulivoima-alueen purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön. Hankkeella ei ole toiminnan lopettamisen jälkeen merkittäviä vaikutuksia matkailuun, maa- ja metsätalouteen tai muihin elinkeinoihin, mikäli kaikki rakenteet poistetaan. Uudet tieyhteydet ja/tai kunnossapidoltaan parantuneet tieyhteydet voivat edelleen vaikuttaa myönteisesti elinkeinotoiminnan toimintaedellytyksiin. Tuulivoima-alueen purku työllistää mahdollisesti paikallisia alueen maisemoinnin yhteydessä.

24.3.3 Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Matkailu

Sähkönsiirtoreittien rakentamisella ei ole merkittävää vaikutusta matkailun operatiiviseen toimintaan. Sähkönsiirron reittivaihtoehdot eivät sijaitse matkailulle merkittävillä alueilla.

Rakentamisen aikana vaikutusta voi olla muihin elinkeinoihin kuten matkailuun liitännäisten palvelujen, majoitus- ja ravintolapalveluiden sekä rakentamiseen liittyvien palveluiden kysyntään. Vaikutus on lyhytaikainen ja alueellinen.

Porotalous

Kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ylittävät Lapin poronhoitoalueen rajan.

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot kulkevat kaikki Lohijärven paliskunnan alueella. SVE1A ja SVE1B kulkevat paliskunnan alueella pidemmän matkan kuin muut vaihtoehdot. Rakentamisaikana alueen liikenne ja melu kuitenkin lisääntyvät hetkellisesti ja saattavat aiheuttaa vähäisiä vaikutuksia porotaloudelle.

Muut elinkeinot

Kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ylittävät Laukkuvuoman turpeenottoalueen, jonka toiminta on jo päätynyt. Voimalinjan rakentaminen rajoittaa hetkellisesti alueella liikkumista, mutta toiminnan päätyttyä liikkuminen alueella on muutenkin vähäistä.

Sähkönsiirtoreittien alueelle ei sijoitu muuta elinkeinotoimintaa maa- ja metsätalouden, sekä lopettaneen turvetuotantoalueen lisäksi. Voimajohdon rakentamisaikana liikkumista kulloinkin rakennettavana olevalla osuudella joudutaan rajoittamaan. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen varrella on pääasiassa maa- ja metsätaloustaloudessa olevia maita.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Matkailu

Sähkönsiirrolla ei ole merkittävää vaikutusta matkailulle, sillä sähkönsiirtolinjat eivät sijaitse matkailullisesti merkittävillä alueilla. Voimajohdot ovat kuitenkin paikallaan pitkään ja näkyvät maisemassa etenkin korkeammilta alueilta katsottuna. Voimajohtojen vaikutus matkailuun on visuaalinen ja painottuu vain niille alueille, joille voimalinjat näkyvät.

Maa- ja metsätalous

Sähkönsiirtoreitillä metsät ja peltoalueet säilyvät maa- ja metsätaloustaloudessa, ja ainoastaan hyvin pieni osa maa-alasta jää pois käytöstä pylväsrakenteiden kohdalla. Pylväsrakenteiden estevaikutukset ovat mahdollisia. Voimajohdon toiminta-aikana suurimmat vaikutukset luonnonvaroihin kohdistuvat maankäytön muutoksiin ja luonnonvarojen käytön estymiseen. Voimajohdon vaikutukset maankäyttöön rajoittuvat kuitenkin kapealle alueelle. Yksittäisiin tiloihin voi kohdistua suurtakin haittaa maan menetyksenä ja maa- ja metsätilojen pirstoutumisena.

Voimajohdon pylväiden perustukset vievät vain vähän pinta-alaa, eikä niillä arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia peltoalueiden maankäyttöön ja tuotantoon. Viljelyä ja esimerkiksi laiduntamista johtoalueella

voidaan jatkaa normaalisti rakentamisen jälkeen, ja raivaustarve koskee ainoastaan puustoa. Koska pylväät eivät tarvitse suurta pinta-alaa, maa- ja metsätaloustuotannon käytöstä poistuva pinta-ala on vähäinen. Muutoksen suuruus kuitenkin riippuu metsätilan tai pellon koosta, esimerkiksi pienelle peltolohkolle muutoksen suuruus on suurempi kuin suurelle.

Porotalous

Sähkönsiirron reittivaihtoehtoisissa SVE1A ja SVE1B paliskunnan laidunalueet pienenevät enemmän kuin muissa vaihtoehtoisissa, mutta sähkönsiirron vaihtoehdot vievät kaikissa vaihtoehtoisissa alle prosentin maa-alasta. Sähkönsiirtoreitit saattavat muuttaa porojen laidunnusta alueella ja porot saattavat myös käyttää avointa johtoaukeaa paliskunnan alueelta pois siirtymiseen.

Muut elinkeinot

Valitun sähkönsiirtoreitin johtoalueella sekä reunavyöhykkeellä puustoa raivataan myös toiminnan aikana. Reunavyöhykkeellä tuulenkaadot voivat lisääntyä.

Voimalinjan välittömässä läheisyydestä maa-ainestenotosta on hyvä sopia erikseen. Johtoalueella maa-ainestenotto vaatii erillisen luvan johdon omistajalta. Suunnitellut sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu olemassa olevien maa-ainestenottopaikkojen läheisyyteen.

Sähkönsiirtoreittien vaikutukset ovat pitkäkestoisia, mutta kohdistuvat vain pieneen osaan aluetta, johto-alueelle.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Mikäli voimajohdot puretaan, vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa. Sähkönsiirron reittivaihtoehdot ovat suunnilleen samanpituisia keskenään, joten purkutoimintaa on yhtä paljon. Maisemallisesti alue palautuu purkamisen jälkeen nykyiselleen, kun johtokäytävän puusto saa taas kasvaa vapaasti.

24.3.4 Kiinteän tai irtaimen omaisuuden käyttö

Ympäristövaikutusten arvioinnissa huomioidaan YVA-lain mukaisesti myös hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset siihen, miten kiinteää ja irtainta omaisuutta käytetään. Ympäristövaikutusten arviointiin ei kuulu niiden vaikutusten arviointi, jotka arvioitavalla hankkeella on kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon.

Hankkeen vaikutukset aineelliseen omaisuuteen ilmenevät tuulivoima-alueella siten, että hankkeen toteuttaminen rajoittaa metsätalouden harjoittamista menetetyn metsätalousmaan muodossa. Toisaalta esimerkiksi alueelle rakennettava tieverkosto helpottaa metsätalouden kuljetuksia ja alueelle kulkemista.

Metsänhoidossa on huomioitava voimajohtoalueen sähköturvallisuus, mistä johtuen johtoalueella ei saa käyttää korkeita koneita. Pysäköintialueita tai varastointi- ja kuormausalueita ja niihin liittyviä rakenteita ei voida sijoittaa voimajohtoalueen välittömään läheisyyteen.

Muuten tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan hankkeen eri vaiheissa vaikutuksia siihen, miten lähialueen kiinteää ja irtainta omaisuutta voidaan käyttää. Tuulivoimalat sijoitetaan siten, etteivät esimerkiksi asuinkiinteistöille annetut melun ohjearvot ja toimenpiderajat ylitä.

Viihtyvyyshaittaa voi aiheutua maiseman muutoksesta, mutta vaikutukset ovat yksilöllisiä. Tästä ei aiheudu sellaista vaikutusta, joka heikentäisi omaisuuden käyttömahdollisuuksia.

24.3.5 Kokonaisarvio hankkeesta

Laajasta näkökulmasta tarkastellen vaikutukset elinkeinotoimintaan ovat myönteisiä.

Tuulivoima-alueen, sähkösiirron ja tiestön rakentaminen, sekä toiminnan aikana niiden kunnossapito ja huolto luovat pitkäaikaista kysyntää alueen erilaisille palveluille, kuten näihin liittyville alihankintapalveluille sekä majoitus- ja ravintolapalveluille. Tuulivoimahankkeen tuoman verotulovaikutuksen myötä myös elinkeinotoiminnalla on kunnassa paremmat edellytykset kehittyä.

Hankealueen tai sen läheisyyden elinkeinojen osalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat matkailuun. Vaikutuksia on myös metsätaloudelle osan maa-alasta muuttuessa energiatuotantoalueeksi.

24.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Laajasta näkökulmasta tarkastellen vaikutukset elinkeinotoimintaan ovat myönteisiä. Tuulivoima-alueen, sähkönsiirron ja tiestön rakentaminen, sekä toiminnan aikana niiden kunnossapito ja huolto, luovat pitkäaikaista kysyntää alueen erilaisille palveluille kuten näihin liittyville alihankintapalveluille ja majoitus- ja ravintolapalveluille. Tuulivoimahankkeen tuoman verotulovaikutuksen myötä myös elinkeinotoiminnalla on kunnassa paremmat edellytykset kehittyä.

Tuulivoimalan rakentaminen ei estä alueen elinkeinotoimintaa suoraan, mutta paikoin liikkuminen on rakentamisaikana rajoitettua ja paikallisia vaikutuksia on muun muassa alueen metsätalouteen.

Matkailun imagoon saattavat vaikuttaa maisemalliset muutokset, mutta samat muutokset koskevat useita muitakin nykyisin luonnontilaisia alueita. Matkailutoimintaan kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia hankkeen toteutuessa. Aavasaksan kansallismaiseman osalta matkailuun kohdistuvat vaikutukset ovat hankkeen toteutuessa suuria. Mikäli hanketta ei toteuteta, säilyy fyysisen matkailutoiminnan ympäristö ennallaan ja mahdollistaa vallitsevan luonnonmukaisessa ympäristössä virkistytymisen ja sillä matkailun markkinoinnin. On kuitenkin syytä huomata, että seudulla on vireillä suuri määrä tuulivoimahankkeita, joten näitä maiseman muutoksia on todennäköisesti joka tapauksessa toteutumassa. Suurin vaikutus matkailun osalta syntyy maisemallisesta vaikutuksesta, koska erämaaluonteiselle alueelle tulee rakennetun ympäristön elementtejä. Matkailun näkökulmasta on kuitenkin huomioitava, että suhtautuminen tuulivoimaloihin on yksilöllistä ja silmä voi tottua muuttuvaan maisemaan. Tuulivoimahankkeen vaikutukset ovat osin väliaikaisia ja osin pitkäkestoisia.

Maa- ja metsätalouden kannalta vaikutukset kohdistuvat maankäytön muutoksiin ja maa-alan menetyksiin, joita kuitenkin kompensoidaan maanomistajille vuokratuloin. Lisäksi hanke parantaa metsätalouden toimintaedellytyksiä ympärivuotisesti kantavalla tieverkostolla, ja metsänhoito helpottuu saavutettavuuden paranemisen johdosta. Vaikutus kohdistuu pelkästään hankealueen maanomistajiin. Rakentaminen ei estä metsänhoitoa, mutta paikallisesti saattaa olla rajoituksia turvallisuuskäsitteitä huomioiden. Rakentamisen aikana tehdään metsätaloustoimia (puuston poistoa ja poisajoa) hankealueelta poistettavan puuston osalta (tiealueet, voimalapaikat).

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankkeesta ei aiheudu kielteisiä vaikutuksia elinkeinotoiminnalle. Toisaalta hankkeen mahdolliset myönteiset vaikutukset, kuten tulonsaanti ja elinvoimaisuus jäävät hankkeen osalta tapahtumatta. Kokonaisuutena arvioiden VE0:lla ei arvioida olevan vaikutuksia matkailuun ja muihin elinkeinoihin.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 eli tuulivoima-alueen toteuttamisen vaikutuskohteen herkkyyden on arvioitu olevan suuri, sillä alueella on merkittävä arvo kansallismaisemana. Muutoksen suuruuden katsotaan olevan laajasta aluetalouden näkökulmasta myönteinen, mutta matkailun ja elinkeinotoiminnan näkökulmasta kielteinen. Kokonaisarvio muutoksen suuruudesta arvioidaan olevan kohtalainen kielteinen. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta vaikutuksen merkittävyyden katsotaan kokonaisuudessaan olevan **kohtalainen kielteinen**.

Taulukko 24.5 Hankevaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys eri elinkeinoaloittain

Vaikutustyyppi	Yhteenveto vaikutuksista	VE0	VE1	VE2
Työllisyys ja aluetalous	Työllisyyden kasvu ja sen tuomat kerrannaisvaikutukset.	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Vähäinen myönteinen
Matkailuelinkeino	Maisemalliset vaikutukset luontomatkailuun ja alueen imagoon.	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Maa- ja metsätalous	Maankäytön muutoksena metsätalousalueet pienenevät. Tulonmenetykset korvataan vuokratuloina.	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Alueen saavutettavuus	Alueella liikkuminen helpottuu rakennettavan ja parannettavan tiestön ja sen kunnossapidon ansiosta.	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Vähäinen myönteinen

Kaikkien sähkönsiirron reittivaihtoehtojen SVE1A-B ja SVE2A-C vaikutusalueiden herkkyyden katsotaan olevan kohtalainen, sillä alueella sijaitsee jonkin verran elinkeinotoimintaa. Sähkönsiirron kaikkien vaihtoehtojen muutoksen suuruuden arvioidaan olevan vähäinen kielteinen, sillä muutos on vähäistä ja havaittavaa, mutta ei aiheuta juurikaan muutosta alueen elinkeinotoimintaan. Sähkönsiirron kaikkien vaihtoehtojen SVE1A-B ja SVE2A-C vaikutusten merkittävyydeksi kokonaisuudessaan arvioidaan siten **vähäinen kielteinen**.

Taulukko 24.6 Hankkeen sähkönsiirron reittivaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys eri elinkeinoaloittain

Vaikutustyyppi	Yhteenveto vaikutuksista	SVE1	SVE3
Työllisyys ja aluetalous	Työllisyyden kasvu ja sen tuomat kerrannaisvaikutukset.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Matkailuelinkeino	Maisemalliset vaikutukset luontomatkailuun ja alueen imagoon.	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Maa- ja metsätalous sekä turvetuotanto	Maankäytön muutoksena metsätalous- ja turvetuotantoalueet pienenevät. Tulonmenetykset korvataan vuokratuloina.	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Alueen saavutettavuus	Alueella liikkuminen helpottuu rakennettavan ja parannettavan tiestön ja sen kunnossapidon ansiosta.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

Taulukko 24.7 Vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuksen merkittävyys	-				+				
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys			VE1 elinkeinotoiminta VE2 elinkeinotoiminta	SVE1A, SVE1B SVE2A, SVE2B, SVE2C	VE0	VE1 työllisyys ja saavutettavuus VE2 työllisyys ja saavutettavuus			
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

24.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Mahdollisten haittojen lieventämiseksi suositellaan vaikutusten arvioinnin perusteella vuoropuhelun jatkamista hankevastaavan ja paikallisten elinkeinotoimijoiden kanssa. Rakentamisen aikainen tiedottaminen ja avoin vuoropuhelu on tärkeää. Haitallisten vaikutusten lieventämiseksi on myös keskeistä pyrkiä kohdistamaan myönteisiä talousvaikutuksia hankkeen lähialueelle mahdollisuuksien mukaan.

24.6 Arvioinnin epävarmuus

Yrittäjien ja matkailijoiden asenteet tuulivoimaa kohtaan ovat yksilöllisiä ja niiden tarkka arviointi on haasteellista. Matkailuun liittyy enemmän asenteellisia odotuksia kuin muihin elinkeinoihin, joten matkailijoiden asenteella ja muuttuvan ympäristön markkinoinnilla on merkitystä. Tästä syystä arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä. Toteutettujen tuulivoima-alueiden vaikutukset matkailuun muualla maailmassa osoittavat, että vaikutukset ovat pääasiassa joko neutraaleja tai positiivisia. Tutkimusten tuloksia ei kuitenkaan voida yleistää muille alueille, sillä jokaista aluetta on tarkasteltava erikseen.

Arvioinnissa on hyödynnetty pieniltä osin asukaskyselyä. Asukaskyselyyn vastanneiden määrä oli kuitenkin pieni suhteessa kunnan asukkaisiin, mikä vaikuttaa vastausten kattavuuteen.

25. Poronhoito

Harjunkorven tuulivoima-alue sijaitsee Lohijärven paliskunnan poronhoitoalueella. Tuulivoima-alue sijaitsee paliskunnan eteläosassa, lähellä poronhoitoalueen etelärajaa. Hankkeen kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat osittain paliskunnan alueelle ja osittain poronhoitoalueen ulkopuolelle. Hankkeen vaikutuksia poronhoitoon on arvioitu Harjunkorven YVA-selostuksen erillisessä liitteessä (Liite 18). Tässä luvussa esitetään tiivistetysti poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arviointi.

Tuulivoima-alue on poronhoidossa määritelty kevät-, kesä- ja loppolaidunalueeksi. Kevätlaidunalueelle sijoittuu paliskunnan tärkeitä vasoma-alueita. Myös porojen kevät- ja syyskierto sijoittuu tuulivoima-alueen läheisyyteen. 5 km:n säteellä tuulivoima-alueesta sijaitsee edellä mainittujen laidunalueiden lisäksi Pietinvaaran ja Kivivaaran erotusaidat, jäkälä- ja syyslaidunalueita sekä Pietinvaaran ja Kierovaaran erotusaita-alueille johtavat kuljetusreitit. Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat poronhoidon kevät-, kesä- ja loppolaidunalueille. Lisäksi sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuu kuljetusreitti sekä syyskierto.

Hankealueella ja sen läheisyydessä toimii noin 15 poronhoitajaa. Keväisin ja kesäisin paliskunnan lounaisosissa laiduntaa 600–700 poroa, mikä on lähes puolet paliskunnan poromäärästä.

Tuulivoimahankkeen rakentamis-, tuotanto- ja lopettamisvaikutuksia poronhoitoon on arvioitu asiantuntija-arviona. Arvioinnissa on tarkasteltu tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen sijoittumista suhteessa poronhoitoon liittyviin laitumiin ja rakenteisiin. Lisäksi arvioinnissa on huomioitu elinkeinon kohdistuvat sosiaaliset ja kulttuuriset vaikutukset, jotka liittyvät poronhoidon harjoittamisen edellytyksiin sekä poronhoitokulttuurin säilymiseen alueella.

Arvioinnissa hyödynnettiin Paliskuntain yhdistykseltä saatua Lohijärven paliskunnan laitumista ja rakenteista saatua paikkatietoaineistoa. Täydennystä tietoihin saatiin Lohijärven paliskunnan kanssa käydyistä keskusteluista. Paikkatietoaineiston ja paliskunnalta saatujen tietojen ohella arvioinnissa hyödynnettiin porojen GPS-paikkatietodataa. Vaikutusten arviointia tehtiin hyödyntämällä Paliskuntain yhdistyksen laatimaa Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa (2014) -opaskirjaa sekä Akordi Oy:n laatimaa Tuulivoimahankkeiden suunnittelu ja operointi poronhoitoalueella -toimintamallin ohjeistusta. Lisäksi arvioinnissa hyödynnettiin myös aiheeseen liittyvää tieteellistä tutkimustietoa sekä YVA-menettelyn aikana tehtyjä muita selvityksiä ja mallinnuksia.

Tuulivoima-alueesta aiheutuu poronhoidolle suoria ja epäsuoria vaikutuksia. Suorista vaikutuksista puhutaan silloin, jos porojen laidunalueet jäävät tuulivoima-alueelle rakennettavan infran alle. Epäsuoria vaikutuksia ovat hankkeesta aiheutuvat häiriöt, joiden takia porot välttelevät tuulivoima-aluetta ja sen lähistöä. Häiriöitä aiheuttavat muun muassa tuulivoimaloista lähtevä liike, ääni ja lisääntyvä ihmisten toiminta alueella. Rakentamisen aikana vaikutukset liittyvät maanrakennustöiden aiheuttamaan meluun, maa-ainesten ottoon sekä maa-aines- ja erikoiskuljetusten lisääntymiseen tuulivoima-alueella ja sen läheisyydessä. Tiettyjen ajanjaksojen on todettu olevan tavanomaista herkempiä häiriöille porojen laidunkierrossa. Esimerkiksi touko-kesäkuussa porojen vasoma- ja pikkuvasa-aikana porot ovat erittäin herkkiä häiriöille.

Tuulivoima-alueen aiheuttamat vaikutukset voivat lisätä muiden laidunalueiden laidunnuspainetta, häiritä porojen luontaisia laidunkiertoja, vaikeuttaa vasomisen onnistumista sekä heikentää kiinteiden erotusaitojen käyttömahdollisuuksia. Näiden vaikutusten seurauksena noin 15 poronhoitajan elinkeinon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan suuriksi. Vaikutukset ulottuvat myös koko paliskuntaan, sillä paliskunnan

lounaisosissa laiduntaa huomattava osuus paliskunnan poroista. Taloudellisen kannattavuuden heikkeneminen voi pidemmällä aikavälillä vaikuttaa koko paliskunnan tulevaisuuden toimintakykyyn. Kokonaisuutena hankkeen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys tuulivoima-alueella arvioidaan **suureksi kielteiseksi**.

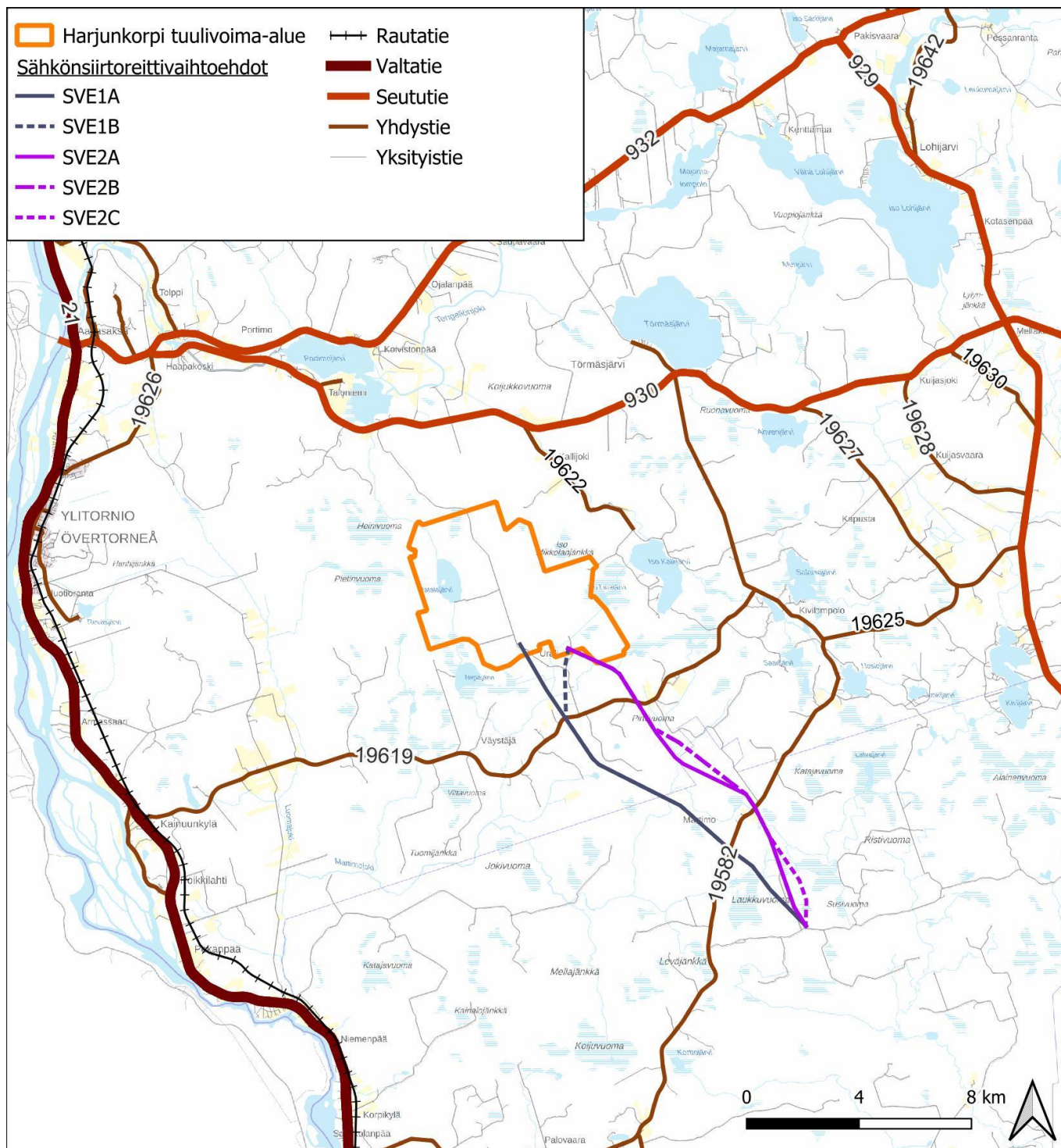
Sähkönsiirtoreittien rakentaminen lisää tilapäisesti liikennettä ja melua, mikä voi aiheuttaa poroille lyhytkaista häiriötä. Toiminnan aikana johtoaukeiden raivaus muuttaa alueen kasvillisuutta ja alueen olosuhteita, mikä voi muuttaa porojen liikkumista eri laidunalueiden välillä. Sähkönsiirtoreittien vaatima pinta-ala on kuitenkin vähäinen. Avoin johtoaukea voi kuitenkin ohjata poroja paliskunnan alueelta poronhoitoalueen ulkopuolelle. Kokonaisuudessaan sähkönsiirtovaihtoehtojen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

26. Liikenne

26.1 Nykytila

26.1.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueen eteläpuolella, lähimmillään noin 1,5 km päässä tuulivoima-alueesta sijaitsee yhdystie 19619 (Väystäjäntie). Noin 12,5 km etäisyydellä tuulivoima-alueen länsipuolella sijaitsee valtatie 21 (Torniontie). Tuulivoima-alueen pohjoispuolella, lähimmillään noin 3 km tuulivoima-alueen rajauksesta sijaitsee seututie 930 (Murolantie). Tuulivoima-alueen itäpuolella, noin 1,6 km etäisyydellä sijaitsee yhdystie 19622 (Kallioentie). Tuulivoima-alueella on useita pieniä yksityisiä metsäiteitä. Kulku tuulivoima-alueelle tulee tapahtumaan Kallioentien ja Lakkapetäjän tai Uralin kautta. Lakkapetäjälle liitytään yhdystieltä 19622 (Kallioentie) ja Uralille liitytään yhdystieltä 19619 (Väystäjäntie).

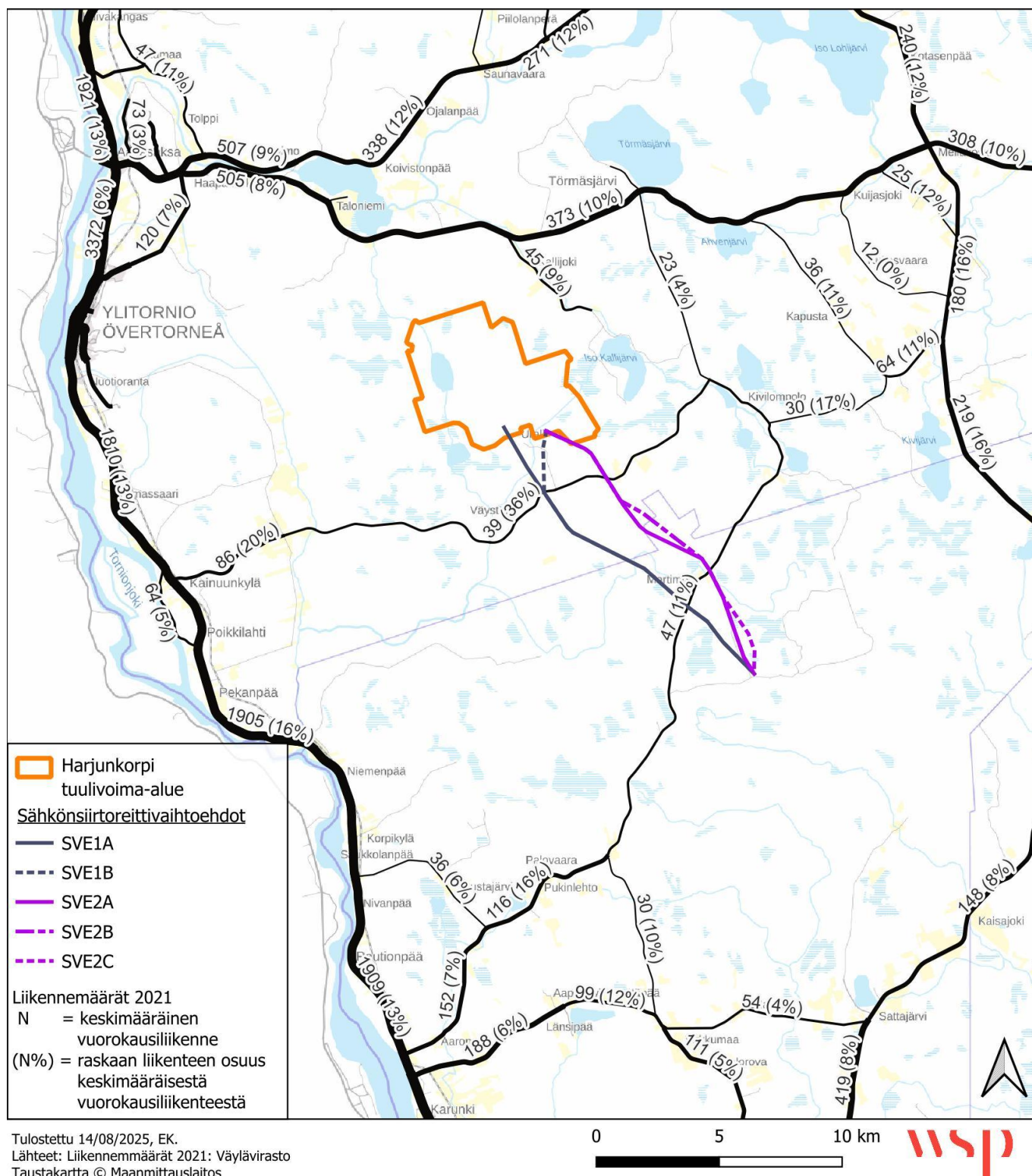


Tulostettu 14/08/2025, EK.
Lähteet: Teiden toiminnallinen luokitus: Väylävirasto
Taustakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 26.1 Lähialueen yleiset tiet.

26.1.2 Maantieliikenne

Tuulivoima-alueen eteläpuolella kulkevan Väystäjätien (mt 19619) keskimääräinen liikennemäärä vuonna 2024 oli tuulivoima-alueen kohdalla 39 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus oli noin 36 %. Länsipuolella sijaitsevalla Torniontiellä (vt 21) keskimääräinen liikennemäärä vuonna 2024 oli tien vilkkaammalla osalla tuulivoima-alueen kohdalla 3372 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus oli noin 6 %. Tuulivoima-alueen pohjoispuolella kulkevan Muurolantien (st 930) keskimääräinen liikennemäärä oli tuulivoima-alueen kohdalla 373 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä oli noin 10 %. Itäpuolella sijaitsevan Kallijoentien (mt 19622) keskimääräinen liikennemäärä oli 45 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä oli noin 9 %. Tuulivoima-alueen läheisyydessä sijaitsevien teiden liikennemäärät (keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä KVL) on esitetty seuraavassa kuvassa (**Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**).



Kuva 26.2 Hankealueen lähellä sijaitsevien teiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät 2024, Väylävirasto.

26.1.3 Satamat

Harjunkorven hanketta varten hankkeesta vastaava on teettänyt alustavan liikenneselvityksen mahdolliselle kuljetusreitille satamasta hankealueelle. Tuulivoima-alueella lähin soveltuva satama sijaitsee Kemissä. Tuulivoimaloiden komponenttien kuljetus satamasta tuulivoima-alueelle tapahtuu mahdollisuuksien mukaan Väyläviraston määrittämiä erikoiskuljetusreittejä pitkin. Alustavassa liikenneselvityksessä määritettyä reittiä pitkin matkaa hankealueelle kertyy Kemin satamasta noin 190 km. Liikenneselvityksessä määritetty reitti kulkee osittain suurten erikoiskuljetusten verkkoa pitkin. Liikenneselvityksen on tehnyt Vuorsola Oy.

26.1.4 Rautatie- ja lentoliikenne

Tuulivoima-alueen länsipuolella, noin 13 km päässä, kulkee Laurila-Tornio-Kolari-rata. Rata risteää tasossa yhdystien 19619 kanssa Ylitornion itäpuolella Väystäjätien tasoristeyksessä. Maantien 19619 keskivuorokausiliikenne on nykytilassa 86 ajoneuvoa/vrk ja nopeusrajoitus 60 km/h. Tie on tasoristeyksen kohdalla asfaltoitu, ja tien ja radan välinen kulma on noin 60 astetta. Radalla kulkee vuorokaudessa arviolta 2 matkustajajunaa ja 4 tavarajunaa. Tasoristeys on varustettu varoituslaitteistolla ja puomeilla, ja sen onnettomuusluokka on 2 (asteikolla 1–7, josta 1 paras). Ajojohtin ei ole nostettava.

Tuulivoima-alueella lähin lentoasema on Kemi-Tornion lentoasema, joka sijaitsee tuulivoima-alueesta noin 60 km kaakkoon. Tuulivoima-alue ei sijoitu lentoaseman korkeusrajoitusalueelle.

26.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin kohteena ovat mahdollinen kuljetusreitti satamasta hankealueelle, sekä hankealueen läheisyyteen sijoittuva yleinen maantieverkko. Liikenteellisiä vaikutuksia on arvioitu tuulivoima-alueen rakentamis-, toiminta- ja purkuvaiheissa. Liikenteellisten vaikutusten arviointiin sisältyvät rakentamisvaiheessa tuulivoimaloiden osien kuljetusten lisäksi voimaloiden perustusten, asennuksen ja tarvittavien uusien yksityisteiden rakentamisen vaatimien kuljetusten synnyttämien liikennevirtaennusteiden tarkastelu. Lisäksi arvioidaan kuljetusreitit tiestön ja siltarakenteiden kelpoisuutta hankkeen liikenteellisiin tarpeisiin. Lisäksi liikenteellisten vaikutusten arviointiin sisältyy kuljetusreitit ja hankealueen osalta myös liikenneturvallisuuden sekä liikenteen aiheuttamien päästöjen, melun ja tärinän arviointia. Kuvatut arviointimenetelmät koskevat myös sähkönsiirtoreittejä. Hankkeen aiheuttamien liikennetarpeiden arvioidaan kohdistuvan kokonaisuudessaan tieverkolle. Tuulivoimalan osien osalta tarkastelu alkaa Kemin satamasta, eikä vaikutuksia laivaliikenteeseen arvioida. Hankkeen ei arvioida synnyttävän rautatie- tai lentoliikennettä.

Liikennevaikutusten arviointia varten on selvitetty hankealueen lähiympäristön maanteiden kokonaisliikennemääriä sekä raskaan liikenteen määriä. Liikenteellisiä vaikutuksia on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamia liikennemäärien muutoksia nykyisiin liikennemääriin ja raskaan liikenteen osuuksiin. Liikenneverkon nykytilan selvittämisessä on käytetty lähtötietoina Väyläviraston avoimen datan paikkatietoaineistoihin perustuvaa Suomen väylät -karttapalvelua. Liikennemäärien nykytilatiedot on koottu Väyläviraston vuoden 2024 liikennemäärätiedoista. Hankkeesta aiheutuvaa liikenteen määrän lisääntymistä ja sen sijoittumista tieverkolle arviointiin tuulivoimaloiden määrän, koon ja sijoittamisen perusteella. Tuulivoimalat on kuvattu kappaleessa 4.2.1.

Vaikutuksia liikenteeseen on analysoitu asiantuntija-arviona yllä mainittujen lähtötietojen sekä hankkeesta vastaavalta saatujen tietojen perusteella. Vaikutusten merkittävyyden arviointi koostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta alla esitettyjen kriteerien mukaan.

Harjunkorven alueen tieverkon ja ympäristön herkkyys suunnittelualueella liikenteen näkökulmasta määritellään alla esitetyn taulukon (Taulukko 26.1) kriteereiden mukaan.

Taulukko 26.1 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit (Ikäheimo, 2015).

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Tie ei ole paikallisesti erityisen tärkeä yhteys.	Tie on paikallisesti tärkeä yhteys.	Tie on paikallisesti ja alueellisesti tärkeä yhteys.	Tie on alueellisesti ja valtakunnallisesti tärkeä yhteys.
Nykyiset ajoneuvoliikenteen määrät ovat pienet.	Nykyiset ajoneuvoliikenteen määrät ovat kohtalaiset.	Nykyiset ajoneuvoliikenteen määrät ovat suuret.	Nykyiset ajoneuvoliikenteen määrät ovat hyvin suuret.
Nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat pienet.	Nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat kohtalaiset.	Nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat suuret.	Nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat hyvin suuret.
Liikenteen kasvu heikentäisi vain vähän liikenneturvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta.	Liikenteen kasvu heikentäisi liikenneturvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta.	Liikenteen kasvu heikentäisi huomattavasti liikenneturvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta.	Liikenteen kasvu heikentäisi erittäin huomattavasti liikenneturvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta.
Ei herkästi häiriintyviä kohteita, kuten esimerkiksi kouluja, palvelutaloja ja asutusta.	Jonkin verran herkästi häiriintyviä kohteita, kuten esimerkiksi kouluja, palvelutaloja ja asutusta.	Melko paljon herkästi häiriintyviä kohteita, kuten esimerkiksi kouluja, palvelutaloja ja asutusta.	Paljon herkästi häiriintyviä kohteita, kuten esimerkiksi kouluja, palvelutaloja ja asutusta.

Hankealueen ympäristön ja läheisen tieverkon herkkyys yleisillä teillä liikenteellisten vaikutusten näkökulmasta on vähäinen, sillä yhdysteiden 19619 ja 19622 eivät ole paikallisesti erityisen tärkeitä yhteyksiä ja nykyiset kokonaisliikennemäärät ja raskaan liikenteen määrät ovat hyvin matalat. Myöskään seututien 930 liikennemäärät eivät nykytilassa ole suuret, vaikka tie onkin paikallisesti tärkeämpi. Liikenteen kasvun nähdään heikentävän liikenneturvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta vain vähän molemmilla teillä. Kuljetusreiteillä ei myöskään ole lähellä tuulivoima-aluetta yksittäisiä kiinteistöjä lukuun ottamatta juurikaan asutusta, eikä lainkaan herkästi häiriintyviä kohteita. Etäämmällä tuulivoima-alueesta eteläiselle kuljetusreitille sijoittuu Väystäjätien tasoristeys, joka on herkästi häiriintyvä kohde.

Muutoksen suuruutta arvioidaan alla olevan taulukon mukaisesti.

Taulukko 26.2 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit.

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Liikenteen sujuvuus ja liikenneturvallisuus paranee erittäin huomattavasti, kun kuljetusreitillä kunnostetaan tieverkkoa.
Suuri +++	Liikenteen sujuvuus ja liikenneturvallisuus paranee huomattavasti, kun kuljetusreitillä kunnostetaan tieverkkoa.

Muutoksen suuruus	
Kohtalainen ++	Liikenteen sujuvuus ja liikenneturvallisuus paranee jonkin verran, kun kuljetusreitillä kunnostetaan tieverkkoa.
Pieni +	Liikenteen sujuvuus ja liikenneturvallisuus paranee hieman, kun kuljetusreitillä kunnostetaan tieverkkoa.
Ei vaikutusta	Hanke ei vaikuta liikenteen sujuvuuteen tai turvallisuuteen.
Pieni -	Liikennemäärän ja raskaan liikenteen osuuden kasvu on vähäistä. Liikenneturvallisuus heikkenee vain vähän tai ei lainkaan. Liikenteen sujuvuus heikkenee vain vähän tai ei lainkaan, tai vaikutukset ovat hyvin paikallisia tai hetkellisiä.
Kohtalainen - -	Liikennemäärän ja raskaan liikenteen osuuden kasvu on kohtalaista. Liikenneturvallisuus heikkenee kohtalaisesti tai vähän. Liikenteen sujuvuus heikkenee kohtalaisesti tai vähän.
Suuri - - -	Liikennemäärän ja raskaan liikenteen osuuden kasvu on huomattavaa. Liikenneturvallisuus heikkenee huomattavasti tai kohtalaisesti. Liikenteen sujuvuus heikkenee huomattavasti.
Erittäin suuri - - - -	Liikennemäärän ja raskaan liikenteen osuuden kasvu on hyvin huomattavaa. Liikenneturvallisuus heikkenee erittäin huomattavasti tai huomattavasti. Liikenteen sujuvuus heikkenee erittäin huomattavasti.

Muutoksen suuruutta käsitellään tarkemmin seuraavissa luvuissa.

26.3 Vaikutukset liikenteeseen

26.3.1 Vaikutusten muodostuminen

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset liikenteeseen liittyvät kuljetuksista aiheutuvaan liikenneturvallisuuden ja sujuvuuden heikkenemiseen, pölyämiseen, meluun ja tärinään, sekä esimerkiksi teiden kunnan heikentymiseen. Häiriövaikutus on liikenteessä kuitenkin väliaikainen ja lyhyt. Liikenteelliset vaikutukset kohdistuvat kuljetusreitille satamasta hankealueelle sekä hankealueen läheisyyteen sijoittuvalle yleiselle maantieverkolle.

26.3.2 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

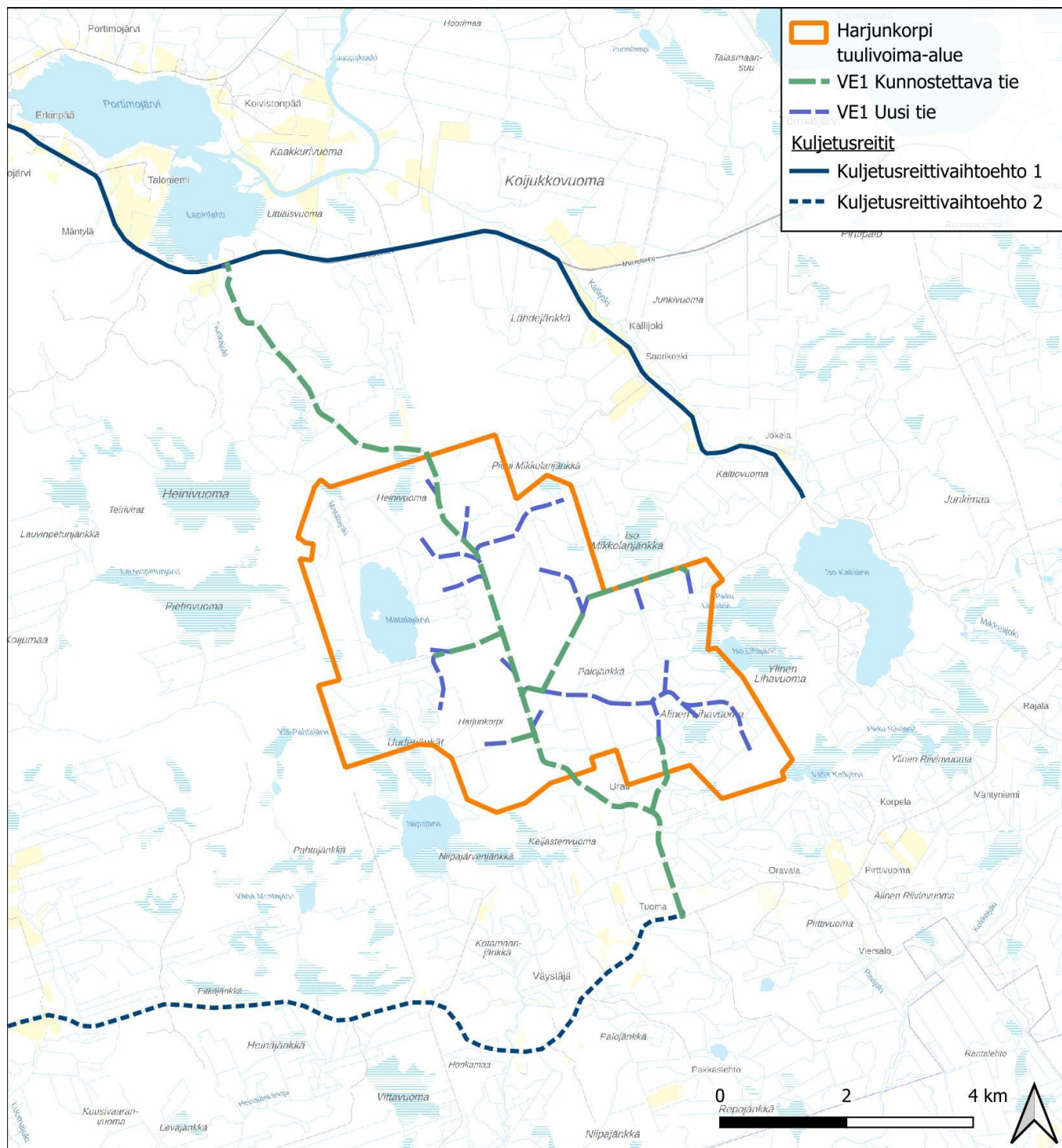
Liikenteen osalta suurimmat vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikaisista vaikutuksista, jolloin myös vaikutusten arvioinnin pääpaino on rakentamisen aikaisissa vaikutuksissa.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimahanke jätetään toteuttamatta, eikä hankkeesta siten aiheudu negatiivisia tai positiivisia vaikutuksia liikenteelle.

Vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 hankkeen vaikutukset liikenteeseen ajoittuvat pääasiassa rakennusvaiheeseen, jolloin hankkeen aiheuttama liikennetuotos koostuu pääosin tuulivoimaloiden perustusten sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten kuljetuksista sekä tuulivoimaloiden osien kuljetuksista. Kunkin rakentamisalueen osalta rakentamisen alkuvaiheessa raskas liikenne muodostuu suurilta osin maa-aineksen ajoista. Kun tiet ja nostokentät on saatu rakennettua alkavat voimaloiden osien erikoiskuljetukset. Suurimmat tuulivoimaloiden osat (torni, konehuone, lavat) kuljetetaan tuulivoima-alueelle erikoiskuljetuksina. Erikoiskuljetuksilla saattaa olla hetkellisiä negatiivisia vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen kuljetusreitillä vaikutusalueella. Maa-ainesten kuljetukset ajoittuvat tyypillisesti koko rakentamisajalle. Voimaloiden osien kuljetuksia varten maanteiden, siltojen ja rumpujen kantokyky on varmistettava hyvissä ajoin ennen kuljetuksia.

Arvioitu kuljetusreitti

Hankkeesta vastaava on teettänyt alustavan liikenneselvityksen mahdolliselle kuljetusreitille satamasta tuulivoima-alueelle. Liikenneselvityksessä on määritetty tuulivoimakomponenttien tuontisatamaksi Kemin satama. Lisäksi liikenneselvityksessä on määritelty kuljetusreitti Kemin satamasta tuulivoima-alueelle. Tuulivoima-alueen läheisyydessä alueen sisääntulotieksi on esitetty kahta eri vaihtoehtoa. Tuulivoima-alueella voi lähestyä etelästä Uralin kautta tai pohjoisesta Kallioentien ja Lakkapetäjän kautta. Urali ja Lakkapetäjä ovat yksityisteitä, Kallioentie muuttuu maantiestä yksityistieksi noin 800 m ennen Lakkapetäjän liittymää. Eteläisessä vaihtoehdossa, jossa hankealueelle saavutaan Uralin yksityistien kautta, kuljetusreitillä on rautatien tasoristeys yhdystiellä 19619 Ylitorniossa. Sisääntulotiet on esitetty alla kuvassa (Kuva 26.3).



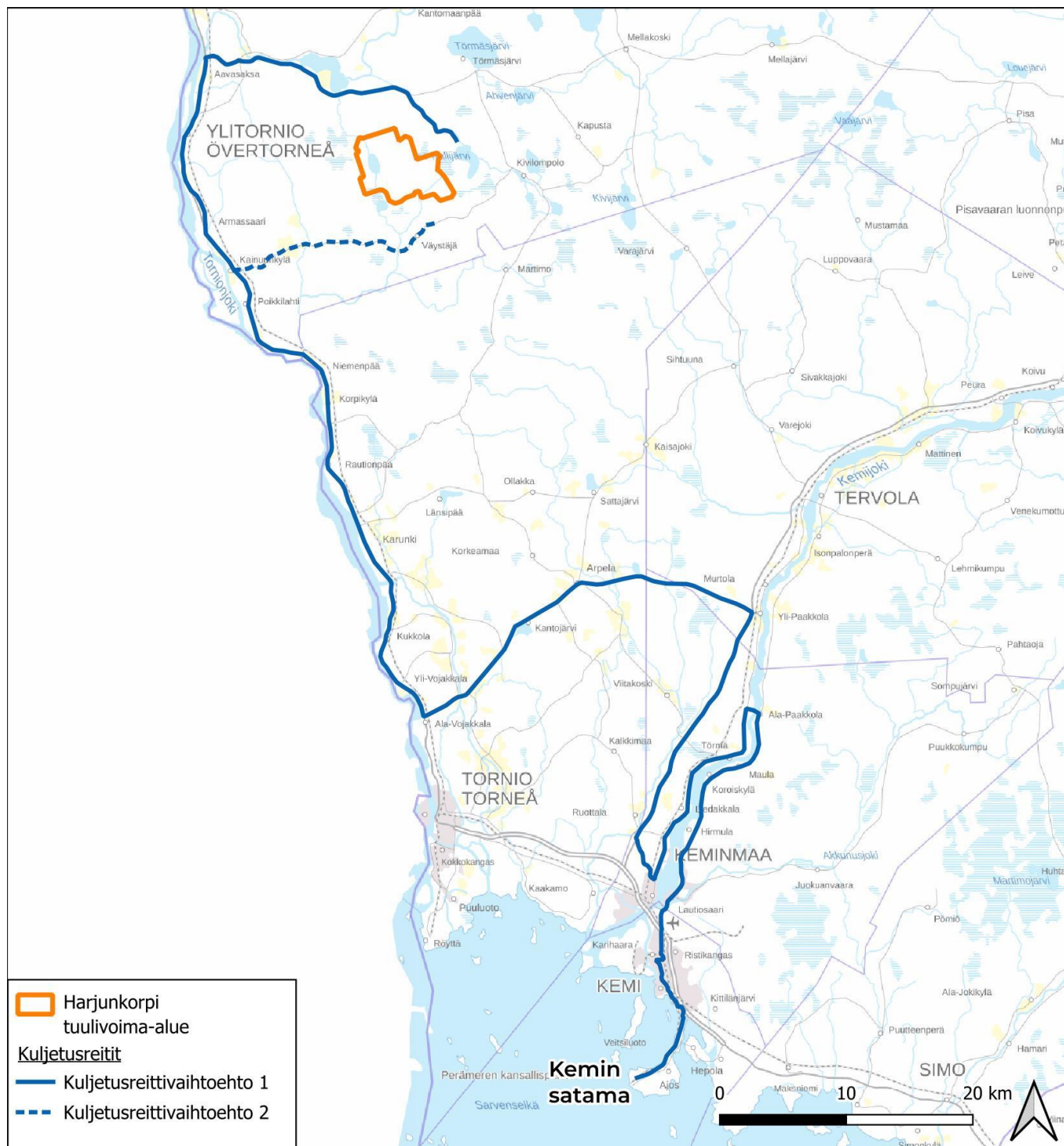
Tulostettu 16/09/2025, EK.
Taustakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 26.3 Rakentamis- ja käytönaikainen tulotie tuulivoima-alueelle sekä VE1 kunnostettavat ja uudet tiet.

Eteläinen kuljetusreittivaihtoehto kulkee Väystäjätien tasoristeyksen kautta Ylitorniossa. Tasoristeys sijaitsee maantiellä 19619 (Väystäjantie) noin 2,5 km valtatie 21 liittymästä. Yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antamassa lausunnossa painotetaan, ettei erikoiskuljetuksia tai maa-aines- ja materiaalikuljetuksia suositella tuotavan rautatien tasoristeyksen kautta, vaan ensisijaisesti kuljetukset tulisi suunnitella

muuta reittiä. Väylävirasto ottaa lausunnossa kantaa tasoristeyksen käyttöön kuljetusreitillä. Lausunnossa mainitaan, että mikäli tasoristeyksen käyttö lisääntyy tuulivoimaloiden rakentamisaikaisen liikenteen johdosta huomattavasti tai sen käyttötarkoitus muuttuu, on tienpitäjän haettava lisääntyvään tai muuttuvaan käyttöön oikeuttava Väyläviraston lupa. Väylävirasto voi liittää lupapäätökseen tasoristeyksen rakentamista, uudenlaista käyttöä, kunnossapitoa ja poistamista sekä tasoristeykseen liittyvää tietä koskevia ehtoja, joiden toteutus kokonaisuudessaan tai osittain, voi jäädä luvanhakijan vastuulle.

Tarkasteltu kuljetusreitti Kemin satamasta kulkee seututietä 920 (Ajoksentie) pohjoiseen, josta jatketaan Kemin taajaman läpi seututielle 926 (Lapintie). Seututietä 926 (Lapintie/Tervolantie) jatketaan pohjoiseen Tervolan Itäkoskelle, josta käännytään itään yhdystielle 9267 (Taivalkoskentie) ja edelleen kohti etelää Rovaniementielle. Rovaniementieltä jatketaan Keminmaalle, josta käännytään valtatielle 4 johtavalle Kallinkankaantielle. Valtatietä 4 jatketaan pohjoiseen seututien 927 (Arpelantie/Paakkolantie) liittymään asti, josta jatketaan länteen ja valtatielle 21. Valtatietä 21 jatketaan pohjoiseen ja käännytään eteläisessä reitтивaihtoehdossa maantiellä 19619 (Väystäjäntie), josta edelleen Uralille. Pohjoisessa reitтивaihtoehdossa kuljetaan valtatietä 21 vielä hieman pohjoiseen, josta käännytään seututielle 930 (Raanujärventie) ja edelleen Kallijoentielle sekä Lakkapetäjälle. Kuljetusreitтивaihtoehdot on kuvattu alla olevassa kuvassa (Kuva 26.4).



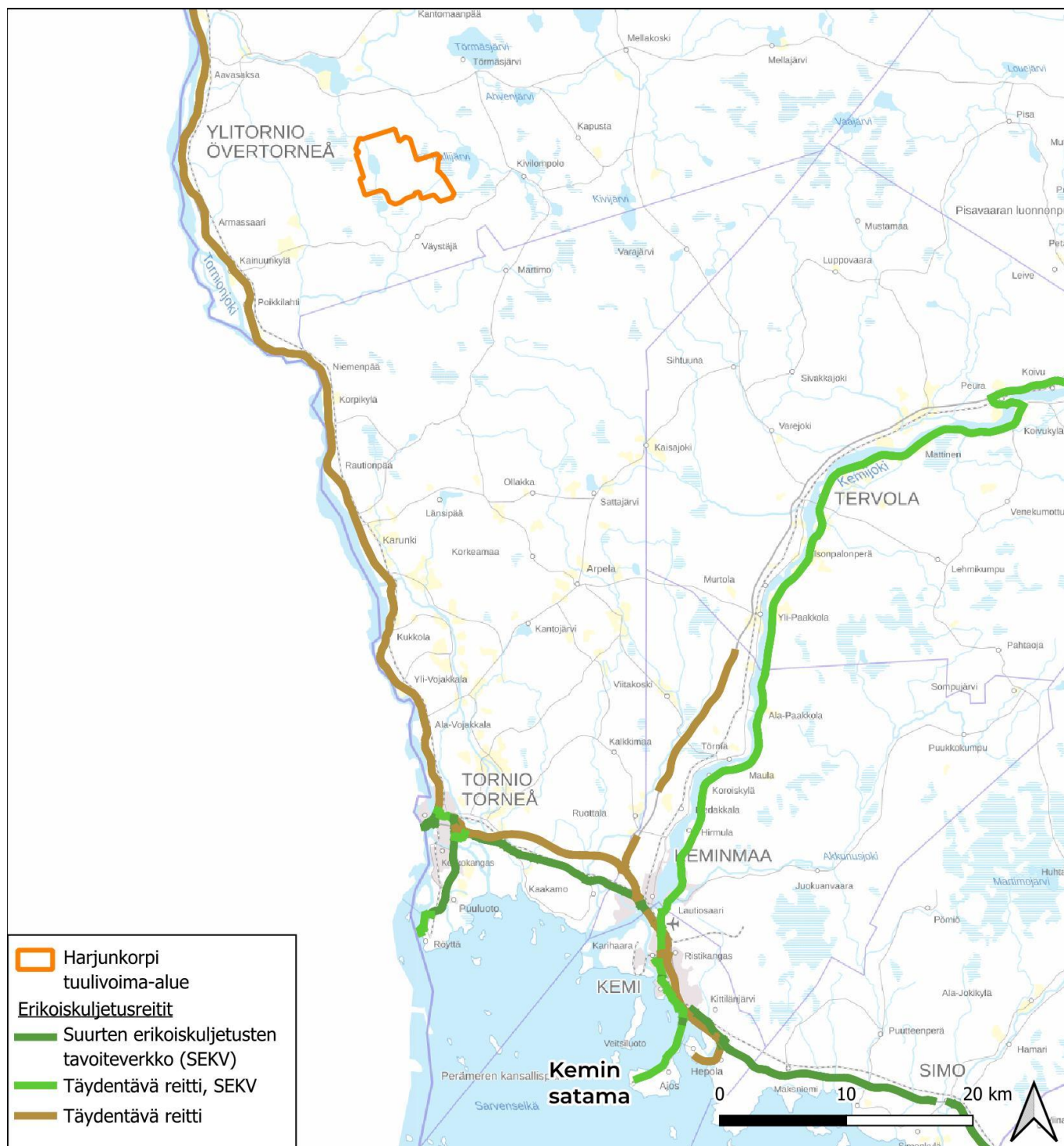
Tulostettu 18/08/2025, EK.
Taustakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 26.4 Harjunkorven kuljetusreittivaihtoehdot. (Kuljetusreittisuunnitelma, Vuorsola Oy, 2025)

Kuljetusreitit kulkevat suurten erikoiskuljetusten verkkoa seututiellä 920 (Ajoksentie) ja seututiellä 926 (Lapintie/Tervolantie). Kuljetusreittien osuudet valtatiellä 21 sekä osittain valtatiellä 4 kuuluvat suurten erikoiskuljetusten verkon täydentävään verkkoon. Suurten erikoiskuljetusten verkkoa on suositeltavaa käyttää,

mutta tulee myös huomioida, että se ei itsessään takaa tuulivoimaloiden osien erityissuurten kuljetusten ongelmattomaa liikennöitävyyttä reitillä.

Hankealueen ja Kemin sataman välinen suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkko on kuvattu alla olevassa kuvassa (Kuva 26.5). Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkko (SEKV) tarkoittaa verkkoa, joka mahdollistaa 7x7x40 metrin (korkeus x leveys x pituus) kokoisten kuljetusten suorittamisen. Kaide-SEKV on SEKV-reitti, jossa on kapea keskikaideratkaistu. Täydentävälle reitille on erikseen määritetyt mitat. Valtatie 21 kuuluu suurten erikoiskuljetusten verkon täydentävään verkkoon, jossa tieosuuden mitoitusta on kuitenkin 7x7x40 m. Valtatien 4 mitoitusta kuljetusreitillä ei ole tiedossa.



Tulostettu 18/08/2025, EK.
Lähteet: Erikoiskuljetusreitit: Väylävirasto
Taustakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 26.5 Suurten erikoiskuljetusten verkko lähellä hankealuetta.

Lähellä tuulivoima-aluetta ajoradat ovat kapeita. Seututien 930 leveys on 6 m ja yhdystien 19622 leveys on 4,5 m. Kapeat ajoradat eivät sovellu parhaalla mahdollisella tavalla kasvaviin raskaan liikenteen kuljetuksiin tai erittäin suuriin erikoiskuljetuksiin. Kapea poikkileikkaus saattaa aiheuttaa haasteita erityisesti

suurimmille erikoiskuljetuksille. Muualla kuljetusreiteillä teiden poikkileikkaus vaihtelee pääasiassa 9/7,5–7/5,5 m välillä.

Kaikki kuljetusreittien maantiet, yhdystien 19619 loppuosaa lukuun ottamatta, ovat päällystettyjä. Yhdystien 1969 ja 19622 käyttö saattaa edellyttää monin paikoin uudelleenrakentamista tai kantavuuden vahvistamista jo ennen hankkeen rakentamisen käynnistymistä tai tierakenteiden ennallistamista rakentamisvaiheen jälkeen. Päällysteiden kunto kauempana hankealueesta on pääosin hyvä tai tyydyttävä, mutta lähempänä tuulivoima-aluetta seututiellä 930, sekä yhdysteillä 19619 ja 19622 päällysteiden kunto on monin paikoin huono tai erittäin huono. Hankkeen vaikutuksesta lisääntyvä raskas liikenne ja erikoiskuljetukset kuluttavat asfalttipäällysteitä, joita saatetaan joutua uusimaan hankkeen aikana tai sen valmistuttua. Länsi-Lapin maakuntakaavassa ei ole hankealueen lähetyville merkitty parannettavia teitä.

Kuljetusreitillä maanteiden nopeusrajoitukset vaihtelevat pääosin koko matkalla 80–100 km/h; pistemäisesti taajamien kohdalla nopeusrajoitus voi olla 60 km/h. Tuulivoima-alueen läheisyydessä seututien 930 ja yhdystien 19622 nopeusrajoitus on pääosin 80 tai 100 km/h. Teiden geometria on pääosin nopeustasoja vastaava, pois lukien kapeimmat, 4,5–5,5 m leveät maantiet, joita on muutamia kilometrejä hankealueen läheisyydessä. Tarkastellun kuljetusreitin varrelle lähelle tuulivoima-aluetta seututien 930 varteen sijoittuu jonkin verran kylämaista asutusta noin 10 km valtatie 21 liittymästä itään kohti tuulivoima-aluetta. Lähempänä tuulivoima-aluetta maanteiden varressa on kuitenkin enää yksittäisiä kiinteistöjä. Seututielle 930 tai yhdysteille 19619 ja 19622 ei sijoitu kouluja tai muita erityisen herkästi häiriintyviä kohteita. Tuulivoima-aluetta ympäröivällä maantieverkolla ei ole kävelyn ja pyöräilyn väyliä.

Hanketoimijan teettämässä liikenneselvityksessä on alustavasti kartoitettu tuulivoimakomponenttien vaatimaa tilantarvetta tarkastellulla kuljetusreitillä. Selvityksessä on alustavalla tasolla määritetty kuljetusreitien liittymien muutostarpeet kuten puustonraivaustarpeet, liikenteenohjauslaitteiden siirtotarpeet sekä liittymäalueiden leventämistarpeet. Ennen kuljetusten aloittamista tulee kuljetusreitien soveltuvuus suurille erikoiskuljetuksille varmistaa vielä yksityiskohtaisesti.

Kuljetusreiteille ei sisälly paino- tai korkeusrajoitettuja siltoja.

Kuljetusreitien mahdolliset tarvittavat parantamistoimenpiteet tarkentuvat hankkeen edetessä.

Kuljetusmäärät

Liikennettä synnyttävät rakentamisvaiheessa etenkin maa-aines-, betoni-, teräs- ja muut materiaalikuljetukset, joita tarvitaan tuulivoimaloiden perustusten sekä uusien ja kunnostettavien teiden rakentamista varten. Lisäksi tuulivoimaloiden osat tuodaan tuulivoima-alueelle erikoiskuljetuksina, joiden määrä on vähäisempi, mutta häiriö muulle liikenteelle suurempi. Tuulivoimaloiden osat tuodaan Kemin satamasta. Liikennemäärän kasvusta johtuvia liikennevaikutuksia on arvioitu tarkemmin pääasiassa tuulivoima-alueen lähetyvillä sijaitsevalla tieverkolla. Etenkin maa-aines- ja materiaalikuljetusten kohdalla kuljetusten tulosuunnan arviointi on haastavaa. Tässä YVA-selostuksessa maa-aines- ja materiaalikuljetuksien arvioidaan tulevan seututietä 930 pitkin sekä idän, että lännen suunnasta. Kuljetusten tarkka määrä ja todennukaisempi suuntautuminen maantieverkolle täsmentyy hankkeen edetessä. Arvioitu maa-aines- ja materiaalikuljetusten määrä perustuu hankkeesta vastaavalta saatuihin tietoihin hankkeen teknisestä toteutuksesta sekä asiantuntija-arvioihin liittyen mm. alueen maaperän ominaisuuksiin. Tässä vaiheessa hanketta on oletettu, että 50 % tarvittavista maa- ja kiviaineksista sekä betonista saataisiin hankealueen sisältä, jolloin hankealueen ulkopuolelta tulevien materiaalikuljetusten määrä puolittuu. Maa-aines- ja materiaalikuljetusten määriä arvioitaessa on otettu huomioon uusien ja parannettavien teiden määrä, tarvittava betoni, nostoalueiden massat, sähköaseman rakentaminen sekä tarvittava hiekka/murske. Hankkeessa

pyritään massatasapainoon ja rakennettavilta alueilta poistettavat massat pyritään mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään hankealueen sisällä. Massatasapainoon pyrkimisen nähdään vähentävän kuljetuksia tuulivoima-alueen ulkopuolella.

Vaihtoehdossa VE1 tuulivoima-alueelle rakennetaan 20 voimalaa ja vaihtoehdossa VE2 17 voimalaa. Alla olevissa taulukoissa (Taulukko 26.3, Taulukko 26.4, Taulukko 26.5) on tarkastelu molempien vaihtoehtojen aiheuttamia liikennemäärän lisäyksiä.

Taulukko 26.3 Kuljetusmäärien arvioinnissa käytetyt tunnusluvut.

Voimalakuljetukset	
Erikoiskuljetusta / voimala (max. kpl)	12
Betoniautoa / voimala (max. kpl)	150
Käytetyt massamäärät	
Uusi tie (m ³ /km)	6000
Parannettava tie (m ³ /km)	3500
Nostoalue (m ³ /kpl)	4500
Sähköasema (m ³ /kpl)	5000
Perustukset betonia (m ³ /kpl)	500
Kuljetuskapasiteetti	
Hiekka/murske (m ³ /auto)	20

Taulukko 26.4 Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden, sähköasemien sekä uusien ja parannettavien teiden arvot.

Voimalat			
VE1		VE2	
Tuulivoimala	20	Tuulivoimala	17
Sähköasema	1	Sähköasema	1
Tiestö			
Uudet tiet (m)	14 600	Uudet tiet (m)	12 800
Parannettavat tiet (m)	13 320	Parannettavat tiet (m)	12 530

Taulukko 26.5 Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 kuljetusmäärät. Materiaaleista puolet arvioidaan saatavan hankealueelta, jolloin materiaalikuljetusten määrä puolittuu.

Kuljetusmäärät (yhteen suuntaan)		
	VE1	VE2
Erikoiskuljetukset (kpl)	240	204
Betoniautot (kpl)	3000	2550
Hiekka/murske (kpl)	11636	10107
Yhteensä (kpl)	14876	12861
Kuljetusmäärät / arkipäivä		
	VE1	VE2
Materiaalikuljetukset (yhteen suuntaan) / arkipäivä	28	25
Erikoiskuljetukset (yhteen suuntaan) / arkipäivä	0,5	0,4
Yhteensä kuljetuksia / arkipäivä (sis. paluumatkat)	57	49

Päiväkohtaisen kuljetusmäärän laskennassa käytetty arvioitu rakentamisaika on noin kaksi vuotta, ja oletuksena on, että kuljetuksia tehdään vain arkipäivisin. Arvioitu liikennemäärän kokonaiskasvu on noin 25–29 raskasta ajoneuvoa päivässä, mukaan lukien takaisinajot tyhjänä, kun maa-aines- ja materiaalikuljetusten kokonaismäärä puolittuu. Pieni osa kuljetuksista on erikoiskuljetuksia. Näiden kuljetusten lisäksi hankealueelle kohdistuu rakentamisen aikana jonkin verran muiden työkonoiden kuljetuksia sekä työntekijöiden henkilöliikennettä.

Erikoiskuljetuksiin käytetty kalusto ajetaan myös tyhjänä takaisin, muttei välttämättä siinä kokoluokassa missä se on hankealueelle ajettu.

Kuljetusten vaikutukset maantieverkolla

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 26.6) on esitetty kokonaisliikennemäärän sekä raskaan liikenteen määrän lisääntyminen suhteessa nykyisiin liikennemääriin. Taulukossa arvioitua kuljetusreittiä on kuvattu ylempänä. Taulukossa on tarkasteltu kuljetusten vaikutusta hankealueen läheisyyteen sijoittuvalla tieverkolla. Maa-aines- ja materiaalikuljetusten tulosuunnaksi on tässä taulukossa esitetty pohjoisessa seututie 930, sekä idän, että lännen suunnasta, ja yhdystie 19622. Etelästä maa-aines- ja materiaalikuljetuksia on arvioitu tuotavan yhdystietä 19619 pitkin sekä idästä, että lännestä. Maa-aines- ja materiaalikuljetuksia on tässä vaiheessa arvioitu saapuvan tuulivoima-alueelle tasaisesti pohjoisesta ja etelästä. Suhteelliset kasvut liikennemäärissä perustuvat edellä taulukossa (Taulukko 26.5) esitettyihin arvioihin kuljetusten määrästä. Tarkastelun laajentaminen kymmenien kilometrien päähän hankealueesta tai satamiin asti ei ole tarkoituksenmukaista, sillä oletus on, että maa-ainekset ym. tuodaan verrattain läheltä hankealuetta. Mahdolliset kauempaa tuotavat maa-aines- ja materiaalikuljetukset kohdistuvat myös isommille teille, joilla liikenteen kasvun suhteellinen merkitys on huomattavasti vähäisempi kuin lähellä hankealuetta sijaitsevilla alemman tieverkon yhteyksillä.

Taulukko 26.6 Liikenteen lisääntyminen arvioidulla kuljetusreitillä tuulivoima-alueen lähetyvillä suhteessa nykyisiin liikennemääriin.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys					
Numero	Osuus	Nykyinen liikennemäärä	Nykyinen raskaan liikennemäärä	Lisäys kokonaisliikennemääriin	Lisäys raskaan liikenteen määriin		
				VE 1	VE 2	VE 1	
Seututie 930 lännestä, 50 % tuulivoima-alueen ulkopuolelta tuotavista maa-aines- ja materiaalikuljetuksista							
st 930	vt 21 liittymä – 932 liittymä	st1352	82	1 %	0,5 %	9 %	7 %
st 930	st 932 liittymä – 19624 liittymä	mt505	42	1 %	1 %	17 %	15 %
st 930	mt 19624 liittymä – mt 19622 liittymä	-425	40	2 %	1 %	18 %	15 %
Seututie 930 idästä, 50 % tuulivoima-alueen ulkopuolelta tuotavista maa-aines- ja materiaalikuljetuksista							
st 930	st 929 liittymä – mt 19622 liittymä	-425	40	2 %	1 %	18 %	15 %
Yhdystie 19622, 100 % tuulivoima-alueen ulkopuolelta tuotavista maa-aines- ja materiaalikuljetuksista							
mt 19622	st 930 liittymä –	45	4	31 %	27 %	350 %	300 %
Yhdystie 19619 idästä, 25 % tuulivoima-alueen ulkopuolelta tuotavista maa-aines- ja materiaalikuljetuksista							
mt 19619	mt 19582 liittymä -	39	14	18 %	15 %	50 %	43 %
Yhdystie 19619 lännestä, 25 % tuulivoima-alueen ulkopuolelta tuotavista maa-aines- ja materiaalikuljetuksista							
mt 19619	Saarimaantien liittymä -	39	14	18 %	15 %	50 %	43 %

Liikennemäärän kasvaa määrällisesti ja suhteellisesti eniten yhdystiellä 19622 (Kalliojontie), jonka kautta kuljetukset tuodaan tuulivoima-alueelle. Kokonaisliikennemäärät kasvavat noin kolmanneksen 45 ajoneuvosta vuorokaudessa. Raskaan liikenteen määrät kasvavat 4 ajoneuvosta 14 ajoneuvoon vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 raskaan liikenteen määrät kasvavat 4 ajoneuvosta 12 ajoneuvoon. Seututiellä 930 (Raanujärventie/Murolantie) kokonaisliikennemäärä kasvaa hieman, noin 1–2 % vaihtoehdosta ja tulosuunnasta riippuen. Raskas liikenne puolestaan kasvaa enemmän, noin 7–18 % vaihtoehdon ja tulosuunnan mukaan. Nykyisten liikennemäärien ollessa vähäisiä tai erittäin vähäisiä seututiellä 930 ja yhdystiellä 19622 hankkeesta aiheutuva liikennemäärän lisääntyminen näyttäytyy suhteellisesti hyvin suurena, mutta lisäyksen jälkeenkin liikennemäärää voidaan pitää melko vähäisenä. Seututiellä 930 lähellä

tuulivoima-aluetta raskaan liikenteen määrä kasvaa nykyisestä 40 ajoneuvosta suurimmillaan 47 ajoneuvon vuorokaudessa. Yhdystiellä 19619 kokonaisliikennemäärä kasvaa noin 15–18 % ja raskaan liikenteen määrä kasvaa noin 43–50 % hankevaihtoehdosta riippuen. Hankkeesta aiheutuva raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää ajoittain liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta sekä lisätä liikenteen päästöjä, meluvaikutuksia ja tärinää. Lisäksi liikennemäärien moninkertaistuksessa olemassa olevan tieverkon kantavuus ja soveltuvuus kuljetuksille on varmistettava etukäteen.

Liikenteen vaikutukset koskevat koko kuljetusreittiä, mutta vaikutusten suuruus ja vaikutusalueen herkkyys saattavat vaihdella, jolloin myös vaikutuksen merkittävyys vaihtelee. Rakentamisen aikainen lisääntyvä maantieliikenne voi aiheuttaa melua, tärinää ja ilmanlaatuhaittaa kuljetusreittien lähellä sijaitseville herkille kohteille, kuten asutukselle. Kuljetusten aiheuttama häiriö liikenteen sujuvuudelle riippuu paljolti kuljetuksen ajankohdasta, jonka valinnalla voidaan vaikuttaa myös häiriön suuruuteen. Suurimmillaan liikenteestä aiheutuvat häiriöt ovat hankealueen lähetyillä sekä asutuksen kohdalla kuljetusreitillä. Rakentamisaikaisen vaikutusten voidaan katsoa olevan lyhytaikaisia tuulivoimaloiden käyttöikänsä nähdessä.

Hankkeella on lisäksi todennäköisesti rakentamisaikanaan joitain positiivisia vaikutuksia liikenteeseen, kun alueen tieverkkoa parannetaan ja uusia teitä rakennetaan. Lisäksi tuulivoima-alueen läheisyydessä teiden talvikunnossapito saattaa parantua, sillä voimaloille on päästävä myös talviaikaan.

Vaikutukset lento- ja rautatieliikenteeseen

YVA-selostuksessa arvioituille pohjoiselle kuljetusreiteille ei sijoitu tasoristeyksiä, eikä hankkeella ole vaikutuksia rautatieliikenteeseen, jos kuljetukset tuodaan pohjoisen reitin kautta. Eteläiselle kuljetusreitille sijoittuu Väystäjätien tasoristeys. Liikennevirtojen ohjaaminen reitille, jolle sijoittuu tasoristeys, ei ole lähitökohtaisesti suositeltavaa, sillä tasoristeyksessä on aina kohonnut liikenneturvallisuusriski. Maa-aines- ja materiaalikuljetukset ovat kuitenkin mahdollisia, eikä niillä puomiohjauksen ja varoitusjärjestelmän vuoksi ole suoranaisia vaikutuksia raideliikenteen sujuvuuteen. Lisäksi raideliikenteen määrä on vähäinen.

Mikäli tuulivoimalakomponentteja halutaan kuljettaa tasoristeyksen läpi, tulee kuljetuksissa ottaa huomioon ja noudattaa Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä -ohjetta (Väyläviraston ohjeita 8/2021). Erikoiskuljetuksia ei välttämättä voida suorittaa normaalina tieliikenteenä, vaan ne voivat edellyttää Väyläviraston radanpidon turvallisuusohjeiden (TURO) mukaista ratatyömenettelyä, sähköradan jännitekatkoa tai rautatieliikenteen keskeyttämistä.

Väystäjätien tasoristeystä ei ole varustettu nostettavilla ajojohtimilla, mikä vaikuttaa kuljetusten maksimikorkeuteen (ilman ajonostimien nostoa tai purkua) tasoristeyksen kohdalla. Toimenpiteiden ja erityisten menettelyiden tarve harkitaan ja määritetään erikoiskuljetuslupaprosessin yhteydessä.

Hankkeella ei nähdä olevan vaikutuksia myöskään lentoliikenteeseen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ei tuulivoima-alueen arvioida sen toiminnan aikana aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia lähialueen liikenteelle. Toiminta-aikana alueelle suuntautuva liikenne on huoltoliikennettä, ja huoltokäyntejä arvioidaan olevan noin 5 kappaletta vuodessa voimalaa kohden.

Pyörivät tuulivoimalat voivat aiheuttaa mahdollisen liikenneturvallisuusriskin tuulivoimaloiden lavoista joissain olosuhteissa mahdollisesti sinkoutuvan jään takia. Lisäksi tuulivoimalat voivat joissain tapauksissa heikentää ajoneuvon kuljettajan huomiointikykyä. Edellä mainittujen riskien lieventämiseksi Väylävirasto on laatinut ohjeen tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen (Liikennevirasto 2012), jossa

on ohjeistettu tuulivoimaloiden sijoittaminen suhteessa ympäröivään tieverkkoon sekä ajoneuvon kuljettajan näkökenttään.

Ohjeen mukaan tuulivoimalan pienin sallittu etäisyys maanteista tulee olla vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni ja lapa) lisättynä maantien suoja-alueen leveydellä. Maantien suoja-alue ulottuu yleensä 20 tai 30 metrin etäisyydelle maantien ajoradan tai uloimman ajoradan keskilinjasta. Moottoriteillä suoja-alue on 50 metriä. (Liikennevirasto, 2012). Harjunkorven tuulivoima-alueella lähimmät voimalat sijaitsevat noin 2 km päässä maantiestä, eli vaaditut suojaetäisyydet täyttyvät.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden purkamisesta arvioidaan aiheutuvan samankaltaisia vaikutuksia liikenteeseen ja lähialueen tieverkkoon, kuin rakentamisaikavaiheessa. Vaikutukset jäävät kuitenkin hiukan vähäisemmiksi, sillä hankealueelle kuljetetut maa-ainekset voivat osittain jäädä paikalleen, ja käytöstä poistettujen tuulivoimaloiden osat on mahdollista pilkkoa pienemmäksi, jolloin yhtä suuria erikoiskuljetuksia ei tarvita, kuin osia hankealueelle tuotaessa.

26.3.3 Sähkönsiirtoreitit

Tuulivoima-alueen sisällä sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein. Tuulivoima-alueen ulkopuolinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohdoin. Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot risteävät yhdysteiden 19619 ja 19582 kanssa. Rakennettaessa voimajohtoa maanteiden yhteyteen noudatetaan Väyläviraston "Sähkö- ja telejohdot ja maantiet" -ohjetta (Liikenneviraston ohjeita 3/2018) sekä lisäksi Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (LIVI/44/06.04.01/2018).

Voimajohdon tai kaapelin sijoittamiseksi maantien tiealueen ulkopuolelle suoja- tai näkemäalueelle on rakentamiselle haettava lain liikennejärjestelmästä ja maanteista (503/2005) 47 §:n mukainen poikkeamislupa elinvoimakeskuksesta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähköverkon rakentamisesta syntyy jonkin verran raskaita kuljetuksia ja työkoneiden liikennöintiä, kun sähkönsiirron reittejä varten tehdään rakennustöitä. Näiden kuljetusten määrä ja siten vaikutus liikenteeseen arvioidaan hyvin vähäisiksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirrolla ei arvioida olevan toiminnan aikaisia vaikutuksia liikenteeseen satunnaisia huoltokäyntejä lukuun ottamatta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaiset rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa.

26.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehtodossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueen liikenteeseen ei näin ollen kohdistu vaikutuksia.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole kuljetusten näkökulmasta merkittävää eroa, sillä voimalamäärillä ja siten syntyvällä liikennetuotoksella ei ole suurta eroa. Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan 20 voimalaa ja vaihtoehdossa VE2 17 voimalaa. Vaihtoehdossa VE1 kuljetukset lisääntyvät yhteensä noin 29 kuljetuksella päivässä ja vaihtoehdossa VE2 noin 25 kuljetuksella päivässä hankkeen rakentamisaikana, joka on arviolta noin kaksi vuotta. Toiminta-aikana liikenteen lisäys on erittäin vähäinen.

Kaikki sähkönsiirtovaihtoehdot risteävät yhdysteiden 19619 ja 19582 kanssa, jolloin noudatetaan Väyläviraston ohjeita sekä Liikenneviraston määräystä. Mikään sähkönsiirtovaihtoehto ei risteä tai sivua rautateitä.

Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 hankealueen ympäristön ja läheisen tieverkon herkkyyks liikenteellisten vaikutusten näkökulmasta on vähäinen. Muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi. Liikenteen suhteellinen kasvu on melko suurta, mutta absoluuttinen kasvu jää pieneksi. Liikenteen sujuvuus heikkenee vain vähän ja vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja hetkellisiä. Lisäksi liikenteen vaikutukset kohdistuvat vain rakentamisaikaan. Kuljetusreitille lähelle tuulivoima-aluetta ei myöskään sijoittuu juurikaan herkästi häiriintyviä kohteita. Lisäksi hankealueen rakentamisen yhteydessä joitain teitä tai tieosuuksia saatetaan parantaa ja uusia teitä rakentaa, jolloin kulku alueella helpottuu. Vaikutus jää kuitenkin pieneksi, kun vain yksittäisiä teitä tai osuuksia parannetaan ja liikennemäärä alueella on hyvin vähäinen. Kokonaisuudessaan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyyttä liikenteeseen voidaan pitää **vähäisenä kielteisenä**.

Sähkönsiirtovaihtoehdoista kaikki risteävät tai sivuavat maanteitä. Voimajohdon ristetessä tai sivutessa maantietä otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset sekä Väyläviraston ohjeet. Hankkeen edellyttämällä sähkönsiirrolla ei kuitenkaan ole juurikaan vaikutusta liikenteeseen. Kaikilla sähkönsiirtovaihtoehdoilla SVE1A ja SVE1B sekä SVE2A, SVE2B, SVE2C tieverkon herkkyyks liikenteellisten vaikutusten näkökulmasta on vähäinen ja muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi. Kokonaisuudessaan kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys alueen liikenteeseen arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Yhteenvedo vaikutusten merkittävyydestä liikenteeseen on esitetty alla olevassa taulukossa.

Taulukko 26.7 Liikenteen vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuksen merkittävyys	-				+				
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				VE1 VE2 SVE1A SVE1B SVE2A SVE2B SVE2C	VE0				
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

26.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla erikoiskuljetuksille vähiten haittaa aiheuttava kuljetusreitti sekä vähiten haittaa aiheuttava kuljetusajankohta.

Vaikutukset ovat merkittävimpiä seututiellä 930, jonka varrella tuulivoima-alueen länsipuolella on jonkin verran kylämäistä asutusta, ja jota pitkin suuret erikoiskuljetukset tulevat, sekä yhdystiellä 19622, jota pitkin kaikki kuljetukset tuodaan tuulivoima-alueelle. Kuljetusten tuominen tiheämmin asutettujen osuuksien läpi aiheuttaa häiriötä liikenteen sujuvuudelle ja turvallisuudelle. Erityisesti jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kannalta on liikenneturvallisuuden tärkeä kiinnittää huomiota. Muiden kuin tuulivoimaloiden komponenttikuljetusten hajautuessa ympäröivällä tiestöllä yhteen tiehen tai tienosaan kohdistuva kuormitus vähenee.

Eteläinen kuljetusreittivaihtoehto kulkee rautatien tasoristeyksen läpi, jolloin kuljetuksista saattaa aiheutua merkittävää haittaa rautatieliikenteelle. Ohjaamalla erikoiskuljetukset pohjoiselle reittivaihtoehdolle, sekä maa-aines- ja materiaalikuljetukset lähestymään hanketta eri suunnasta, vältetään vaikutukset raitioliikenteeseen ja siten lievennetään kokonaisuudessa hankkeen liikenteellisiä vaikutuksia.

Yhteysviranomaisen lausunnon perusteella tässä YVA-selostuksessa kuljetusreittinä on ensisijaisesti tarkasteltu pohjoista reittivaihtoehtoa Kallioentien ja Lakkapetäjän yksityistien kautta, jolloin liikennöinti tasoristeyksen kautta vältetään.

Yleisesti kaikkien kuljetusten ajankohdan sijoittaminen muun liikenteen ruuhka-aikojen ulkopuolelle, tuulivoimalakomponenttien erikoiskuljetusten osalta mieluiten yöaikaan, lieventää niistä aiheutuvia vaikutuksia. Esimerkiksi aamu- ja iltapäivän työmatkaliikenteen ruuhka-aikoja kannattaa välttää rakentamisaikaisen liikenteen ohjaamista tieverkolle. Lisäksi juhlapyhien ja lomakausien aikana erikoiskuljetuksien viemistä tieverkolle on syytä välttää. Kuljetusten liikennevaikutuksia voidaan lieventää myös suunnittelemalla usean erikoiskuljetuksen yhdistämistä, jotta samoilla liikenteen erityisjärjestelyillä voidaan ohjata useampi kuljetus hankealueelle.

Hankkeesta aiheutuvia liikennevaikutuksia voidaan edelleen lieventää kiinnittämällä huomioita hankkeen massatasapainoon maanrakennustöiden osalta. Rakentamisen edellyttämät hiekka-, sora- ja maa-aineskuljetukset on suositeltavaa tuoda mahdollisuuksien mukaan hankealueelta tai mahdollisimman läheltä sitä. Myös rakentamisesta syntyvät maa-ainekset, mm. kuorittavat pintamaat, on suositeltavaa läjittää mahdollisuuksien mukaan hankealueen sisäpuolelle niin, että syntyville maa-aineksille ei olisi tarvetta osoittaa erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta, mikä lisäisi osaltaan hankkeen aiheuttamaa kuljetustarvetta. Mitä suurempi osa maa-aineksista ja esimerkiksi betonista saadaan hankealueen sisäpuolelta, ja mitä enemmän poistettavia maa-aineksia pystytään läjittämään hankealueelle, sitä lievemmat ovat yleiseen tieverkkoon kohdistuvat vaikutukset.

Mahdollista tiestön kunnon ja kantavuuden heikkenemistä voidaan vähentää varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia sekä toteuttamalla mahdollisesti tarvittavat parannustoimenpiteet etukäteen. Suorittamalla raskaimpia kuljetuksia mahdollisuuksien mukaan talviaikana voidaan tieverkkoon kohdistuvaa rasitusvaikutusta pienentää. Talviaikaan suoritettavat kuljetukset myös vähentävät kuljetuksista aiheutuvia ilmanlaatuhaittoja liittyen sorateiden pölyämiseen.

26.6 Arvioinnin epävarmuus

Vielä tässä vaiheessa hanketta ei ole tiedossa tarkkoja kuljetusmääriä tai arvioita maa-aineskuljetusten tulosuunnista. Myöskään varmuutta siitä, voidaanko tuulivoima-alueen sisältä hyödyntää maa-aineksia teiden ja nostokenttien rakentamiseen ei ole. Mikäli maa-aineksia ei saada tuulivoima-alueelta, lisää se materiaalikuljetuksia tuulivoima-alueella ympäröivällä tieverkolla. Tämän vuoksi liikenteellisten vaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten todelliseen määrään ja suuntautumiseen, sekä esimerkiksi käytettävien kuljetusajoneuvojen kapasiteettiin. Liikennemäärien laskennassa käytetyt arviot kuljetusmääristä perustuvat asiantuntija-arvioihin ja tehtyihin oletuksiin. Arvioihin ja oletuksiin sisältyy epävarmuustekijöitä.

Hankkeen rakentamisajaksi on arvioitu noin kaksi vuotta. Rakentamisajan pitkittyessä liikenteelliset vaikutukset lievenevät vaikutusten jakautuessa pidemmälle ajanjaksolle, ja vastaavasti rakentamisajan lyhentyessä vaikutukset voivat olla suuremmat.

27. Tutka- ja viestintäyhteydet

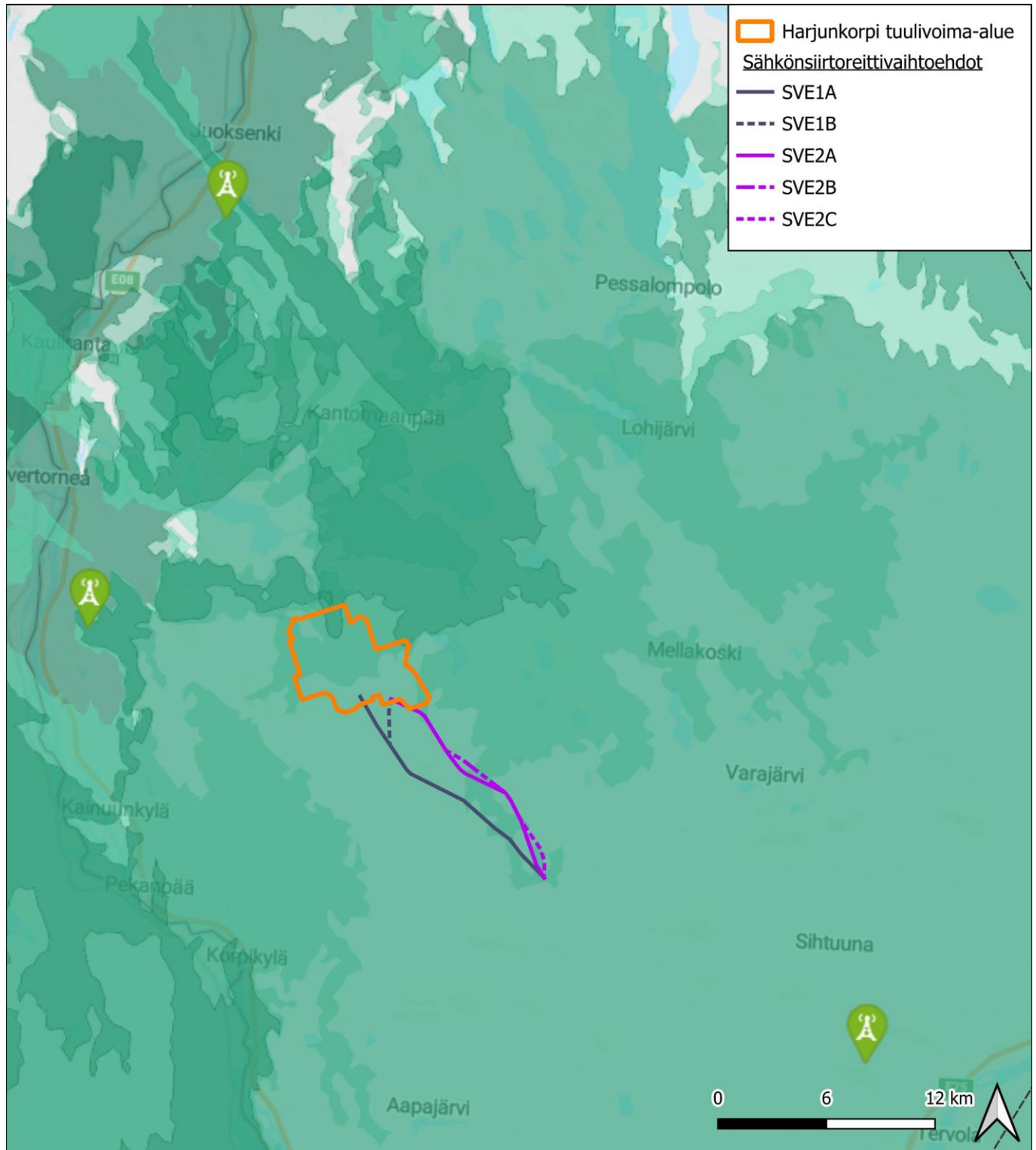
27.1 Nykytila

Ilmatieteen laitoksella on Suomessa 12 säätutkaa (Ilmatieteenlaitos 2025). Lähinnä hankealuetta sijaitseva säätutka on Luoston tutka (Sodankylä Luosto) noin 154 km koilliseen tuulivoima-alueesta.

Puolustusvoimilta on pyydetty lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Puolustusvoimilta on saatu puoltava lausunto Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahankkeelle 29 voimalalle maksimissaan 300 metrin korkuisille voimaloille ja alustaville voimalapaikoille (13.4.2024). Hankkeen edessä pyydetään päivitetty lausunto lopulliselle voimaloiden sijoitussuunnitelmalle.

Hankealue ulottuu kanavanipun B ja E näkyvyysalueelle (Kuva 27.1). Digita Oy:n karttapalvelun (2025) mukaan hankealuetta lähin radio- ja TV-asema, jonka näkyvyysalueelle hankealue sijoittuu, sijaitsee Ylitornion Ainiovaarassa, noin 13,2 km etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimalasta numero 18 ja 13,4 km VE2 voimalasta numero 5. Ainiovaarasta on etäisyyttä lähimpään sähkönsiirtoreittiin SVE1A 15,6 km. Suurin osa tuulivoima-alueesta sijoittuu kuitenkin Tervolan radio- ja TV-aseman näkyvyysalueelle kanavanipun B ja E näkyvyysalueelle. Tervolan radio- ja TV-asema sijaitsee 32,3 km lähimmästä tuulivoimalasta (vaihtoehdossa VE1 voimalanumero 20, VE2 voimalanumero 11) kaakkoon. Tervolasta radio- ja TV-asemalta on etäisyyttä 20,6 km Martimon sähköasemalle. Harjunkorven tuulivoima-alueen luoteispuolella sijaitsee Pelion radio- ja tv-asema. Digita Oy:n Harjunkorven tuulivoimahankkeelle antamassa lausunnossa 26.3.2025 on todettu, että vaikutusalueella ei ole todettu katvealueita.

Harjunkorven hankealueella on Digita Oy:n karttapalvelun (2025) mukaan joko hyvä tai yleiskuuluvuus Digitan langattoman LoRaWan (IoT)-verkossa. LoRaWAN (*Long Range Wide Area Network*) on matalatehoinen, pitkän kantaman IoT-protokolla, joka on suunniteltu erityisesti laitteille, jotka lähettävät pieniä datamääriä harvoin ja tarvitsevat pitkän pariston keston. LoRaWan-verkkoa hyödynnetään esimerkiksi porojen tai metsästyskoirien GPS-pantojen paikantimissa.



Tulostettu 30/09/2025, EK.
Lähteet: Karttaote: AntenniTV:n kartta ja saatavuus, Digita Oy

Kuva 27.1 Hankealue ulottuu kanavanipun B ja E näkyvyysalueelle. Eri radio- ja tv-asemien näkyvyysalueet on eritelty kartoilla myöhemmin tässä kappaleessa.

Tuulivoima-alueella ja sen ympäristössä on Elisan 2G ja 4G-verkon (max 100M) kattavuus, eteläosassa 5G-verkon kattavuus. Teliällä on alueella 2G ja 4G-verkon kattavuus, DNA:lla 2G-verkon kattavuus ja paikoin 4G- ja 5G-verkon alueita. Pääasiassa tuulivoima-alueella on hyvä mobiiliverkon kuuluvuus.

27.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia tutka- ja viestintäyhteyksiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Lähtötiedot on kerätty asianomaisilta viranomaisilta saatujen lausuntojen ja julkisten aineistojen perusteella. Radio- ja TV-signaalien peittoalueet on tarkistettu Digita Oy:n antenni TV:n saatavuuskartasta ja mobiiliyhteyksiä tuulivoima-alueella on tarkasteltu operaattoreiden omien kuuluvuuskarttojen perusteella.

Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit on esitelty taulukossa (Taulukko 27.1) ja muutoksen suuruuden kriteerit seuraavassa taulukossa (Taulukko 27.2).

Taulukko 27.1 Vaikutustyyppin herkkyyden kriteerit.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vain vähän potentiaalisia haitan- tai vahingonkärtsijöitä.	Kohtalaisesti potentiaalisia haitan- tai vahingonkärtsijöitä.	Paljon potentiaalisia haitan- tai vahingonkärtsijöitä.	Hyvin paljon potentiaalisia haitan- tai vahingonkärtsijöitä.

Tuulivoima-alueen (VE1 ja VE2) ja sähkönsiirtoreittien (SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B ja SVE2C) vaikutusalueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi, koska hankealueella on vain vähän potentiaalisia vaikutuksille altistujia. Alueella ei ole erityisen herkkiä tutkajärjestelmiä, ja viestintäverkkojen toimivuus on hyvä. Mahdolliset vaikutukset radio- ja TV-signaaleihin voivat vaatia tarkempaa teknistä arviointia, mutta nykyisten tietojen perusteella alue ei ole erityisen altis häiriöille.

Vaikutusalueella ei sijaitse Ilmatieteen laitoksen säätutkia, jotka olisivat välittömässä läheisyydessä hankealueeseen. Tuulivoimaloiden vaikutus tulee arvioida, mikäli voimala sijaitsee 5–20 km etäisyydellä säätutkista (Ympäristöministeriö, 2016b). Puolustusvoimilta on saatu puoltava lausunto, joka osoittaa, ettei hankkeella arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia sotilaallisiin tutkajärjestelmiin. Vaikka osa voimaloista sijoittuu radio- ja TV-signaalin näkyvyysalueelle, etäisyydet lähetysasemiin ovat kohtuullisia, eikä ole viitteitä merkittävistä häiriöistä. Alueella on kattava mobiiliverkko: Elisan, Telian ja DNA:n 2G- ja 4G-verkot kattavat koko alueen, ja eteläosassa on myös 5G-yhteyksiä. Mobiiliverkkojen osalta herkkyys on vähäinen, koska verkon kuuluvuus on pääosin hyvä ja häiriöiden riski pieni.

Taulukko 27.2 Vaikutustyyppin muutoksen suuruuden kriteerit.

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Hanke ei vaikuta alueen säätutkiin ja viestintäyhteyksiin.
Suuri +++	Hanke ei vaikuta alueen säätutkiin ja viestintäyhteyksiin.
Kohtalainen ++	Hanke ei vaikuta alueen säätutkiin ja viestintäyhteyksiin.

Pieni +	Hanke ei vaikuta alueen säätutkiiin ja viestintäyhteyksiin.
Ei vaikutusta	Hanke ei vaikuta alueen säätutkiiin ja viestintäyhteyksiin.
Pieni -	Hanke heikentää hieman alueen säätutkien toimintaa ja viestintäyhteyksiä.
Kohtalainen - -	Hanke heikentää kohtalaisesti alueen säätutkien toimintaa ja viestintäyhteyksiä.
Suuri - - -	Hanke heikentää suuresti alueen säätutkien toimintaa ja viestintäyhteyksiä.
Erittäin suuri - - - -	Hanke heikentää erittäin suuresti alueen säätutkien toimintaa ja viestintäyhteyksiä.

27.3 Vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin

Vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin kohdistuvat pääasiassa tuulivoimahankkeen toiminnan aikaan. Jos tuulivoimalat aiheuttavat vaikutuksia viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan tai tutkiiin, voimailoiden purkaminen toiminnan loppumisen jälkeen palauttaa yhteydet vastaaviksi kuin ennen rakentamisen alkua.

Säätutkat

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille, sekä heikentää signaalia turbiinien takana. Häiriöt saattavat vaikuttaa myös Ilmatieteenlaitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun virheellisinä sade- ja tuulikenttinä (Ympäristöministeriö, 2016b). Euroopan meteorologisten laitosten yhteistyöjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle 5 km:n etäisyydelle sellaisista säätutkista, joita muun muassa Ilmatieteen laitos käyttää. Tuulivoimailoiden vaikutus tulee arvioida, mikäli voimala sijaitsee 5–20 km etäisyydellä säätutkista (Ympäristöministeriö, 2016b).

Lähimpään säätutkaan, Luoston tutkaan, on etäisyyttä noin 154 km. Säätutkan etäisyyden vuoksi hankkeen vaikutusta säätutkan toimintaan ei ole tarpeen tutkia erikseen. Ilmatieteen laitoksella ei ollut lausuttavaa Ylitornion Harjunkorven tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmasta (19.3.2025), koska alue on yli 20 km päässä lähimmästä laitoksen säätutkasta. Ilmatieteen laitos on kuitenkin YVA-ohjelmalausunnossa todennut, että alueelle on suunnitteilla runsaasti tuulivoima-alueita ja toteutuessaan ne aiheuttavat merkittävää häiriökaikua tutkimittauksiin ja voivat mahdollisesti vaikuttaa alueen sääpalveluun. Ilmatieteen laitos on huolissaan säätutkamittausten laadusta tulevaisuudessa ja keskustelee tällä hetkellä kompensatiomittausten vaatimisesta tämäntyyppisille alueille. Harjunkorven hankealueeseen mahdollisesti kohdistuvat vaatimukset käsitellään tarpeen mukaan myöhemmin.

Puolustusvoimien toiminta

Tuulivoimarakentamisella voi olla vaikutuksia Puolustusvoimien toimintaan, erityisesti meri- ja ilmavalvontaan sekä asejärjestelmien suorituskykyyn, joka tulee huomioida jo hankkeen suunnitteluvaiheessa.

Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä kaikille tuulivoimahankkeilla, jotka ovat kokonaiskorkeudeltaan yli 50 m. Alueen käytössä on huomioitava maapuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet sekä lentoliikenteen varalaskupaikat ja sotilasilmailun tarpeet (Liikennevirasto, 2012).

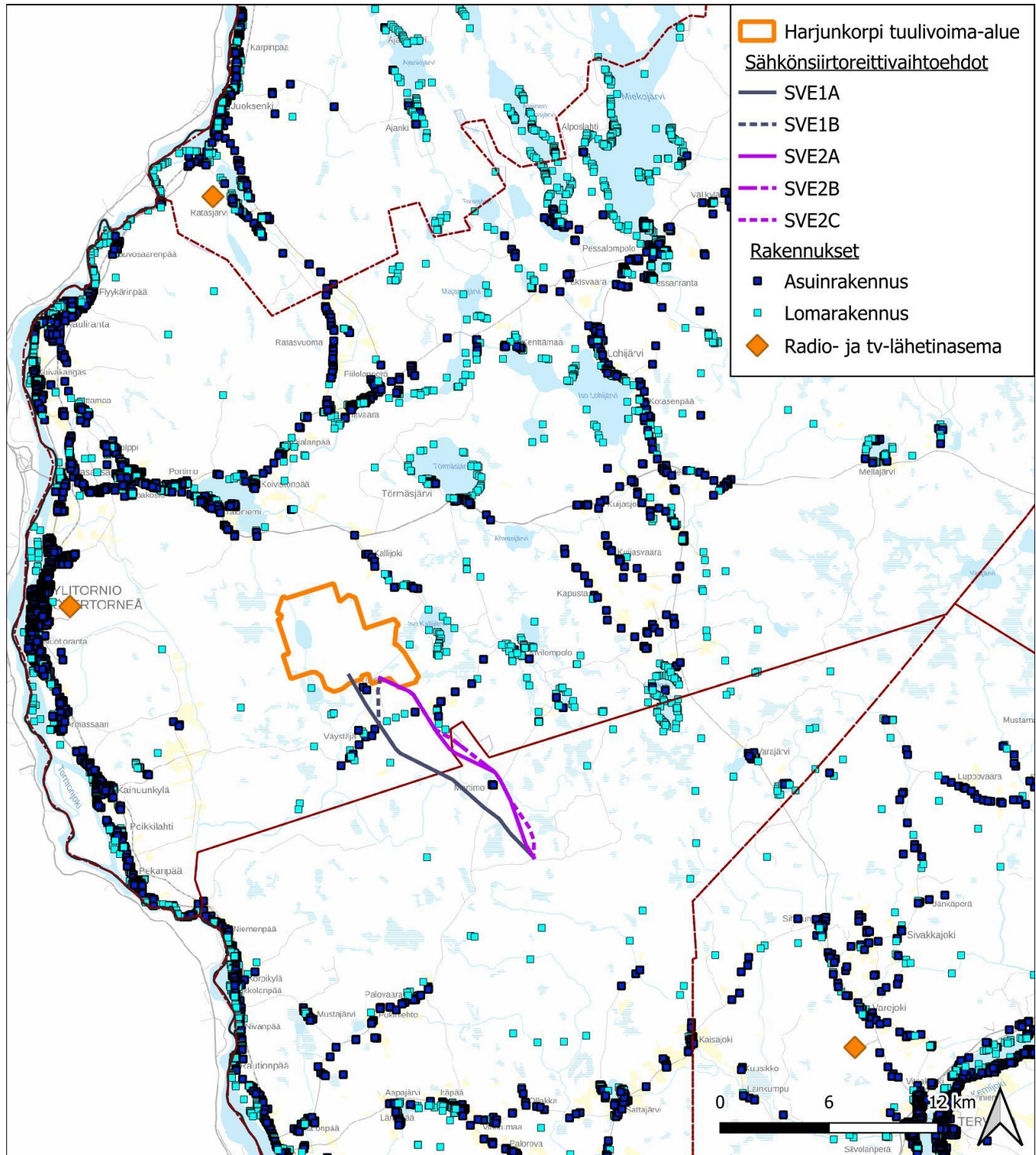
Puolustusvoimat on 14.3.2024 antanut puoltavan lausunnon 29 tuulivoimalalle, joiden kokonaiskorkeus on 300 m. Lausuntoa päivitetään tarvittaessa Puolustusvoimien ohjeistuksen mukaisesti hankkeen edetessä. Hankkeen edetessä pyydetään päivitetty lausunto lopulliselle voimaloiden sijoitussuunnitelmalle.

Viestintäyhteydet

Tuulivoimahankkeilla voi olla vaikutusta viestintäyhteyksiin, kuten radiolinkkiyhteydet, Tv-signaalit ja mobiiliyhteydet. Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämiseen. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriöitä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Vaikutukset aiheutuvat pääasiassa tuulivoimalan pyörivien lapojen signaaleja vääristävästä vaikutuksesta (Ympäristöministeriö, 2016b). Tuulivoimalat voivat myös vaimentaa radiosignaalia, joka kulkee alueen läpi. Suuritehoinen radiosignaali voi heijastua tuulivoimalan rungosta tai roottorin lavoista, mikä häiritsee signaalin vastaanottoa (Ympäristöministeriö, 2016b).

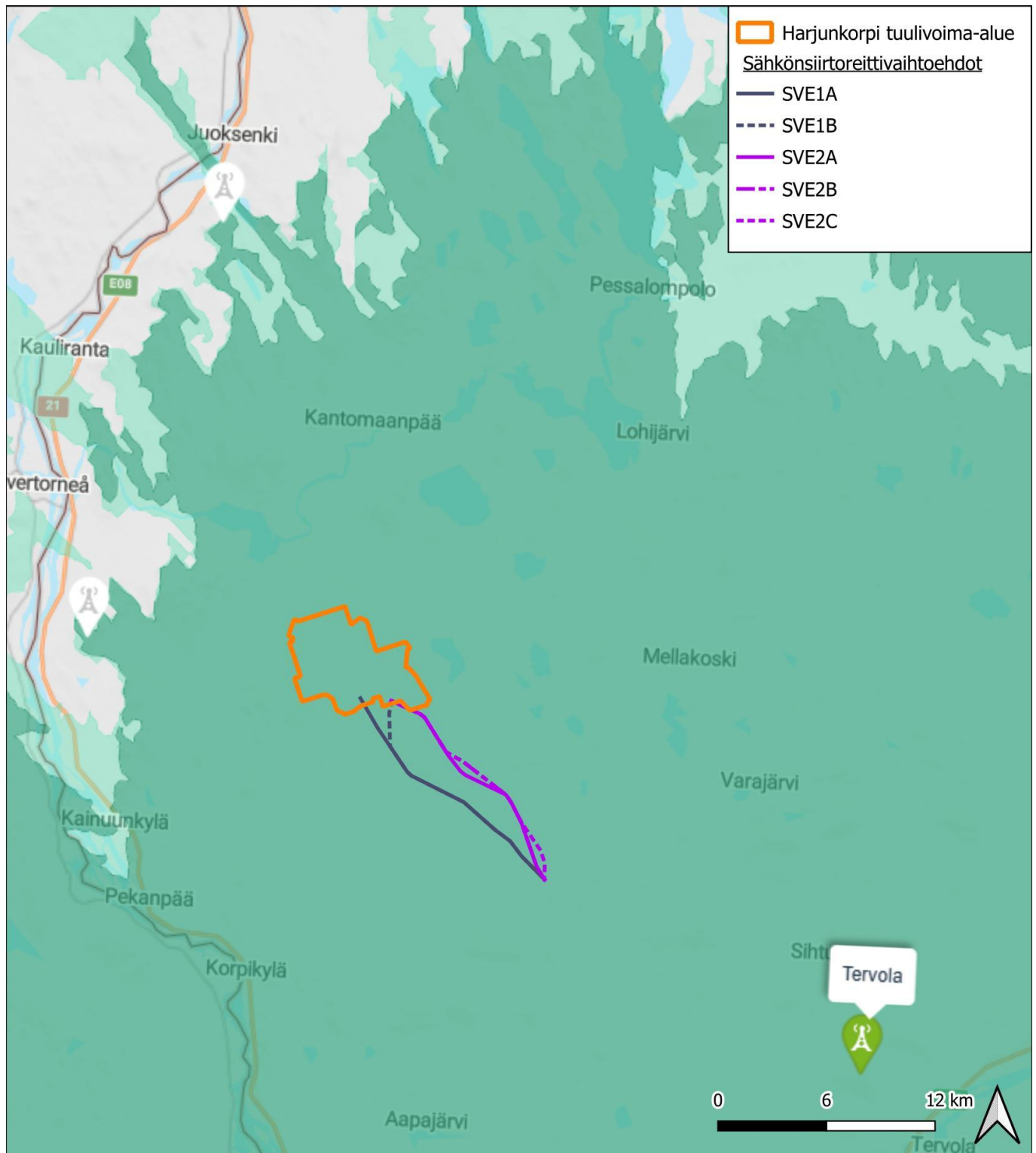
Tv-signaaliin voi myös aiheutua häiriöitä voimaloiden lähialueilla. Tähän vaikuttavat voimaloiden sijainti suhteessa lähetasemaan sekä tv-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot. Jos tv-signaalin taso on vastaanottimessa hyvä eivät tuulivoima-alueet yleensä vaikuta näkyvyyteen, mutta peittoalueen reunalla voi syntyä näkyvyyskatveja (Traficom, 2024). Digita Oy:n karttapalvelun (2025) mukaan Harjunkorven tuulivoima-alue sijoittuu pääasiassa Tervolan lähetaseman näkyvyysalueelle. Tervolan asema sijaitsee noin 32 km tuulivoima-alueelta kaakkoon, mutta peittoalue on laaja ja Harjunkorpi sijaitsee keskeisellä alueella Tervolan aseman peittoalueeseen nähden. Lisäksi tuulivoima-alue sijaitsee Ylitornion Ainiovaaran ja Pellon Ratasvaaran radio- ja tv-lähetinaseman näkyvyysalueiden reunalla. Lähimmät vakituisesti asutut ja lomarakennukset sijaitsevat noin 1,5 km etäisyydellä Harjunkorven tuulivoimaloista tuulivoima-alueen lounais-, etelä- ja itäpuolella. Harjunkorven tuulivoimalat eivät sijoitu kummassakaan hankevaihtoehdossa suoraan radio- ja TV-asemien ja lähimpien asuin- tai lomarakennusten välille (Kuva 27.2).

Digita toteaa, että tuulivoima-alueet voivat aiheuttaa merkittävää haittaa antenni-tv:n vastaanottoon ennen kaikkea radio- ja tv-lähetysasemaan nähden tuulivoima-alueen takana olevissa asuin- ja lomarakennuksissa. Vastaanotto-ongelmat voivat syntyä jo yhdenkin tuulivoimalan tapauksessa. Pahimmillaan tuulivoimala voi estää tv-signaalin etenemisen kokonaan. Portimojärven etelärannan asutus tuulivoima-alueen luoteispuolella sijaitsee ainoastaan Tervolan radio- ja tv-lähetysaseman näkyvyysalueella, ja suunniteltu tuulivoima-alue sijoittuu lähetysaseman ja asutuksen väliin. Tämä voi aiheuttaa signaalin katkeamisen tai heikentymisen antenni-tv-vastaanotossa. Portimojärven ympäristö sijoittuu Tervolan radio- ja tv-lähetysaseman näkyvyysalueen reunalle (Kuva 27.3).



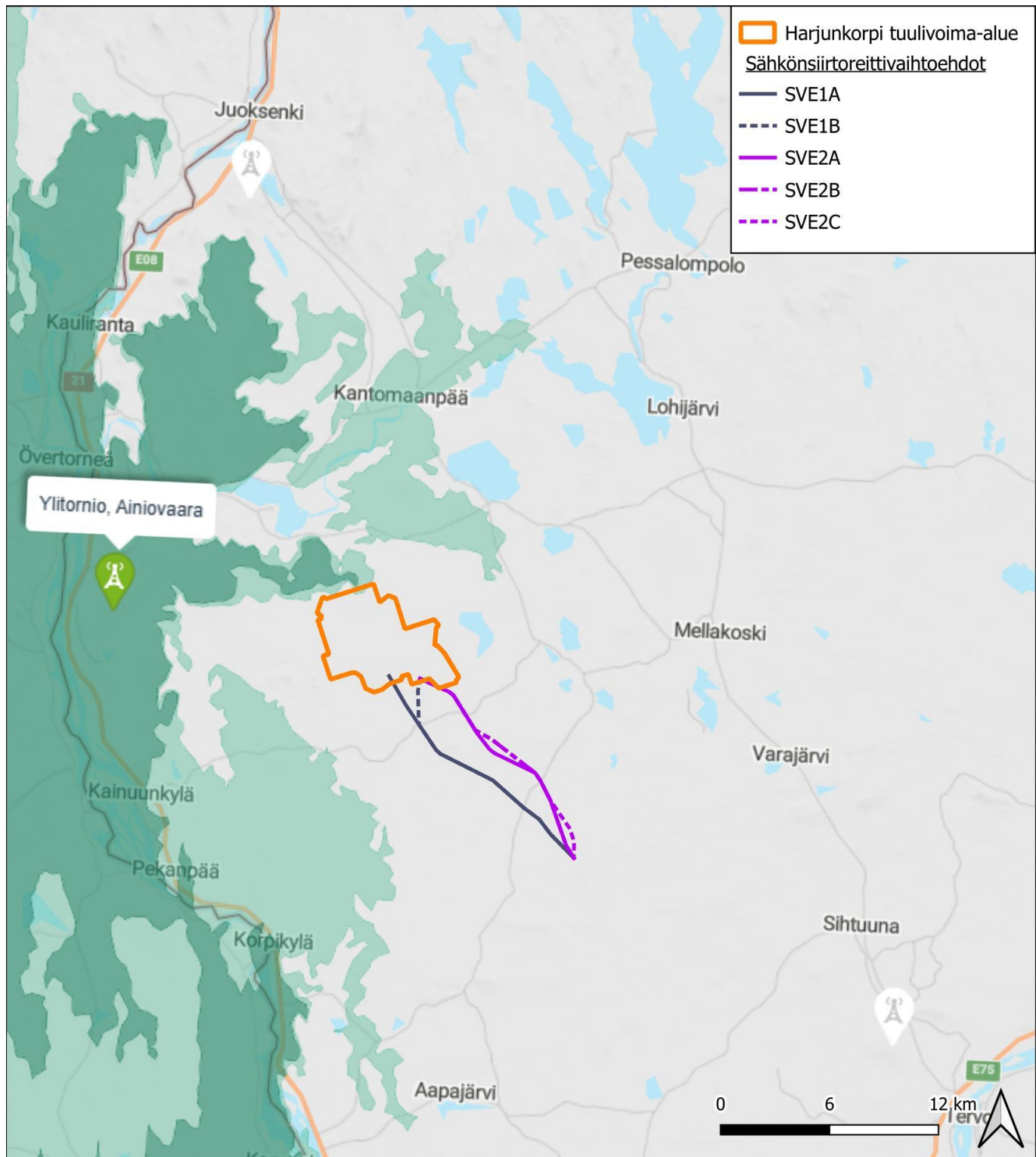
Tulostettu 18/09/2025, EK.
Lähteet: Rakennukset: Maanmittauslaitos
Taustakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 27.2 Harjuncorven tuulivoimahankkeen sijoittuminen suhteessa radio- ja tv-lähetinasemiin ja asutukseen.



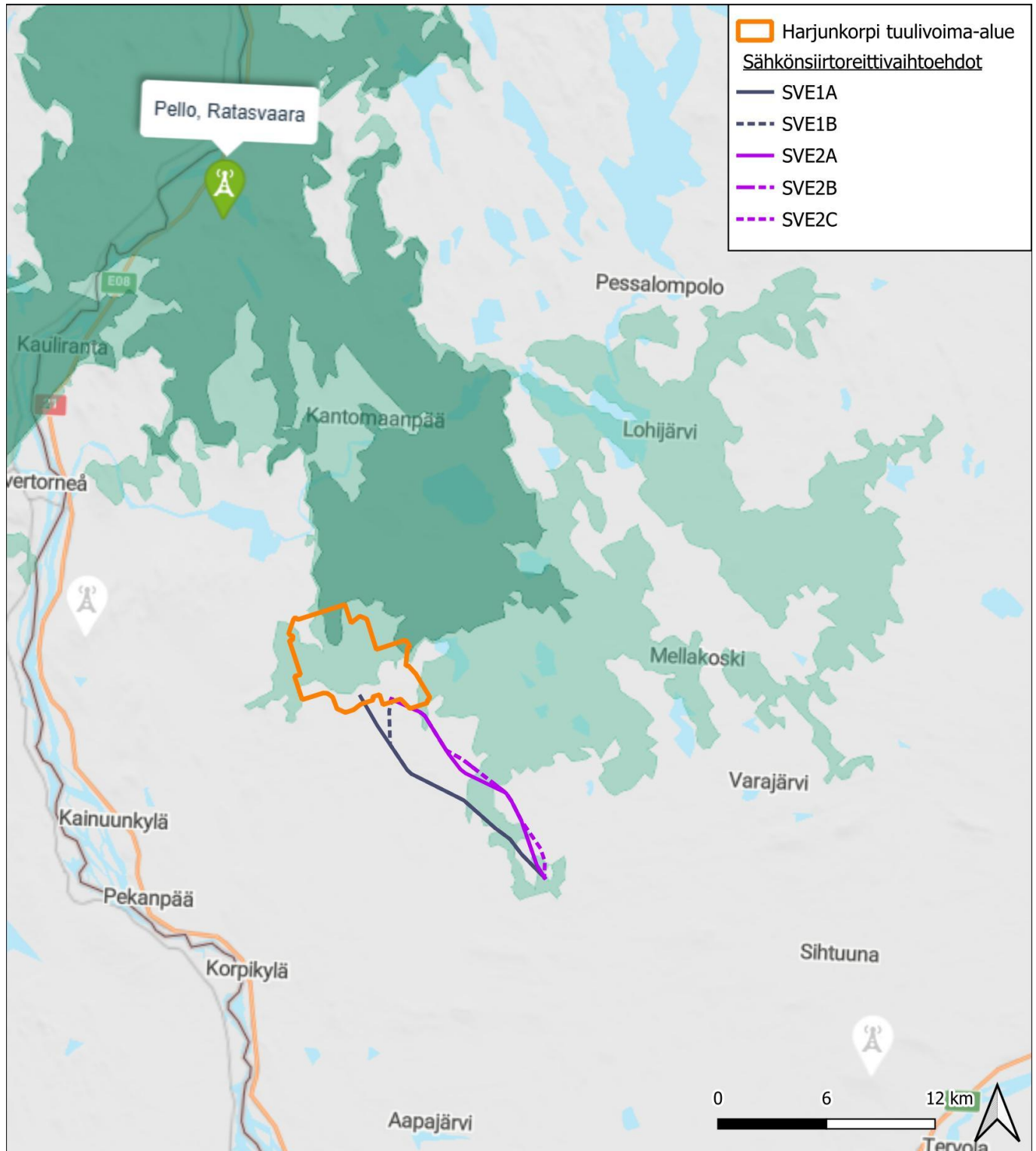
Tulostettu 02/10/2025, EK.
Lähteet: Karttaote: AntenniTV:n kartta ja saatavuus, Digita Oy

Kuva 27.3 Tervolan radio- ja TV-asema näkyvyysalue kattaa Harjunkorven tuulivoimahankkeen ympäristön. Tervolan asema on ainoa lähetasema, jonka näkyvyysalue kattaa tuulivoima-alueen luoteispuolella sijaitsevan Portimojärven eteläosan.



Tulostettu 02/10/2025, EK.
Lähteet: Karttaote: AntenniTV:n kartta ja saatavuus, Digita Oy

Kuva 27.4 Ainiovaaran radio- ja TV-asema on Harjunkorven tuulivoimahankealuetta lähin asema, mutta sen päänäkyvyysalue sijoittuu lähetasemasta länteen.



Tulostettu 02/10/2025, EK.

Lähteet: Karttaote: AntenniTV:n kartta ja saatavuus, Digita Oy

Kuva 27.5 Pellon radio- ja TV-aseman näkyvyys kattaa Harjunkorven tuulivoima-alueen pohjoisosan.

Digita Oy:ltä on pyydetty lausunto vaikutuksista tv- ja radiolähetysiin. Digita toteaa lausunnossaan, että antenni-tv-lähetyskäytetään viranomaisten vaaratiedotteiden välityskanavana. Tuulivoiman aiheuttaessa häiriön antenni-tv-vastaanottoihin vaikuttaa se tällöin myös vaaratiedotteiden saatavuuteen ja sitä kautta yleiseen turvallisuuteen. Vastaanotto-ongelmien syntymisen estämiseksi onkin erittäin tärkeää tutkia suunnitellun tuulivoimalan vaikutus antenni-tv-lähetysten näkyvyyteen jo hyvissä ajoin suunnitteluvaiheessa. Koska Portimojärven etelärannan asutus on Tervolan radio- ja tv-lähetysaseman näkyvyysalueella ja tuulivoima-alue sijoittuu näiden väliin, voi voimaloiden rakentaminen heikentää tai katkaista radio- ja tv-signaalin ja vaarantaa vaaratiedotteiden välittymisen alueen asukkaille. Ainiovaaran radio- ja tv-lähetysasema lännessä ja Pellon Ratasvaaran asema lounaassa kattavat muuten tuulivoima-alueen lännessä ja pohjoisessa, mutta Portimojärven eteläosaan voi jäädä katvealue Harjunkorven tuulivoimahankkeen myötä. Erityisesti yhteisvaikutukset muiden suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa voivat heikentää alueen yhteyksiä. TV-signaali vaimenee huomattavasti, jos lähetinaseman ja vastaanottimen välissä on useita tuulivoimaloita (Traficom 2022). Mikäli häiriöitä viestintäyhteyksissä havaitaan, on häiriön aiheuttaja velvollinen toteuttamaan tarvittavat toimenpiteet tv-vastaanottoihin kohdistuvien vaikutusten poistamiseksi.

VTT:n selvityksen (2015) mukaan tuulivoimahankkeet aiheuttavat häiriöitä mobiiliverkkoihin, mutta lähinnä tuulivoima-alueen sisällä. Häiriöt ilmenevät esimerkiksi puheluiden katkeamisena tai mobiiliverkon hitautena tai katkeamisena. Häiriöitä voi esiintyä myös alueilla, joilla tukiasemia ei ole kaikista ilmansuunnista, kuten vesistöjen, suojelualueiden tai valtakunnan rajojen läheisyydessä (Sipilä ym. 2015). Harjunkorven alueella tukiasemia on kuitenkin useita eri ilmansuunnissa.

Tuulivoimaloilla saattaa paikallisesti tuulivoima-alueella olla vaikutusta poronhoitajien viestintään käyttämien radiopuhelinten ja Digitan langattoman LoRaWAN (IoT)-verkon, jota käytetään porojen GPS-paikanninpannoissa, kuuluvuuteen. Harjunkorven hankealueella on yleisesti hyvä tai yleiskuuluvuus IoT-verkossa (Digita 2025). LoRaWAN-verkko perustuu radiosignaaliin, ja se on erittäin häiriönsietoinen ja toimii hyvin alhaisilla signaalitasoilla. Harjunkorven hankealue sijoittuu usean eri radio- ja tv-lähetysaseman kuuluvuusalueelle, joten Harjunkorven tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan huomattavia vaikutuksia LoRaWAN-yhteyksiin. Jos LoRaWAN-laitteet ovat tuulivoimalan lähellä ja signaali kulkee sen läpi, kantama voi heikentyä. Tuulivoimalat eivät kuitenkaan estä LoRaWAN-signaalia kokonaan. Mikäli häiriöitä viestintäyhteyksissä havaitaan, on häiriön aiheuttaja velvollinen toteuttamaan tarvittavat toimenpiteet vaikutusten poistamiseksi.

Myös viranomaisradioverkko (VIRVE) perustuu radioyhteyksiin. Se on Suomen viranomaisten ja turvallisuus toimijoiden käyttämä verkko, jota käytetään viranomaisviestintään sekä kriittiseen viestintään häiriötilanteissa, kun matkapuhelinverkot eivät toimi. VIRVE toimii omassa TETRA-verkossaan, joka on erillinen kaupallisista mobiiliverkoista. Tukiasemat on sijoitettu niin, että peitto kattaa koko Suomen, myös harvaan asutut alueet. Tuulivoimaloiden vaikutus VIRVEN kuuluvuuteen arvioidaan vähäiseksi, koska VIRVE toimii matalalla taajuusalueella (380–400 MHz), joka läpäisee esteitä hyvin, ja verkko on suunniteltu varmistamaan kattavuus myös haastavissa olosuhteissa. VIRVE on suunniteltu häiriönsietoiseksi ja voi tarvittaessa toimia ilman tukiasemia suoran laiteyhteyden tai satelliittiyhteyksien avulla. Lisäksi antennit sijoitetaan yleensä korkealle, mikä minimoi varjostusvaikutukset. Harjunkorven tuulivoimaloiden vaikutuksen arvioidaan olevan vähäinen VIRVE-verkon toimintaan.

Fingrid Oyj:n (2025b) mukaan voimajohdot eivät tyypillisesti aiheuta häiriöitä FM-lähetyskäytännön tai televisioon, koska niiden taajuudet ja signaalin kulku eivät ole herkkiä sähköverkon rakenteille. Internet- ja matkapuhelinyhteyksien häiriöistä Fingridille tulee vain harvoin yhteydenottoja, eikä yhtiön tiedossa ole tutkimuksia, jotka osoittaisivat voimajohtojen aiheuttavan tällaisia häiriöitä. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen ei ole

vaikutusta myös muihin tutka- tai viestintäyhteyksiin. Hanke ei aiheuta vaikutuksia Ruotsin puolen tutkiin tai viestintäyhteyksiin.

27.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankevaihtoehdossa VE0 hanke ei aiheuta vaikutuksia tutka- ja viestintäyhteyksiin. Tutkat ja viestintäyhteydet toimivat kuten nykyisinkin.

Säättutkan etäisyys huomioon ottaen Harjunkorven tuulivoimahankkeella ei katsota olevan vaikutuksia säättutkan toimintaan, eikä erillistä vaikutusten arviointia pidetä tarpeellisena.

Tarkasteltujen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole olennaisia eroja. Säättutkan etäisyyden vuoksi hankkeen vaikutusta säättutkan toimintaan ei ole tarpeen tutkia erikseen, eikä erillistä vaikutusten arviointia pidetä tarpeellisena. Puolustusvoimat on antanut hankkeelle puoltavan lausunnon eikä hankkeella arvioida olevan vaikutuksia puolustusvoimien toimintaan. Kummassakaan hankevaihtoehdossa tuulivoimalat eivät sijoitu suoraan lähimpien asuin- tai lomarakennusten ja radio- tai TV-asemien väliselle linjalle, joten hanke ei aiheuta häiriöitä näiden rakennusten radio- tai televisiovastaanottoon. Kuitenkin kummassakin hankevaihtoehdossa (VE1 ja VE2) voi muodostua katvealue Portimojärven eteläosaan, joka sijaitsee tuulivoima-alueen luoteispuolella. Tuulivoimalat voivat heikentää tai estää radio- ja TV-signaalin kulkua Tervolan kaakossa sijaitsevalta lähetinasemalta Portimojärven asutukseen, sillä tuulivoima-alue sijoittuu näiden väliin. Kokonaisuudessaan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyyttä tutka- ja viestintäyhteyksiin voidaan pitää **vähäisenä kielteisenä**.

Fingrid Oyj:n (2023) mukaan voimajohdot eivät häiritse Yleisradion ja paikallisradioiden FM-lähetyksiä, tv-lähetyksiä tai aiheuta häiriötä mobiiliverkolle. Sähkönsiirtovaihtoehtojen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** tutka- ja viestintäyhteyksille.

Taulukko 27.3 Harjunkorven tuulivoimahankkeen ja voimajohdon kokonaisvaikutuksen merkittävyys tuta- ja viestintäyhteyksiin.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos		Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				VE1, VE2	VE0, SVE1A SVE1B SVE2A SVE2B SVE2C				
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

27.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Mikäli TV-näkyvyys heikkenee tuulivoimaloiden takia, vastaa tuulivoimatoimija korjaavista toimenpiteistä. Mahdollisten TV-näkyvyshaittojen toteamiseksi tuulivoimaloiden lähialueella suoritetaan mittauksia ennen rakentamisen aloitusta sekä voimaloiden valmistuttua. Digitalta saadun asiantuntijanäkemyksen mukaan mittauksia ei ole tarkoituksenmukaista suorittaa ennen tietoa voimaloiden lopullisista sijainneista. Hankkeesta vastaavan on mahdollista tehdä Digitan kanssa sopimus mahdollisten häiriöiden korjaamista jo hankkeen suunnitteluvaiheessa.

Mikäli tuulivoiman rakentaminen aiheuttaa häiriöitä signaalien vastaanottoon, voidaan tähän vaikuttaa suuntaamalla antenni uudelleen, tai asentamalla uudempia ja tehokkaampia antennoja. Katvealue

voidaan poistaa optimoimalla lähetysverkkoa tai lisäämällä alueelle uusi täytelähetin (pienitehoinen TV-lähetin). Yksittäistapauksissa voidaan myös siirtyä satelliittivastaanottoon (Traficom 2024).

Tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, jos se osuu näkösuoralle. Ainoa vaihtoehto on tällöin siirtää radiolinkki. Tämä on normaali käytäntö, jos iso este kuten rakennus tai metsä katkaisee yhteyden (Traficom, 2024). Häiriön poistokeinoja toteutettaessa on otettava huomioon myös alueen muut mahdolliset tuulivoiman rakentamishankkeet, koska useampi eri tuulivoimahanke voi muodostaa häiriötä yhteisvaikutuksena toisien tuulivoimahankkeiden kanssa.

Tuulivoimaloiden häirtävyysvaikutuksia tutkille ei ole mahdollista poistaa radioteknisin keinoin. Katvealue voidaan poistaa vain tutkapeittoa parantamalla, esimerkiksi rakentamalla uusi tutka, tai muokkaamalla tuulivoimaloita ja niiden sijaintia. Varmin tapa on sijoittaa tuulivoimalat tutkakentän ulkopuolelle.

27.6 Epävarmuustekijät

Alueella on useita suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita, ja näiden yhteisvaikutukset viestintäyhteyksille voivat ilmetä vasta kun voimalat ovat rakennettu ja toiminnassa. TV-näkyvyyshaittojen toteutukseksi tuulivoimaloiden lähialueella suoritetaan mittauksia ennen rakentamisen aloitusta sekä voimaloiden valmistuttua. Tuulivoimayhtiöiden vastuulla on toteuttaa tarvittavat toimenpiteet radio- ja tv-vastaanottoihin kohdistuvien vaikutusten poistamiseksi.

28. Yleinen turvallisuus ja ympäristö-riskit

28.1 Nykytila

Hankealueella ei ole tällä hetkellä toimintoja, joihin liittyy erityisiä riskejä ihmisten tai ympäristön turvallisuuden kannalta.

28.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Yleiseen turvallisuuteen ja ympäristöön kohdistuvia riskejä aiheutuu rakentamisen ja toiminnan aikana sekä rakenteiden purkuvaiheessa. Rakentamisen ja purkuvaiheen aikaisia turvallisuusriskejä voidaan verrata normaalin rakentamisen aikaisiin riskeihin. Riskit kohdistuvat pääosin rakennusalueelle. Rakentamisen aikana liikenteen lisääntyminen aiheuttaa turvallisuusriskejä laajemmalla alueella. Liikenneturvallisuusriskejä on käsitelty kappaleessa 26.

Tuulivoima-alueiden turvallisuusvaikutusten arvioinnissa on keskitytty pääasiassa tuulivoimaloiden toiminnan aikaisiin turvallisuusriskeihin. Toiminnan aikaisia riskejä muodostuu lähinnä jään irtoamisesta tuulivoimalan rakenteista, onnettomuus- ja häiriötilanteista ja voimaloiden rikkoontumisesta. Tuulivoimaloiden turvallisuusvaikutuksien arviointi perustuu kirjallisuuteen sekä aikaisempiin kokemuksiin tuulivoimahankkeiden turvallisuudesta. Arvioinnissa on huomioitu myös YVA-menettelyn aikana saatua palautetta.

Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit on esitelty taulukossa (Taulukko 28.1 **Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**) ja muutoksen suuruuden kriteerit seuraavassa taulukossa (Taulukko 28.2).

Taulukko 28.1 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vain vähän potentiaalisia haitan- tai vahingonkärtsijöitä.	Jonkin verran potentiaalisia haitan- tai vahingonkärtsijöitä.	Paljon potentiaalisia haitan- tai vahingonkärtsijöitä.	Hyvin paljon potentiaalisia haitan- tai vahingonkärtsijöitä.

Yleiseen turvallisuuteen ja ympäristöriskeihin liittyen tuulivoima-alueen (VE1 ja VE2) ja sähkönsiirtoreittien (SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B ja SVE2C) vaikutusalueen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, koska hankealueella on jonkin verran potentiaalisia vaikutuksille altistujia. Tuulivoima-alueen läheisyydessä on jonkin verran asutusta ja loma-asutusta sekä virkistyskäyttöä. Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesi-alueelle.

Taulukko 28.2 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Hanke vähentää erittäin suuresti onnettomuus- tai turvallisuusriskejä.
Suuri +++	Hanke vähentää suuresti onnettomuus- tai turvallisuusriskejä.
Kohtalainen ++	Hanke vähentää kohtalaisesti onnettomuus- tai turvallisuusriskejä.
Pieni +	Hanke vähentää hieman onnettomuus- tai turvallisuusriskejä.
Ei vaikutusta	Hanke ei aiheuta onnettomuus- tai turvallisuusriskejä.
Pieni -	Hanke ei aiheuta juurikaan onnettomuus- tai turvallisuusriskejä, joita voi muodostua esim. liikenteestä, koneiden käytöstä tai rikkoutumisesta ja rakenteiden sortumisesta tai rikkoutumisesta.
Kohtalainen - -	Hanke aiheuttaa kohtalaisen tai kohtalaisia onnettomuus- tai turvallisuusriskejä, joita voi muodostua esim. liikenteestä, koneiden käytöstä tai rikkoutumisesta ja rakenteiden sortumisesta tai rikkoutumisesta.
Suuri - - -	Hanke aiheuttaa suuren tai suuria onnettomuus- tai turvallisuusriskejä, joita voi muodostua esim. liikenteestä, koneiden käytöstä tai rikkoutumisesta ja rakenteiden sortumisesta tai rikkoutumisesta.
Erittäin suuri - - - -	Hanke aiheuttaa erittäin suuren tai suuria onnettomuus- tai turvallisuusriskejä, joita voi muodostua esim. Liikenteestä, koneiden käytöstä tai rikkoutumisesta ja rakenteiden sortumisesta tai rikkoutumisesta.

28.3 Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja ympäristöriskeihin

28.3.1 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen edetessä tuulivoima-alueelle laaditaan riskienhallinta- ja pelastussuunnitelma, jossa kuvataan, miten erilaisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin on varauduttu.

Rakennustyömaan turvallisuusriskit

Tuulivoima-alueen rakentaminen alkaa tieverkoston sekä sisäisen sähkönsiirron rakentamisesta voimalapaikoille. Rakentamisen aikaisia turvallisuus- ja ympäristöriskejä voidaan verrata normaaliin rakentamisen aikaisiin riskeihin. Rakentamisen aikaisia työturvallisuusriskejä ovat muun muassa työkoneiden ja

nostokoneiden aiheuttamat riskit, putoamiset, kaatumiset ja liukastumiset. Työturvallisuusriskejä voidaan vähentää huolellisella suunnittelulla sekä noudattamalla työturvallisuusohjeistuksia. Rakentamisen aikana rakennusalueella liikkuminen on rajoitettua. Liikkumisen rajoittamisesta johtuen rakennustöistä ei aiheudu turvallisuusriskejä virkistyskäyttäjille tai lähialueiden asukkaille.

Lisääntynyt raskas liikenne (esim. maa-ainekuljetukset, komponenttien siirrot) kasvattaa onnettomuusriskiä, erityisesti kapeilla tai huonokuntoisilla teillä. Rakentamisaikainen liikenteen ohjaus ja teiden kunnon ylläpito kuitenkin vähentävät esimerkiksi vaarallisia kohtaamisia tai ohituksia.

Kemikaalivuodot

Tuulivoimaloiden osat sekä niiden pystytykseen tarvittava kalusto kuljetetaan paikalle, joka voi lisätä hetkellisesti riskiä polttoaine- ja kemikaalivuodoille. Koneissa ja ajoneuvoissa käytettävät polttoaine- ja muut öljymäärät voivat onnettomuustilanteessa päästä ympäristöön. Vaikka käytettävien kemikaalien määrät ovat lähtökohtaisesti pieniä, mahdollinen vuoto voi aiheuttaa paikallista maaperän tai pohjaveden pilaantumista.

Mahdollisiin vuotoihin varaudutaan ennalta määritellyillä ja ohjeistetuilla toimintatavoilla, joiden avulla vuoto voidaan havaita nopeasti ja puhdistustoimet käynnistää viipymättä. Polttoaineen jakelun vuotoriskiä voidaan vähentää käyttämällä kaksoisvaipallisia säiliöitä tai valuma-altaita. Tankkaus tulee suorittaa aina pinnoitetulla alueella ja saatavilla tulee olla imeytysainetta. Maaperään sekä pohja- ja pintavesiin polttoaineista tai kemikaaleista johtuvien riskien vähentämistä on käsitelty myös YVA-selostuksen luvuissa 11, 13 ja 14.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tapaturmariskit ja ilkivalta

Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti. Työskentely korkeissa rakenteissa sääolosuhteiden vaihdellessa voi aiheuttaa tapaturmariskin työntekijöille, esimerkiksi putoamisvaaran tai sähköiskun huolto- ja kunnossapitotoimenpiteissä. Työturvallisuuteen kiinnitetään erityistä huomiota, ja huoltotoimet toteutetaan voimassa olevien työturvallisuusmääräysten mukaisesti.

Tuulivoimaloihin voi kohdistua ilkivaltaa, joka voi olla voimalan rakenteiden vahingoittamista, luvaton kiipeilyä tai teknisten järjestelmien manipulointia. Ilkivallan seurauksena voi syntyä vaurioita rakenteisiin tai häiriöitä sähköntuotantoon. Tällaisia riskejä pyritään ennaltaehkäisemään alueen valvonnalla, kulunrajoituksilla ja teknisillä suojausratkaisuilla.

Jäätyminen ja jään irtoaminen

Kaikki Suomen tuulivoimalat suunnitellaan materiaalien ja komponenttien puolesta kestäväksi kylmiä olosuhteita. Tuulivoimaloiden lapoihin voi kertyä kylmän ilman ja ilmassa olevan veden vaikutuksesta jääkertymää. Jään kertyminen lapoihin kasvattaa myös voimalan kuormitusta ja saattaa johtaa joidenkin komponenttien ennaikaiseen kulumiseen. Jään muodostumisella voimalan lapoihin on vaikutusta aerodynamiikkaan, ja se alentaa voimaloista saatavaa tehoa, joten jäätymistä pyritään välttämään. Pääsääntöisesti irtoava jää putoaa voimalan käynnistymisvaiheessa lapojen alle. Jään lentäminen useamman sadan metrin päähän on poikkeuksellista, mutta mahdollista. Metsäisessä maastossa mahdollisesti lentävä jää osuu todennäköisesti puuhun kuin lentää maahan asti. Teoreettinen maksimietäisyys jään sinkoutumismatkaksi on Harjunkorpeen suunnitelluilla tuulivoimaloilla noin 600 metriä, joka saadaan laskettua kaavalla $1,5 \times (\text{konehuoneen korkeus} + \text{roottorin halkaisija})$ (Seifert, H, 2003). Jään heitosta aiheutuva riski on pieni ja

Suomen olosuhteissa tästä ei ole aiheutunut vahinkoa. Jään putoamisesta aiheutuvaan riskiin voidaan varautua esimerkiksi automaattisella jääntunnistustekniikalla, lapalämmityksellä sekä jään putoamista varoittavien kylttien avulla. Tunnistusjärjestelmään on liitettyä myös varoitusjärjestelmä ja tuloteiden varsilla on varoitusvalot (ns. liikennevalot) varoittamassa jäätämislle otollisista olosuhteista. Järjestelmä voi käynnistää siipilämmityksen tai tarvittaessa pysäyttää voimalan. Talvella jäätävien olosuhteiden aikaan voimaloiden lähellä liikkumista on syytä välttää. (Suomen uusiutuvat ry 2025b)

Tuulivoimalan vaurioituminen ja irtoavat osat

Mikäli toiminnassa oleva tuulivoimala rikkoutuisi, on olemassa riski, että siitä irtoaa osia, se vaurioituu tai jopa kaatuu. Turvallisuusriski alueella liikkujille on kuitenkin erittäin pieni eikä estä alueen käyttöä virkistystarkoituksessa. Vain sähköaseman alue tullaan aitaamaan turvallisuussyistä.

Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa ei ole irtoavia osia, jotka voisivat irrota vanhempien tuulivoimaloiden karkijarrujen tavoin. (Suomen uusiutuvat ry 2025b) Rikkoutuminen on kuitenkin mahdollista esimerkiksi valmistusvirheen vuoksi. Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa on SCADA-suoja- ja hallintajärjestelmä. SCADA tekee hälytyksen valvomoon, jos esiintyy esimerkiksi poikkeavaa värinää tai resonanssia, tuulivoimalan komponenttien lämpötilan nousua ym. Voimaloita voidaan säätää olosuhteiden ja toiminnan mukaisesti ja tarvittaessa myös pysäyttää. Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti keskimäärin noin 3–4 käyntiä vuodessa, ja esimerkiksi lapatarkastuksia tehdään voimalavalmistajan ohjeistuksen mukaisesti. Mahdollisiin vaurioitilanteisiin varaudutaan pelastussuunnitelmalla, joka sisältää ohjeet alueen eristämisestä, vuotojen torjunnasta ja tiedottamisesta viranomaisille sekä lähialueen asukkaille.

Paloturvallisuus

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan tarkemmin rakennuslupavaiheessa, jolloin laaditaan tarvittavat riskianalyysit ja pelastussuunnitelmat. Tuulivoimalapalot ovat harvinaisia mutta mahdollisia. Salamaniskut ovat yksi tavallisimpia tulipalojen aiheuttajia. Ulkoisten syiden lisäksi toimintahäiriöt voivat aiheuttaa tulipaloja (CFPA Europe 2022). Riskiä salamaniskuille lisää voimaloiden korkeus, sekä sijainti korkeilla maastonkohdilla. Tuulivoimalat suojataan salamoinnilta maadoituksella. Voimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein. Tulipalojen aiheuttamaa riskiä voi hallita säännöllisellä huollolla, ennakoinnilla ja sammutusjärjestelmillä. Kuivissa ja tuulisissa olosuhteissa on myös riski, että palot leviävät maastopaloiksi. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa yli 1 MW:n voimaloille 600 metrin etäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin tai varastoihin, ellei tuulivoimalalle laadittu vaaranarviointi edellytä tätä pienempää tai suurempaa etäisyyttä. Harjunkorven hankkeessa etäisyydet ovat huomattavasti suositusta pidemmät.

Tuulivoimalan korkeuden vuoksi pelastuslaitoksella ei ole mahdollisuuksia sammuttaa tuulivoimalan konehuonepaloa, koska tähän sopivaa kalustoa ei ole käytettävissä ja sammutustyö on liian suuri riski sammutushenkilöstölle. Tuulivoimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein. Tuulivoimalat ja sähköasema varustetaan myös automaattisella sammutuslaitteistolla (kohde- tai tilasuojajärjestelmä). Pelastustoimelle on varmistettava ympärivuotinen saavutettavuus tuulivoimaloille. Lisäksi tuulivoima-alueen tulisi olla saavutettavissa vähintään kahdesta suunnasta sekä siten, että jokaiselle tuulivoimalalle johtaa oma pistotie. (Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos, 2023) Harjunkorven tuulivoima-alueelle on suunnitteilla sekä pohjoinen että eteläinen tulotie. Tuulivoima-aluetta voi lähestyä etelästä Väystäjäntien kautta tai pohjoisesta Kalliojontien ja Lakkapetäjän kautta. Sisääntuloreittejä on kuvailtu kappaleessa 26 Liikenne.

Myös akkuvarastot varustetaan palovaroitin- ja palosammutuslaitteistoilla, jotka ovat yhteydessä sähköaseman automaattiseen hälytyslaitteistoon. Energiavaraston ympärille määritetään paloturvallisuuden

parantamiseksi riittävä puuton alue ehkäisemään mahdollista tulipalon leviämistä. Alueelle huolehditaan riittävä tieinfra palokunnan sammutustehtävää varten ja mahdolliset akustopalot voidaan loppusammuttaa vedellä.

Akkuenergiavarastoalueena toimii palamaton, tasattu murskekenttä, joka on suunniteltu kestämaan asennuksen, huollon ja mahdollisen pelastustoiminnan aiheuttamat liikennekuormitukset. Alueen murskekenttä toimii raskaalla kalustolla ajettavana pelastustiealueena. Palamaton murskekenttä toimii mahdollista akkupaloa rajaavana pintamateriaalina. Energiavarastot sijaitsevat vähintään 15 metrin etäisyydellä muista rakennuksista. Jos akustoja sijoitetaan lähemmäksi kuin 15 metriä, huomioidaan rakenteellisilla ratkaisuilla paloturvallisuus.

Kemikaalivuodot

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana merkittävimmät vaikutukset maaperään sekä pohja- ja pintavesiin voivat aiheutua mahdollisista onnettomuus- ja häiriötilanteista. Tuulivoimaloissa käytetään kemiallisia aineita, kuten hydraulikkaöljyä, jäähdytysnestettä ja voiteluaineita. Voimaloissa käytetään öljyä turbiinityypistä riippuen tyypillisesti noin 300–1500 litraa. Onnettomuustilanteessa kemikaaleja voi päätyä maaperään. Näin voi tapahtua esimerkiksi laiterikon yhteydessä tai aineita ajoneuvolla kuljetettaessa. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, että maaperän pilaantumisriski on vähäinen. Hydraulikkaöljy pidättyy kuitenkin suurelta osin maaperään, jolloin se ei välttämättä päädy pohjaveteen. Nesteliukoiset jäähdytysnesteet kulkeutuvat maaperässä hydraulikkaöljyä helpommin, mutta pitoisuudet laimenevat kulkeutumisen aikana. Riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla.

Kemikaalien käyttökohteet ja säiliöt sijaitsevat etävalvotuissa konehuoneissa, kemikaalimääriä ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa ja häiriötilanteen sattuessa tuulivoimala pysähtyy automaattisesti. Konehuoneet rakennetaan tiiviiksi, jolloin mahdolliset kemikaalivuodot eivät pääse konehuoneen ulkopuolelle. Tuulivoimalan konehuoneet on suojattu öljyvuotojen varalta valuma-altaalla eikä konehuoneeseen mahdollisesti vuotava öljy pääse valumaan maaperään, ellei voimalaa kohtaa katastrofaalinen onnettomuus, jossa torni kaatuu tai konehuone putoaa. Tätä voidaan pitää erittäin epätodennäköisenä. Lisäksi tuulivoima-alueella sijaitsevan sähköaseman sekä akkuvaraston muuntajissa, katkaisimissa, kytkimissä ja muissa sähkökomponenteissa käytetään öljyä. Muuntajat varustetaan valuma-altailla, joten mahdollisissa vuototilanteissa öljyä ei pääse ympäristöön.

Mahdollinen ympäristöriski on myös tulipalon sammuttamisen yhteydessä syntyvien sammutusvesien leviäminen, niiden kerääntyminen ja imeytyminen maaperään tai päätyminen vesistöön (TUKES 2019). Sammutustoissa käytettävästä vedestä osa höyrystyy tai imeytyy palavan kohteen rakenteisiin. Jäljelle jäävää vettä kutsutaan sammutusjätevedeksi. Sammutusjäteveteen voi tulipalon ja lämmön seurauksena sekoittua kemikaaleja. Sammutustoissa voidaan käyttää myös sammutusvaahdotteita, jotka ovat sekoituneina sammutusjäteveteen. Tuulivoima-aluetta ei liitetä vesi- eikä viemäriverkkoon eikä mahdollista sammutusjätevettä siten ohjata viemäriverkostoon. Sammutusjätevesi imeytyy kohteen maaperään tai kulkeutuu pintavaluntana eteenpäin. Harjunkorven tuulivoima-alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Mahdollisen sähköaseman tai akkuvaraston onnettomuustilanteen yhteydessä syntyvät sammutusvedet ohjataan joko varoaltaaseen tai vaihtoehtoisesti alueella sijaitsevaan säiliöön.

Vaikutus vaara- ja häiriötiedotteiden ja avun hälyttämiseen

Luvussa 27 käsiteltiin vaaratiedotteiden saatavuutta poikkeus- ja onnettomuustilanteissa. Harjunkorven tuulivoima-alueen rakentaminen saattaa heikentää Portimojärven etelärannan asutuksen antenni-TV- ja radiosignaaleja. Mikäli tuulivoiman rakentaminen aiheuttaa häiriöitä signaalien vastaanottoon, voidaan

tähän vaikuttaa suuntaamalla antenni uudelleen, tai asentamalla uudempia ja tehokkaampia antennoja. Katvealue voidaan poistaa optimoimalla lähetysverkkoa tai lisäämällä alueelle uusi täytelähetin (pieni tehoinen TV-lähetin). Yksittäistapauksissa voidaan myös siirtyä satelliittivastaanottoon (Traficom 2024). Hankkeesta vastaavan on mahdollista kuitenkin tehdä Digitan kanssa sopimus mahdollisten häiriöiden korjaamista jo hankkeen suunnitteluvaiheessa.

Heikko kuuluvuus tuulivoima-alueen sisällä voi muodostaa turvallisuusriskin, jos hätätilanteessa ei pystytä hälyttämään apua matkapuhelimella. Tuulivoima-alueen suunnittelussa tulee varmistaa, että hätäviestintä toimii koko alueella, erityisesti voimaloiden ja sähkökeskusten läheisyydessä. Tarvittaessa voimaloiden huoltotiloihin tai alueen rakennuksiin voidaan asentaa sisäantenniverkot tai erilliset tukiasemat. Tuulivoima-alueella työskentelevä huoltohenkilökunta voi käyttää varajärjestelmänä satelliittipuhelinta kuuluvuuden varmistamiseksi.

Sään ääri-ilmiöt

Ilmastomuutos voi lisätä riskiä sään ääri-ilmiöiden kuten myrskyjen aiheuttamien sähkökatkosten, sademäärien lisääntymisen tai kuivuusjaksojen yleistymisenä. Mahdollisesti muuttuvilla tuuliolosuhteilla on vaikutuksia tuulivoiman tuotantoon ja tehokkuuteen. Myös energian siirtoon käytettävä infrastruktuuri, kuten voimajohdot ja sähköasemat, ovat alttiita sään ääri-ilmiöille. Kuivuus ja hellekaudet voivat lisätä paloriskiä yleisesti, ja metsäpalot lisäävät riskiä voimajohdoille (Ympäristöministeriö 2021). Tuulivoimala voi kärsiä merkittäviä vaurioita metsäpalon yhteydessä, riippuen palon voimakkuudesta, sijainnista ja tuulivoimalan rakenteista. Tuulivoimalan torni on yleensä teräksestä tai betonista, ja se kestää korkeita lämpötiloja, mutta jatkuva altistus liekeille voi heikentää rakenteellista lujuutta. Sähkökomponentit, kuten muuntajat ja kaapelit, voivat sulaa tai kärsiä oikosuluista. Jos palo katkaisee yhteyden sähköverkkoon, tuulivoimalan toiminta ajetaan automaattisesti alas.

Tulvat voivat puolestaan aiheuttaa vaurioita liikenneinfralle sekä häiriöitä liikenteen toimintaan. Kasvillisuudella, viherrakenteilla sekä hulevesien imeytysalueilla voidaan ehkäistä tulvia ja niiden vaikutuksia (Ympäristöministeriö 2021). Hankealue ei sijaitse erityisen tulvariskin alueella.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset eivät eroa rakentamisen aikaisista vaikutuksista yleisenturvallisuuden ja ympäristöriskien osalta. Elinkaarensa lopuksi tuulivoimalat puretaan ja niiden sisältämät materiaalit kierrätetään mahdollisuuksien mukaan. Voimaloissa on pieni määrä vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä, joka lajitellaan erikseen ja kierrätetään asianmukaisesti. Vaarallista jätettä ovat esimerkiksi erilaiset voiteluöljyt, akut ja jäähdytysnesteet.

Purkaminen tapahtuu samankaltaisella kalustolla kuin pystyttäminen, mutta käänteisessä järjestyksessä. Voimalapaikkojen lisäksi alueelle rakennetut tiet voidaan tarvittaessa maisemoida.

28.3.2 Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaisia turvallisuus- ja ympäristöriskejä voidaan verrata normaaliin rakentamisen aikaisiin riskeihin. Rakentamisaikana alueella liikkuminen on rajoitettua. Kuljetukset voivat lisätä hetkellistä riskiä erilaisille polttoaine- ja kemikaalivuodoille sekä tieliikenneonnettomuuksille.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Jännitteelliset voimajohdot synnyttävät ympärilleen sähkökentän, joka voi vaikuttaa ihmisten terveyteen ja herkkien laitteiden toimintaan, erityisesti pitkäaikaisessa altistuksessa. Johdossa kulkeva sähkövirta voi muodosta myös magneettikentän, joka voi häiritä elektronisia laitteita ja aiheuttaa terveysriskejä, jos kenttä on voimakas tai altistus pitkäkestoinen. Koska voimajohdot eivät sijoitu asuintalojen kohdalle, voidaan arvioida, että niistä ei aiheudu turvallisuusriskejä ihmisten terveyteen tai herkkiin laitteisiin.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen varrella on pääasiassa metsätalouskäytössä olevia maita. Voimajohtora-kenteet voivat vaurioitua esimerkiksi silloin, kun puu kaatuu johdon päälle tai myrsky irrottaa osia raken-teista. Tällaiset tilanteet voivat aiheuttaa sähkökatkoja, kipinöintiä tai jopa tulipalon. Jos voimajohto vauri-oituu tai putoaa maahan, se voi aiheuttaa hengenvaarallisen sähköiskun ihmisille tai eläimille, jotka joutu-vat kosketuksiin jännitteen kanssa. Voimajohtojen läheisyydessä työskentely vaatii muutenkin erityistä va-rovaisuutta, ja pelastushenkilöstön on otettava huomioon sähköturvallisuus, erityisesti onnettomuus- tai metsäpalotilanteissa.

Kuitenkin puun kaatumisen riski on hyvin pieni, koska johtoalueella tehdään säännöllisiä harvennuksia ja raivauksia, jotka vähentävät kaatumisvaaraa. Voimakkaiden myrskyjen aiheuttama riski on olemassa, mutta Suomessa niiden todennäköisyys on suhteellisen alhainen, ja ne esiintyvät pääasiassa syksyllä ja talvella. Myrskyjen vaikutuksia pyritään minimoimaan rakenteiden suunnittelulla ja kunnossapidolla.

Maakaapeleiden läheisyydessä työskentelyyn sisältyy aina onnettomuusriski, koska niitä on haastava ha-vaita. On tärkeää, että kaapelit merkitään ja suojataan riittävän hyvin ja, että maakaapeleiden sijainnit selvitetään aina ennen töiden aloittamista alueella. Esimerkiksi kaivinkone voi osua jännitteeseen sähkö-kaapeliin ja aiheuttaa onnettomuuden.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole vaikutuksia turvallisuuteen, mutta purkuvaihe lisää liikennettä alueella het-kellisesti. Vaikutukset ovat samankaltaisia rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa.

28.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä siten hankkeesta kohdistu vaikutuksia yleiselle turvallisuu-delle. Vaikka vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteutettaisi, muut suunnitellut tuulivoimahankkeet voivat vai-kuttaa alueen vaara- ja häiriötiedotteiden saatavuuteen. Vaihtoehdossa VE0 muutoksen suuruus on pieni kielteinen ja vaikutuksen merkittävyys **vähäinen kielteinen**.

Vaihtoehdossa VE1 on enemmän rakentamistoimintaa ja siihen liittyviä mahdollisia turvallisuus- ja ympä-ristöriskejä kuin vaihtoehdossa VE2. Hankevaihtoehtojen välinen ero on kuitenkin vähäinen. Tuulivoima-alueen herkkyys on kohtalainen, sillä alueella on jonkin verran potentiaalisia vaikutuksille altistujia.

Muutoksen suuruus arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa pieneksi kielteiseksi sillä yleinen turvallisuus ei vaarannu eikä ympäristöriskit juurikaan kasva. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen (SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B ja SVE2C) osalta vaikutusalueen herkkyys on kohtalainen, sillä alueella on jonkin verran potentiaalisia vaikutuksille altistujia. Muutoksen suuruus ar-vioidaan kaikissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa pieneksi kielteiseksi sillä yleinen turvallisuus ei vaarannu ja

ympäristöriskit eivät juurikaan kasva. Kaikissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 28.3 Vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuksen merkittävyys	-				+				
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys				VE0 VE1 VE2 SVE1A SVE1B SVE2A SVE2B SVE2C					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

28.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Jään putoamisesta aiheutuvaan riskiin voidaan varautua esimerkiksi automaattisella jääntunnistustekniikalla, lapalämmityksellä sekä jään putoamista varoittavien kyttien avulla. Tunnistusjärjestelmään on liitetty myös varoitusjärjestelmä ja tuloteiden varsilla on varoitusvalot varoittamassa jäätämislle otollisista olosuhteista. Järjestelmä voi käynnistää siipilämmityksen tai tarvittaessa pysäyttää voimalan.

Tuulivoimaloissa käytetään kemiallisia aineita, kuten hydraulikkaöljyä, jäähdytysnestettä ja voiteluaineita. Tuulivoimaloissa käytettävien öljyjen valinnoissa tulee painottaa biohajoavia vaihtoehtoja mahdollisuuksien mukaan. Kemikaalien käyttökohteet ja säiliöt sijaitsevat etävalvotuissa konehuoneissa, kemikaalimääriä ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa ja häiriötilanteen sattuessa tuulivoimala pysähtyy automaattisesti. Työkoneiden öljy- ja polttoainevuotoihin tulee varautua esimerkiksi suojatuilla tankkauspaikoilla. Riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla.

Tuulivoima-alueelle rakennettava tieverkosto mahdollistaa palo- ja pelastuslaitoksen pääsyn tuulivoima-alueelle. Voimalat varustetaan automaattisin palonilmaisu- ja sammutuslaittein. Myös akkuvarastot varustetaan palovaroitin- ja palosammutuslaitteistoilla, jotka ovat yhteydessä sähköaseman automaattiseen hälytyslaitteistoon. Mahdollisen sähköaseman tai akkuvaraston onnettomuustilanteen yhteydessä syntyvät sammutusvedet ohjataan joko varoaltaaseen tai vaihtoehtoisesti alueella sijaitsevaan säiliöön. Sammutusveden pääsyä ojaverkostoon voidaan hallita myös suljettavalla kaivoratkaisulla.

Tuulivoima-alueen suunnittelussa tulee varmistaa, että hätäviestintä toimii koko alueella, erityisesti voimaloiden ja sähkökeskusten läheisyydessä. Tarvittaessa voimaloiden huoltotiloihin tai alueen rakennuksiin voidaan asentaa sisäantenniverkot tai erilliset tukiasemat. Tuulivoima-alueella työskentelevä huoltohenkilökunta voi käyttää varajärjestelmänä satelliittipuhelinta kuuluvuuden varmistamiseksi.

Puiden kasvukorkeutta sähkölinjojen reunavyöhykkeillä rajoitetaan, jotta ne eivät kaatuessaan ulottuisi sähkönsiirtolinjaan.

29. Yhteisvaikutukset

Tässä osiossa käydään läpi Harjunkorven suunnitellun tuulivoimahankkeen mahdolliset yhteisvaikutukset. Hankkeiden sijoittumisen ja hankealueiden välisten etäisyyksien perusteella yhteisvaikutuksia alueen muiden hankkeiden kanssa aiheutuu tai voi aiheutua erityisesti maiseman, melun, välkkeen, ihmisten elinolojen sekä linnuston osalta, jonka takia nämä ovat esitetty alla omina kappaleinaan luvuissa 29.1–29.6.

Ympäristövaikutusten arvioinnista annetun valtioneuvoston asetuksen (277/2017) mukaan hankkeen todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvioinnissa on käsiteltävä myös yhteisvaikutuksia muiden olemassa olevien ja hyväksytyjen hankkeiden kanssa. Usean tuulivoima-alueen aiheuttamat yhteisvaikutukset samalla seudulla ulottuvat yksittäistä puistoa laajemmalle.

Harjunkorven hankkeen kanssa samalla seudulla on suunnitteilla runsaasti muita tuulivoimahankkeita. Noin 40 km säteellä Harjunkorven tuulivoima-alueesta on suunnitteilla 16 muuta tuulivoimahanketta ja kaksi tuulivoimapuistoa on toiminnassa (ks. luku 3.2). Oletettavasti kaikki suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet eivät toteudu, mutta YVA-selostuksen laatimishetkellä ei ole varmuutta, mitkä hankkeet etenevät. Lähialueella sijaitsevat muut tuulivoimahankkeet on esitetty kartalla (Kuva 3.1).

Harjunkorven tuulivoima-alueeseen rajautui Pietinvaaran tuulivoimahanke, mutta hankekehittäjä lakkautti hankkeen. Alle 5 km etäisyydellä Harjunkorven tuulivoima-alueen rajasta sijaitsevat lisäksi länsipuolella oleva Koijumaan tuulivoimahanke, lounaispuolella oleva Kontiovaaran tuulivoimahanke sekä kaakkoispuolella olevat Kummunmaan ja Repojängän tuulivoimahankkeet.

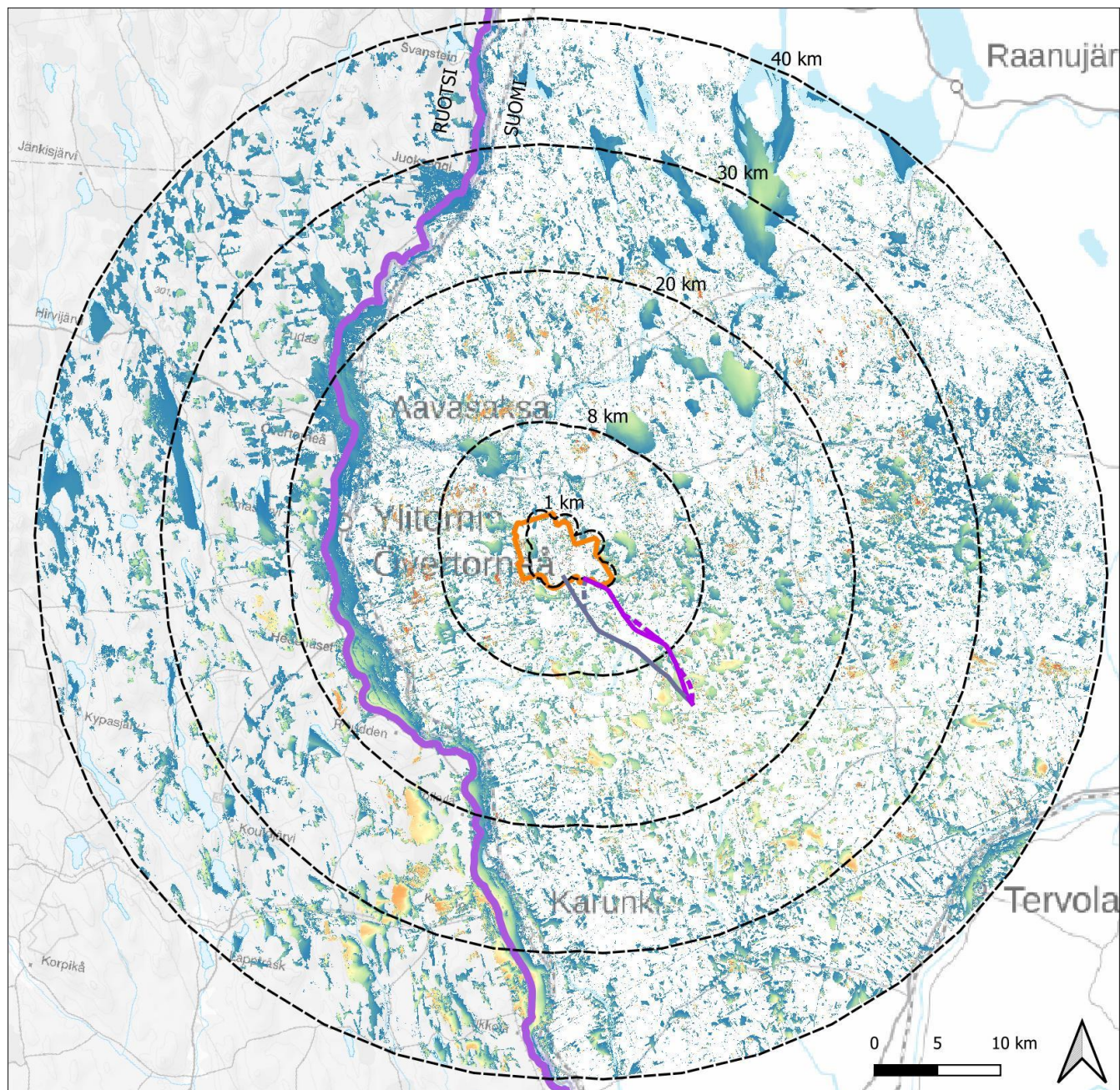
Harjunkorven, Koijumaan, Kontiovaaran, Kummunmaan ja Repojängän tuulivoimaloista voi aiheutua suoria yhteisvaikutuksia, sillä ne sijaitsevat niin lähekkäin, että esimerkiksi hankkeiden melu- ja välkevaikutukset voivat ulottua osin samalle alueelle. Melu ja välke on siksi mallinnettu myös yhteismallinnuksina, ja niitä käsitellään tässä luvussa tarkemmin kappaleissa 29.2 ja 29.3. Koijumaan tuulivoimahankkeen suunnitelluista tuulivoimasijainneista ei ollut selvityksen aikaan saatavilla tietoja, joten yhteisvaikutuksia ei voitu tarkastella mallintamalla.

Lisäksi yhteismallinnus on tehty näkymäalueanalyysistä. Näkymäalueanalyysissä on huomioitu kaikki sellaiset noin 40 kilometrin säteellä sijaitsevat ja suunnitteilla olevat hankkeet, joista mallinnuksen tekohetkellä syyskuussa 2025 oli saatavilla voimaloiden sijainti- ja kokotiedot. Havainnekuissa on esitetty syyskuun 2025 tilanteen mukaisesti noin 25 kilometrin säteellä olevat muut voimalat. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia yhteisvaikutuksia on tarkasteltu tässä luvussa jäljempänä kappaleessa 29.1. Yhteisvaikutuksen mallinnus on maksimitilanteen mallinnus, jossa oletetaan, että kaikki hankkeet ovat toteutuneet ja tarkastellaan niiden yhtäaikaisia vaikutuksia. Käytännössä on mahdollista, että osa hankkeista ei lopulta toteudu, tai ne toteutuvat esimerkiksi vain osittain tai pienempinä. Tällöin myös yhteisvaikutukset ovat lievemmiä. Kaikkien hankkeiden sisällyttäminen yhteismallinnuksiin takaa sen, että vaikutukset eivät todellisuudessa muodostu ainakaan mallinnuksen osoittamaa suuremmiksi.

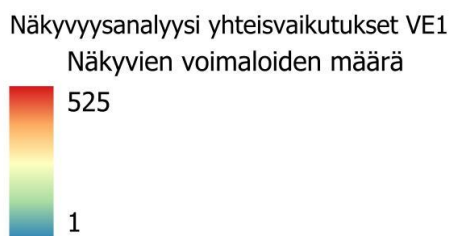
Melu, välke ja maiseman muutokset voivat vaikuttaa ihmisten viihtyvyyteen ja elinoloihin. Yhteisvaikutuksia ihmisten kannalta on tarkasteltu kappaleessa 29.4. Muita mahdollisia yhteisvaikutuksia on käsitelty lyhyesti kappaleessa 28.6.

29.1 Maisema

Yhteisvaikutuksia maiseman osalta on tarkasteltu näkymäalueanalyysin ja kuvasovitteiden sekä maastokäynnin huomioiden avulla. Näkymäalueanalyysissa on huomioitu kaikki sellaiset noin 40 km säteellä Harjunkorvesta sijaitsevat tuotannossa ja suunnitteilla olevat hankkeet, joista mallinnuksen tekohetkellä syyskuussa 2025 oli saatavilla tuulivoimaloiden sijainti- ja kokotiedot. Analyyseissä ovat mukana seuraavat hankkeet: Kitkiäisvaara, Varevaara, Löylyvaara, Reväsvaara, Palovaara, Kero, Haapamaa, Karhakkamaa, Kolopetäjä-Rovavaara, Kuorinki, Kuusivuoma, Kontiovaara, Martimo, Vinsanmaa, Valkiavaara, Outojänkkä, Repojänkkä ja Kummunmaa. Näkymäalueanalyysien avulla on tarkasteltu kumpaakin Harjunkorven hankkeen vaihtoehtoa VE1 (Kuva 28.2) ja VE2 (Kuva 28.3). Tätä kauempana näkyviä tuulivoimala-alueita ei pitkän etäisyyden vuoksi pysty valokuvista erottamaan. Kuvasovitteissa on esitetty sekä Harjunkorven että muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimalat silloin, kun ne näkyisivät ko. kohdalle.



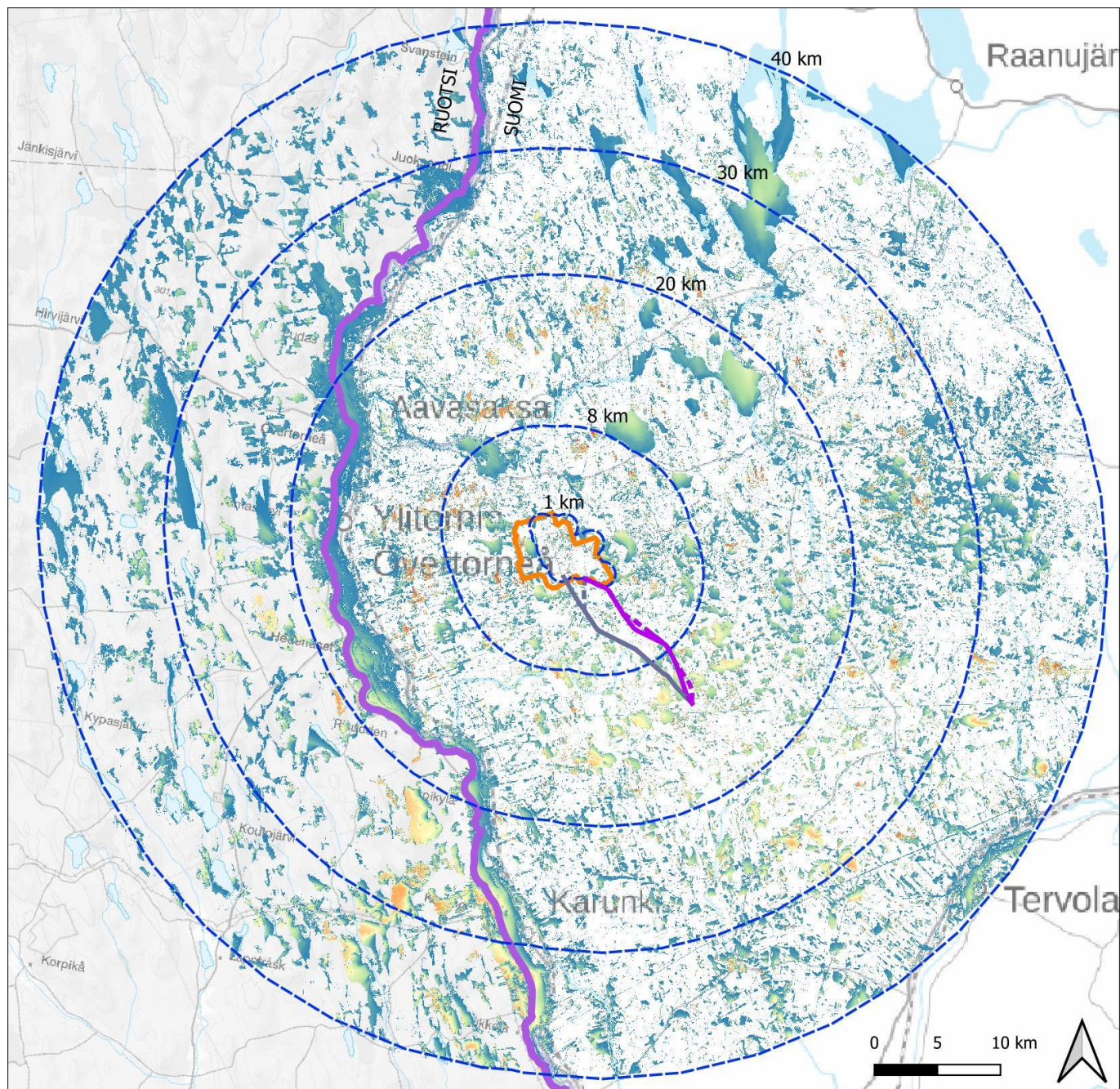
- Harjuncorpi tuulivoima-alue
- Valtioiden raja
- VE1 vyöhyke



- Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot
- SVE1A
 - SVE1B
 - SVE2A
 - SVE2B
 - SVE2C

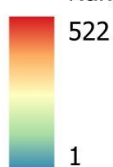
Tulostettu 17/09/2025, EK.
Pohjakartta © Maanmittauslaitos, Lantmäteriet

Kuva 29.1 Näkymäalueanalyysi, VE1 yhteisvaikutukset.



- Harjuncorpi tuulivoima-alue
- Valtioiden raja
- VE2 vyöhyke

Näkyvyysanalyysi yhteisvaikutukset VE2
Näkyvien voimaloiden määrä



Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot

- SVE1A
- SVE1B
- SVE2A
- SVE2B
- SVE2C

Tulostettu 18/09/2025, EK.
Pohjakartta © Maanmittauslaitos, Lantmäteriet

Kuva 29.2 Näkymäalueanalyysi, VE2 yhteisvaikutukset.

Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien perusteella yhteisvaikutukset kohdistuvat pääosin samoille alueille kuin Harjuncorven tuulivoima-alueen vaikutukset, mutta yhteisvaikutusten myötä alueet ovat laajempia. Yhteisvaikutusmallinnusta ja Harjuncorven mallinnusta vertaamalla havaitaan, että ympäristössä on

myös paljon alueita, joille näkyy eri hankkeista yhteensä lukuisia tuulivoimaloita, vaikka Harjunkorven voimalat eivät näykään. Yhteisvaikutusten myötä tuulivoimaloita näkyy myös määrällisesti huomattavasti enemmän. Harjunkorven tuulivoima-alueen maisemavaikutukset on kuvattu tarkemmin luvussa 9.3.

Mikäli Harjunkorven sekä muiden lähialueen hankkeiden tuulivoimalat toteutuvat, Harjunkorven näkymäalueanalyysissä esitetyille alueille näkyy selvästi enemmän voimaloita kuin tapauksessa, jossa ainoastaan Harjunkorven tuulivoima-alue toteutetaan. Yhteensä näkymäalueanalyysien mukaan tuulivoimaloita voi enimmillään näkyä yhdestä pisteestä teoreettisesti jopa yli 500. Pisteet, joilta voimaloita voi näkyä maksimimääriä, jäävät kuitenkin yksittäisiksi. Lisäksi on hyvä huomioida, että näkymäalueanalyysissä näkyväksi lasketaan jokainen tuulivoimala, josta geometrian perusteella näkyy vähänkin siivenkärkeä. Eri hankkeista tuulivoimalat näkyvät eri etäisyyksiltä, ja hyvin suuresta näkyvästä voimalamäärästä huomattava osa on aina kaukovaikutusalueella tai sen ulkopuolella.

Useiden hankkeiden takia näkymiä tuulivoima-alueille avautuu useammista kohdista ja eri suuntiin. Eniten näkymiä avautuu yhteisvaikutusten myötä Harjunkorven vaikutusalueella (40 km) Tornionjokilaaksossa sekä alueen järviltä, kuten Portimojärveltä, Iso Kallijärveltä, Iso Lohijärveltä ja Törmäsjärveltä. Suurimmat voimalamäärät voivat analyysin mukaan näkyä pieniltä alueilta hankealueen länsi- ja luoteispuoliilla sijaitsevilta vaaroilta, kuten Reväsvaaran, Kivivaaran ja Juopavaaran rinteiltä. Myös Aavasaksan rinteiltä voi analyysin mukaan näkyä enimmillään yli 300 voimalaa kerralla. Myös hankkeen etelä- ja kaakkoispuolen maaston avoimista kohdista sekä Ruotsin puolella lounaassa on näkymäalueita, joilta voi näkyä kerralla runsaasti voimaloita, jopa yli 300 voimalaa kerralla.

Merkittävimmit maisemalliset yhteisvaikutukset syntyvät Reväsvaaran, Kontiovaaran, Repojänkkän ja Kummunmaan kanssa, sillä läheisen sijainnin vuoksi tuulivoima-alueiden vaikutukset kohdistuvat pääasiassa samoille alueille ja alueen hankkeiden voimaloita näkyy Harjunkorven vaikutusalueen tärkeistä katselupisteistä ja suunnista. Myös muut alueen tuulivoimahankkeet lisäävät yhteisvaikutuksia.

Tuulivoiman lisääntyminen alueella muuttaa alueen maiseman luonnetta sitä teollisemmaksi, mitä enemmän voimaloita maisemakuvassa näkyy. Yhteisvaikutuksia määriteltäessä tuulivoimaloiden tarkkaa lukumäärää merkittävämpiä tekijöitä ovat kuitenkin niiden sijoittuminen suhteessa avoimiin alueisiin, korkeus-asetat sekä tuulivoima-alueiden etäisyys ja suuntautuneisuus toisiinsa nähden. Yleensä maisemakokemuksen kannalta merkittävämpiä ovat paikalliset vaikutukset voimaloiden lähialueilla kuin muutokset suurmaisemassa. Kuitenkin Aavasaksan ja Tornionjokilaakson kansallismaisemassa myös suurmaisemassa tapahtuva muutos ja voimaloiden suuri lukumäärä ovat merkittäviä tekijöitä.

Asutuskeskittymät

Yhteisvaikutuksia kuvaavan näkymäalueanalyysin perusteella tuulivoimaloita voi näkyä pelkästään Harjunkorven hankkeeseen verrattuna enemmän ja hieman laajemmalle alueelle useissa alueen taajamissa ja kylissä, muun muassa Portimon (Kuva 29.3) ja Martimon kylissä. Hankealueiden välissä on yksittäisiä kiinteistöjä, joiden kohdalla maiseman yhteisvaikutus korostuu, jos voimaloita on usealla tai joka suunnalla.

Ylitornion taajamaan ei synny näkymiä Harjunkorven voimaloista, mutta yhteisvaikutusanalyysi näyttää, että muiden yhteisvaikutuksina huomioitavien hankkeiden voimaloita voi näkymä taajamaan. Näkymäalueanalyysi ei kuitenkaan ota rakennuksia tai pihapiirien kasvillisuutta huomioon, joten todellisuudessa taajama-alueilla näkyvyys tuulivoimaloille on vähäisempää ja rajatumpaa.



Kuva 29.3 Havainnekuva Portimojärveltä, VE1 yhteisvaikutukset. Noin 9,1 km lähimpään Harjunkorven voimalaan. Harjunkorven voimalat näkyvät maisemassa selkeimmin.

Maisema-alueet ja muut arvokohteet

Yhteisvaikutukset lisäävät huomattavasti tuulivoimaloiden näkymistä vaikutusalueen arvokkaille maisema-alueille. Erityisesti voimaloita näkyy yhteisvaikutusten myötä enemmän Tornionjokilaakson arvokkaalla maisema-alueella, sekä Varejoen ja Kemijokilaakson maakunnallisesti arvokkailla kulttuuriympäristöillä. Harjunkorven voimalat eivät näy Varejoen tai Kemijokilaakson kulttuuriympäristöihin lähes ollenkaan.

Tornionjoen jokivarsiasutuksen RKY-kohteelle yhteisvaikutuksen lisäävät tuulivoimaloiden näkyvyyttä selvästi, niin näkyvien voimaloiden määrässä, kuin näkymäalueen laajuudessa. Harjunkorven voimalat yksin näkyvät vain pienelle osalle alueen länsireunaa, kun taas yhteisvaikutuksesta voimaloita voi nähdä lähes koko RKY-alueelta. Myös etelämpänä Tornionjokivarressa jatkuvalla valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle yhteisvaikutukset lisäävät näkymäaluetta ja näkyvien voimaloiden lukumäärää.

Aavasaksan valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle syntyy hankkeiden yhteisvaikutuksesta enemmän näkymiä useammille alueille, kuin mihin vain Harjunkorven voimalat näkyvät. Näkymäalueet Aavasaksassa ovat kuitenkin pienialaisia. Tärkein ja laajin maisema avautuu Aavasaksan huipun näkötorista (maailmanperintökohde). Näkötorista hankkeiden voimalat voi nähdä esteettömästi kaukaakin (Kuva 29.4).



Kuva 29.4 Havainnekuva Aavasaksan näkötorista. Noin 15,1 km lähimpään Harjunkorven voimalaan (VE1). Näkötorista voi säästä riippuen nähdä valtavan määrän eri hankkeiden tuulivoimaloita.

Maiseman yhteisvaikutukset Ruotsin puolelle

Yhteisvaikutukset lisäävät maisemavaikutuksia myös Ruotsin puolella. Asutuskeskittymistä etenkin Tornionjokilaaksoon ja sen kyliin ja taajamiin, mm. Övertorneåän, Karungiin (**Virhe. Viitteen lähdettä ei löytenyt.**), Koivukylään (Kuva 29.6) ja Luppioon (Kuva 29.7) syntyy runsaasti näkymiä useiden hankkeiden yhteisvaikutuksesta. Näkymäalueet ovat Harjunkorven näkymäalueita laajempia ja voimaloita näkyy suurempia määriä kerralla. Etenkin Övertorneån taajamassa ja sen ympärillä näkymäaluetta muodostuu yhteisvaikutuksesta selvästi laajemmin. Övertorneån keskustaan voi mahdollisesti näkyä noin 20–40 tuulivoimalaa kerralla (VE1 ja VE2 yhteisvaikutukset), joista osa kuitenkin on varsin etäällä ja erottuu korkeintaan kaukomaisemassa. Näkymäalueanalyysi ei kuitenkaan ota rakennuksia tai pihapiirien kasvillisuutta huomioon, joten todellisuudessa taajama-alueilla näkyvyys tuulivoimaloille on vähäisempää ja rajatumpaa.

Tornionjokilaakso on arvokasta maisema-aluetta ja kulttuuriympäristöä myös Ruotsin puolella. Jokilaaksoon kohdistuu hankkeiden yhteisvaikutuksesta paljon maisemavaikutuksia, ja useiden hankkeiden voimaloita voi näkymäalueanalyysin mukaan nähdä laajasti pitkin jokivartta. Näkymät avautuvat Ruotsin puolella jokivarressa joen yli itään, eli kohti Suomea ja Suomen puolella sijaitsevia voimaloita.

Muualla Ruotsin puolella Harjunkorven vaikutusalueella (40 km) yhteisvaikutuksia muodostuu näkymäalueanalyysin mukaan monille järville, kuten Puostijärvelle, Armasjärvelle ja Miekojärvelle. Näiltä järvilta voi analyysin mukaan nähdä kerralla noin 10–20 voimalaa. Ruotsin puolella Harjunkorven vaikutusalueen lounaisosassa sijaitsee laajoja avoimia metsä- tai suoalueita, jonne voi näkymäalueanalyysin mukaan

näkyä runsaasti voimaloita kerralla, enimmillään jopa useita satoja. Tällä alueella ei kuitenkaan ole asutusta, tai esimerkiksi tunnistettuja maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita.



Kuva 29.5 Havainnekuva Ruotsista, Karungista. VE1 Yhteisvaikutukset. Noin 28 km lähimpään Harjunkorven VE1 voimalaan. Muiden hankkeiden voimaloita näkyy sekä lähempänä että kauempana maisemassa.



Kuva 29.6 Havainnekuva Bäkestasta, Koivukylän eteläpuolelta, VE1 yhteisvaikutukset. Noin 18 km lähimpään Harjunkorven voimalaan. Harjunkorven voimalat näkyvät kuvassa keskellä, muiden hankkeiden voimaloita näkyy maisemassa lähempänä kuvan vasemmassa ja oikeassa reunassa.



Kuva 29.7 Havainnekuva Luppiobergetiltä, VE1 yhteisvaikutukset. Noin 18 km lähimpään Harjunkorven voimalaan. Lähempänä maisemassa kuvan oikeassa reunassa näkyy toisen hankkeen voimaloita.

Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Yhteisvaikutusten arvioinnissa sovelletaan samoja maiseman herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerejä kuin Harjunkorven maisemavaikutusten arvioinnissa. Harjunkorven tuulivoimahankkeen eri etäisyysvyöhykkeiden herkkyyttä on kuvattu luvussa 9.2. Luvussa **Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt**. Harjunkorven hankkeen vaikutusalue on arvioitu kokonaisuutena suuresti herkäksi maisemaan kohdistuville muutoksille. Samat maiseman herkkyydsarviot pätevät myös yhteisvaikutuksia tarkastellessa, koska vaikutukset kohdistuvat pääasiassa samoille alueille. Luvussa **Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt**. Harjunkorven vaikutusalueen maisemaan on arvioitu yleisesti kohdistuvan suuruudeltaan suuri kielteinen muutos molemmissa vaihtoehtoissa VE1 ja VE2. Yhteisvaikutuksesta voimaloiden suurempi määrä ja voimaloiden näkyminen moniin ilmansuuntiin lisää muutoksen suuruutta. Yhteisvaikutukset syntyvät myös merkittävän laajoille alueille Harjunkorven vaikutusalueen piirissä. Maaston monet avoimet alueet: järvet, avosuot, joet ja pellot sekä esimerkiksi hakkuuaukeat tekevät maastoon runsaasti kohtia, joista voimalat näkyvät. Tuulivoimahankkeiden volyymi on myös huomattavan suuri ja hankkeet muodostavat hyvin yhtenäisen, laajan tuulivoimaloiden vyöhykkeen. Näkyvien voimaloiden määrä on tämän hetken saatavilla olevien tietojen perusteella enimmillään hyvinkin suuri. Vaikka huippumääriä voi nähdä vain harvoista pisteistä, kohoaa näkyvien voimaloiden määrät helposti vähintään useisiin kymmeniin tai jopa satoihin. Olettaen, että kaikki hankkeet toteutuvat, yhteisvaikutusten myötä muutoksen suuruus on erittäin suuri kielteinen molemmissa vaihtoehtoissa VE1 ja VE2. Näkymäalueanalyysien perusteella vaikutukset kohdistuvat

laajemmille alueille ja voimaloiden määrän lisääntyminen vaikuttaa maiseman muutoksen suuruuteen. Yhteisvaikutusten kannalta erittäin kriittisiä kohteita ja alueita ovat Struven ketjun mittauspisteen maailmanperintökohde Aavasaksan huipulla, sekä Aavasaksan ja Torniojokilaakson maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja kansallismaisema. Useat tuulivoimahankkeet muuttavat monin paikoin maisemaa huomattavalla tavalla teollisemmaksi. Muita tuulivoimahankkeita sijoittuu erityisesti Harjunkorven hankealueen koillispuolelle. Hankkeen vaikutusalueen etelä- ja koillisosissa yhteisvaikutuksia syntyykin näkymäalueanalyysien mukaan enemmän kuin pohjoisessa.

Harjunkorven (VE1 ja VE2) maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien yhteisvaikutusten merkittävyys arvioidaan yhteisvaikutuksessa Kitkiäisvaaran, Varevaaran, Löylyvaaran, Reväsvaaran, Palovaaran, Keron, Haapamaan, Karhakkamaan, Kolope-täjä-Rovavaaran, Kuoringin, Kuusivuoman, Kontiovaaran, Martimon, Vinsanmaan, Valkiavaaran, Outojängkän, Repojäängkän ja Kummunmaan kanssa **erittäin suu-reksi kielteisiksi**, mikäli kaikki hankkeet ja voimalat toteutuvat. Yhteisvaikutusten kannalta vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole oleellista eroa.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreitit muuttavat maisemakuvaa halkomalla avoimia johtokäytäviä usein metsäiseen, sulkeutuneeseen maisemaan. Useiden hankkeiden yhteisvaikutuksesta avoimia johtokäytäviä syntyy koko vaikutusalueelle enemmän ja niitä laajennetaan nykyisten voimalinjojen vierille. Sähkönsiirtoreittien maisemavaikutukset jäävät kuitenkin paikallisiksi, ja mitä useammin voimalinjoja voidaan yhdistää kulkemaan samoissa johtokäytävissä, sitä vähäisemmiksi maisemalliset yhteisvaikutukset jäävät. Uusien voimalinjojen lisääminen nykyisten viereen toisaalta levittää johtokäytävää ja siten useiden voimalinjojen johtokäytävän maisemallinen vaikutus voi olla suurempi, jos johtokäytävä näkyy maisemallisesti herkkiin kohteisiin.

Harjunkorven yhteys tuulivoima-alueen sähköasemalta valtakunnanverkkoon suunnitellaan toteutettavaksi Martimon tuulivoimahankkeen sähköaseman kautta. Kantaverkkoon liittyminen Martimon tuulivoimahankkeen sähköasemalta on suunniteltu yhdessä muiden Meri-Lapin alueelle sijoittuvien tuulivoimahankkeiden kanssa etelässä sijaitsevan Fingridin Keminmaan sähköaseman kautta (Kuva 2.6). Martimo-Haapamaa-Kuorinki-Vinsanmaa-Keminmaa voimajohtoreittiosuudet sisältyvät kyseisten tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyihin.

Nykyisten voimalinjojen lisäksi on mahdollista, että Harjunkorven sähkönsiirtoreitteihin yhdistyy myös muiden suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden, kuten Repojäängkän, Karhakkamaan tai Kummunmaan sähkönsiirtoa. Kahden tai useamman tuulivoimahankkeen sähkönsiirrot voivat tehdä johtoaukeasta huomattavan leveän. Suunnittelussa tulisikin huomioida johtoaukean leveyden minimoiminen yhdistämällä tuulivoimahankkeiden sähkönsiirrot samoihin voimajohtopylväisiin mahdollisuuksien mukaan.

Muiden lähialueen hankkeiden sähkönsiirtoreittien suunnitelmien puuttuessa (Marraskuussa 2025) yhteisvaikutukset arvioidaan samoiksi kuin pelkän Harjunkorven sähkönsiirron maisemavaikutusten arvioinnissa luvussa 9.3.2. Sähkönsiirtoreittien maiseman herkkyyks on kohtalainen kaikissa vaihtoehdoissa. Samoin muutoksen suuruus on kohtalainen kaikissa vaihtoehdoissa. Näin ollen vaikutuksen merkittävyys arvioidaan olevan kohtalaisesti kielteinen kaikissa vaihtoehdoissa SVE1A, SVE1B, SVE2A, SVE2B ja SVE2C.

29.2 Melu

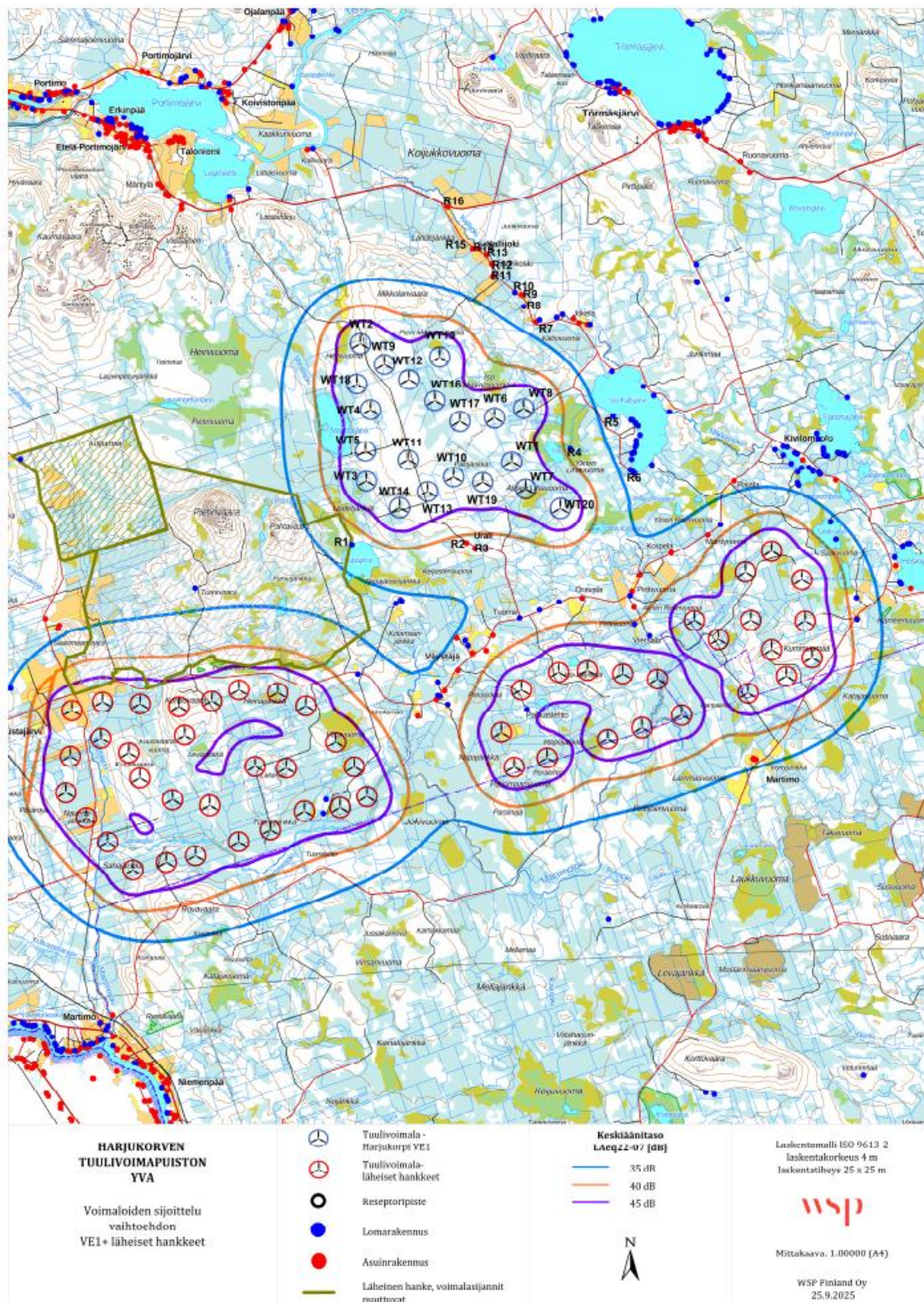
Harjunkorven hankealueen läheisyydessä kaakon suunnassa sijaitsevat Repojäängkän ja Kummunmaan hankkeet sekä lounaispuolella Kontiovaaran ja Kojunmaan hankkeet. Etäisyys Harjunkorven ja Repojäängkän voimaloiden välillä on lyhimmillään 4060 m, Harjunkorven ja Kummunmaan välillä 4320 m ja

Harjunkorven ja Kontiovaaran välillä 5430 m. Tällöin melun yhteisvaikutukset voivat olla mahdollisia ja melun yhteisvaikutusten tarkastelussa huomioidaan nämä kolme hanketta.

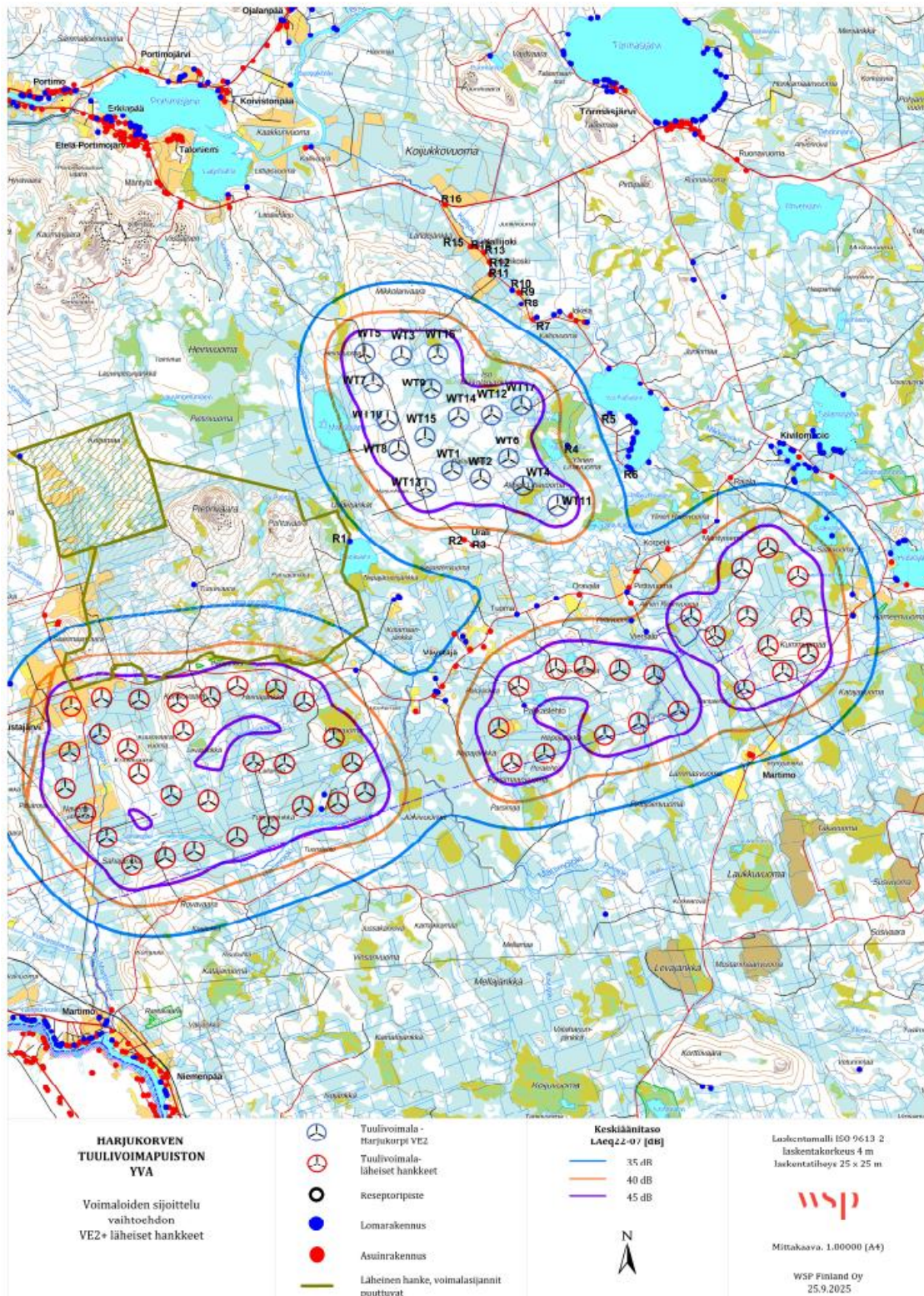
Koijunmaan hankkeessa suunnitelluista tuulivoimasijainneista ei ollut selvityksen aikaan saatavilla tietoja, joten yhteisvaikutuksia ei voitu tarkastella mallintamalla. Koijumaan hanke sijaitsee Harjunkorven tuulivoimahankkeen länsipuolella noin 3,7 km etäisyydellä Harjunkorven tuulivoima-alueen rajasta.

Yhteisvaikutusten mallinnuksessa Repojänkän ja Kummunmaan hankkeille käytettiin voimalamallia Vestas V172-7.2, napakorkeutta 230 m ja Kontiovaaran hankkeelle voimalamallia Vestas V172-7.2, napakorkeutta 200 m.

Teoreettisesti tarkasteltuna Harjunkorven, Repojänkän ja Kummunmaan tuulivoima-alueiden aiheuttama melu summautuu eli kaikista näistä hankkeista aiheutuva melu lasketaan yhteen Harjunkorven hankealueen kaakkoispuolella (Kuva 29.8 ja Kuva 29.9). Käytännössä melutasojen summautuminen eri suunnista sijaitsevista lähteistä ei ole todellinen, vaan laskentamalli yliarvioi yhteisvaikutusta. Laskennallinen tulos perustuu nk. myötätuulimalliin, eli laskennan oletetaan, että tuuli käy koko ajan jokaisen tuulivoimalan melun kannalta ”pahimmasta” suunnasta. Todellisuudessa tuulen suunta ei ole yhtä aikaa kaikkien tuulivoima-alueiden suunnasta, eli melua ei kantaudu kaikista hankkeista samanaikaisesti. Hankealueiden välialueella kuuluu todellisuudessa tuulivoimaloiden ääntä useammin kaikkien hankkeiden toteutuessa, kuin vain yhden hankkeen tapauksessa, mutta hetkellisesti kuultavissa oleva melu ei ole kovempaa, koska se kantautuu kerralla vain yhden hankkeen suunnalta. Laskennallisen tarkastelun perusteella yhteisvaikutuksen näkyvät erillisten laskentapisteen R2, R3 ja R4 tuloksissa melutasojen kasvuna +1 dB.



Kuva 29.8 Tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvyöhykkeet Harjuncorven tuulivoima-alueen vaihtoehdolle VE1 ja läheiset hankkeet. Kartalla vihreällä rajauksella näkyvä, Harjuncorven tuulivoima-alueeseen rajautuva Pietinvaaran hanke on lakkautettu.



Kuva 29.9 Tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvyöhykkeet Harjuncorven tuulivoima-alueen vaihtoehdolle VE2 ja läheiset hankkeet. Kartalla vihreällä rajauksella näkyvä, Harjuncorven tuulivoima-alueeseen rajautuva Pietinvaaran hanke on lakkautettu.

Laskennallisesta yliarviosta huolimatta tuulivoima alueiden teoreettinen yhteisvaikutus ei aiheuta tuulivoimamelulle asetettujen ohjearvojen tai toimenpiderajojen ylityksiä (Taulukko 29.1).

Taulukko 29.1 Tuulivoimaloiden aiheuttamat keskiäänitaso reseptiopisteissä R1-R12 tarkastelutilanteissa VE1 ja VE2 yhdessä lähialueiden hankkeiden kanssa.

Reseptoripiste	LAeq [dB]	
	VE1+läheiset hankkeet	VE2+läheiset hankkeet
R1	37	34
R2	39	38
R3	38	38
R4	39	39
R5	34	34
R6	34	34
R7	34	33
R8	33	33
R9	32	32
R10	32	32
R11	32	32
R12	30	30
R13	30	30
R14	30	30
R15	30	30
R16	28	27

Taulukko 29.2 Matalataajuisen melun sisätilojen toimenpiderajat, niistä johdetut ulkotilojen vertailuarvot ja reseptoripisteisiin lasketut tasot tarkastelutilanteessa VE1+ läheiset voimalat.

Kaista [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Sisämelun toimenpideraja L_{eq} [dB]	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Toimenpiderajasta johdettu ulkotilojen vertailuarvo L_{eq} [dB]	81,6	72,3	65,2	59,3	55,5	55	54,8	54,8	54,8	55,1	54,8
Reseptoripiste	Lasketut tasot										
R1	54.4	52.3	52.3	50.7	51.1	47.8	46.2	46.5	40.4	36.6	35.0
R2	56.0	53.9	53.9	52.4	52.7	49.5	47.8	48.2	42.1	38.4	36.8
R3	55.6	53.6	53.5	52.0	52.3	49.1	47.4	47.8	41.7	37.9	36.3
R4	55.9	53.9	53.8	52.3	52.6	49.4	47.8	48.1	42.1	38.4	36.9
R5	53.0	50.9	50.8	49.2	49.5	46.3	44.6	44.8	38.5	34.5	32.6

Kaista [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R6	52.8	50.7	50.7	49.1	49.4	46.1	44.4	44.6	38.4	34.5	32.7
R7	52.6	50.5	50.4	48.8	49.1	45.9	44.1	44.4	38.1	34.2	32.3
R8	52.4	50.3	50.3	48.7	49.0	45.7	44.0	44.2	38.0	34.0	32.1
R9	52.0	49.9	49.8	48.2	48.5	45.2	43.5	43.7	37.4	33.4	31.5
R10	52.0	49.9	49.9	48.3	48.6	45.3	43.6	43.8	37.5	33.5	31.6
R11	51.8	49.7	49.6	48.0	48.3	45.0	43.3	43.5	37.2	33.2	31.2
R12	51.3	49.2	49.1	47.5	47.8	44.5	42.7	42.9	36.6	32.5	30.5
R13	51.0	48.9	48.8	47.2	47.5	44.2	42.4	42.6	36.2	32.1	30.1
R14	50.8	48.6	48.6	47.0	47.3	44.0	42.2	42.3	36.0	31.8	29.8
R15	50.9	48.8	48.8	47.2	47.5	44.2	42.4	42.5	36.2	32.1	30.1
R16	49.4	47.3	47.2	45.6	45.9	42.5	40.7	40.7	34.3	30.0	27.7

Taulukko 29.3 Matalataajuisen melun sisätilojen toimenpiderajat, niistä johdetut ulkotilojen vertailuarvot ja reseptoripisteisiin lasketut tasot tarkastelutilanteessa VE2+ läheiset voimalat.

Kaista [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Sisämelun toimenpideraja L_{eq} [dB]	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Toimenpiderajasta johdettu ulkotilojen vertailuarvo L_{eq} [dB]	81,6	72,3	65,2	59,3	55,5	55	54,8	54,8	54,8	55,1	54,8
Reseptoripiste	Lasketut tasot										
R1	52.3	50.2	50.2	48.6	48.9	45.6	43.9	44.1	37.9	33.9	32.0
R2	55.4	53.4	53.3	51.8	52.1	48.9	47.2	47.6	41.5	37.8	36.2
R3	55.1	53.1	53.0	51.5	51.8	48.6	46.9	47.3	41.2	37.4	35.8
R4	55.8	53.8	53.7	52.2	52.5	49.3	47.7	48.0	42.0	38.3	36.8
R5	52.8	50.7	50.7	49.1	49.4	46.1	44.4	44.6	38.4	34.5	32.6
R6	52.6	50.5	50.5	48.9	49.2	46.0	44.2	44.5	38.3	34.4	32.6
R7	52.4	50.3	50.2	48.7	49.0	45.7	44.0	44.2	38.0	34.1	32.2
R8	52.2	50.1	50.1	48.5	48.8	45.5	43.8	44.1	37.8	33.9	32.1
R9	51.7	49.7	49.6	48.0	48.3	45.0	43.3	43.5	37.2	33.3	31.4
R10	51.8	49.7	49.7	48.1	48.4	45.1	43.4	43.6	37.3	33.3	31.5
R11	51.5	49.4	49.4	47.8	48.1	44.8	43.1	43.2	37.0	33.0	31.1

Kaista [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R12	51.0	48.9	48.8	47.2	47.5	44.2	42.5	42.6	36.3	32.3	30.3
R13	50.7	48.6	48.5	46.9	47.2	43.9	42.1	42.3	36.0	31.9	29.9
R14	50.4	48.3	48.3	46.7	47.0	43.6	41.9	42.0	35.7	31.6	29.5
R15	50.6	48.5	48.5	46.9	47.2	43.8	42.1	42.2	35.9	31.8	29.8
R16	49.0	46.9	46.8	45.2	45.4	42.1	40.3	40.3	33.8	29.6	27.3

Melutasojen summautuminen (eli kovemman hetkellisen melutason) sijaan hankealueiden yhteisvaikutus tulee todennäköisesti aiheuttamaan sen, että tuulivoimaloiden aiheuttama melu tulee kuulumaan useammin hankkeiden välialueella, pääasiassa Oravalan läheisyydessä sijaisevien asuin- ja lomarakennusten ulkoalueilla. Melutason ohjearvot (VNa 1107/2025) eivät ylitä millään asuin- tai lomarakennuksella siltä osin kuin tarkastellaan Harjunkorpea ja melun mahdollisia yhteisvaikutuksia aiheuttavia hankkeita edes siinä tapauksessa, että kaikki hankkeet toteutetaan.

Muilla tuulivoimahankkeilla ei etäisyyden vuoksi ole melun kannalta yhteisvaikutuksia Harjunkorven hankkeen kanssa. Sähkönsiirtovaihtoehtoilla ei ole melun osalta yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Meluvaikutusten merkittävyys on sama kuin Harjunkorven hankkeella yksinään, eli **vähäinen kielteinen**.

29.3 Välke

Ohjeen *Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016 Tuulivoimarakentamisen suunnittelu* mukaan välkevaikutus voi ulottua enintään 3 km etäisyydelle voimaloista. Ylitornion Harjunkorven hankkeen tuulivoimalasijainteja lähimmät hankkeet ovat kaakon suunnassa sijaitsevat Repojätkän ja Kummunmaan hankkeet sekä lounaispuolella Kontiovaaran ja Kojjumaan hankkeet, joiden kanssa välkkeen yhteisvaikutukset voisivat olla mahdollisia.

Repojätkän ja Kummunmaan hankkeista 3.9.2025 ja Kontiovaaran hankkeesta 13.8.2025 saatujen tietojen perusteella Harjunkorven hankkeen tuulivoimalasijainneista on lyhimmillään 4060 m etäisyys Repojätkän hankkeen tuulivoimalasijainteihin ja vastaavasti 4320 m Kummunmaan ja 5430 m Kontiovaaran tuulivoimalasijainteihin. Tällöin välkkeen yhteisvaikutukset näiden hankkeiden osalta ovat mahdollisia.

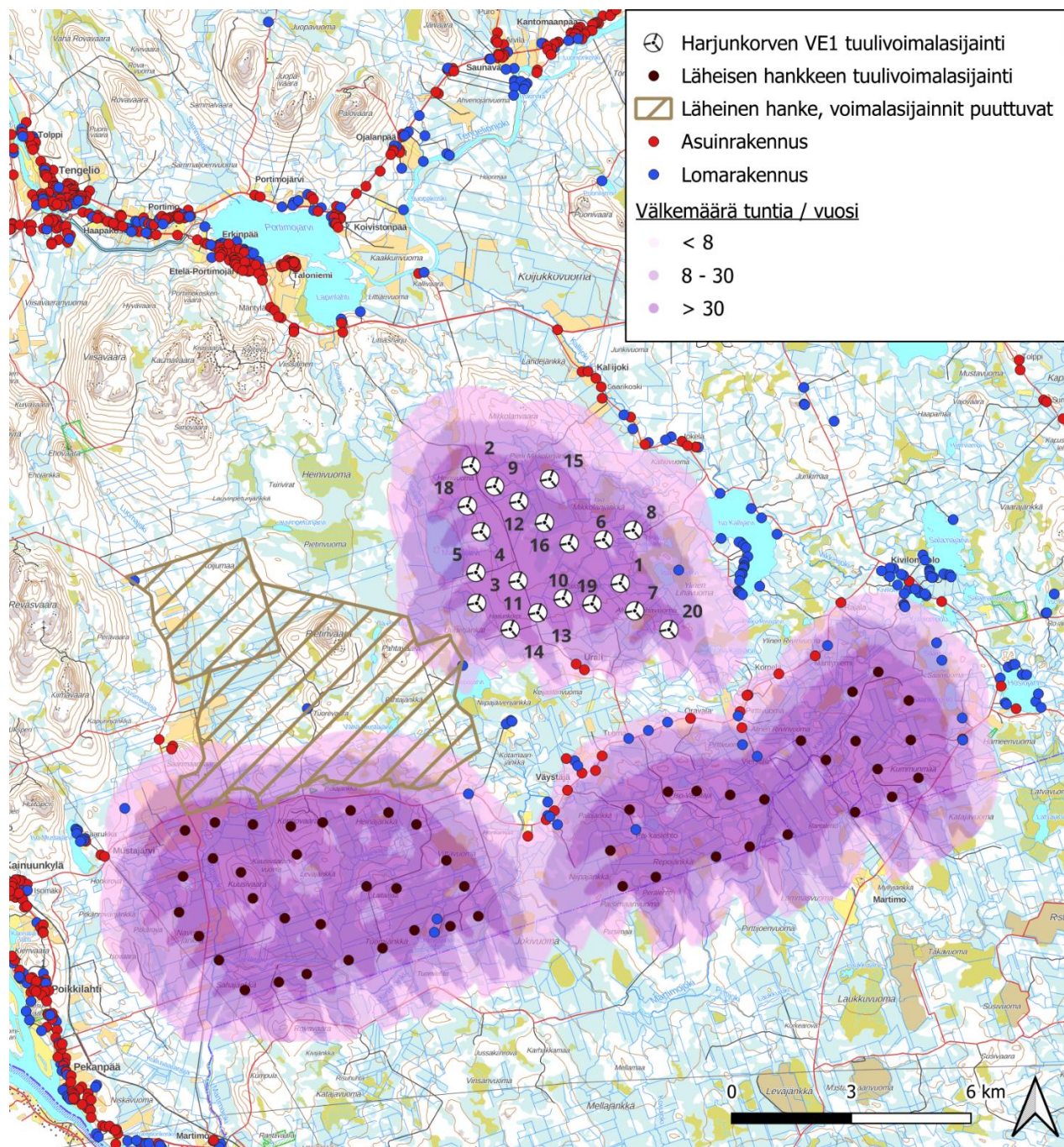
Kojjumaan hankkeessa suunnitelluista tuulivoimalasijainneista ei ollut selvityksen aikaan saatavilla tietoja, joten yhteisvaikutuksia ei voitu tarkastella mallintamalla. Kojjumaan hanke sijaitsee Harjunkorven tuulivoimahankkeen länsipuolella noin 3,7 km etäisyydellä Harjunkorven tuulivoima-alueen rajasta. Muihin lähi-alueen tuulivoimahankkeisiin etäisyydet ovat niin pitkät, ettei välkkeen yhteisvaikutuksia aiheudu.

Välkkeen yhteisvaikutusta arvioitiin mallintamalla Repojätkän, Kummunmaan ja Kontiovaaran hankkeiden todennäköisen tilanteen välkevaikutus yhdessä Harjunkorven hankevaihtoehdon VE1 kanssa. Mallinnuksessa käytettiin Repojätkän (11 voimalaa) ja Kummunmaan (11 voimalaa) hankkeelle voimalamallia Vestas V172-7.2, napakorkeutta 230 m ja roottorin halkaisijaa 240 m (kokonaiskorkeus 350 m), ja Kontiovaaran (30 voimalaa) hankkeelle voimalamallia Vestas V172-7.2, napakorkeutta 200 m ja roottorin halkaisijaa 200 m (kokonaiskorkeus 300 m). Tuulisuus- ja paisteisuustietoina käytettiin Harjunkorven hankevaihtoehtojen mallinnuksissa käytettyjä tietoja.

Harjunkorven hankevaihtoehdolla VE1 välkkeen yhteisvaikutukset on esitetty välkevyöhykekartalla kuvassa (Kuva 29.10). Laskennallisen arvion perusteella todennäköisessä tilanteessa Harjunkorven hankkeen välkevaikutukset eivät ulotu Repojängän, Kummunmaan tai Kontiovaaran hankkeiden välkkeen vaikutusalueille.

Yhteisvaikutusten alueella Harjunkorven tuulivoima-alueen länsipuolella sijaitsee yksi lomarakennus, johon kohdistuu jo yksistään Harjunkorven hankevaihtoehdolla VE1 vertailuarvon ylittävä välkemäärä. Näin ollen yhteisvaikutusten alueen herkkyys tässä suunnassa arvioidaan erittäin suureksi.

Yhteisvaikutusten alueella muiden läheisten hankkeiden suunnissa alueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi, sillä varsinaista välkkeen yhteisvaikutusten aluetta hankkeiden kesken ei muodostu. Yhteisvaikutusten merkittävyys ei poikkea Harjunkorven hankkeen omista välkevaikutuksista.



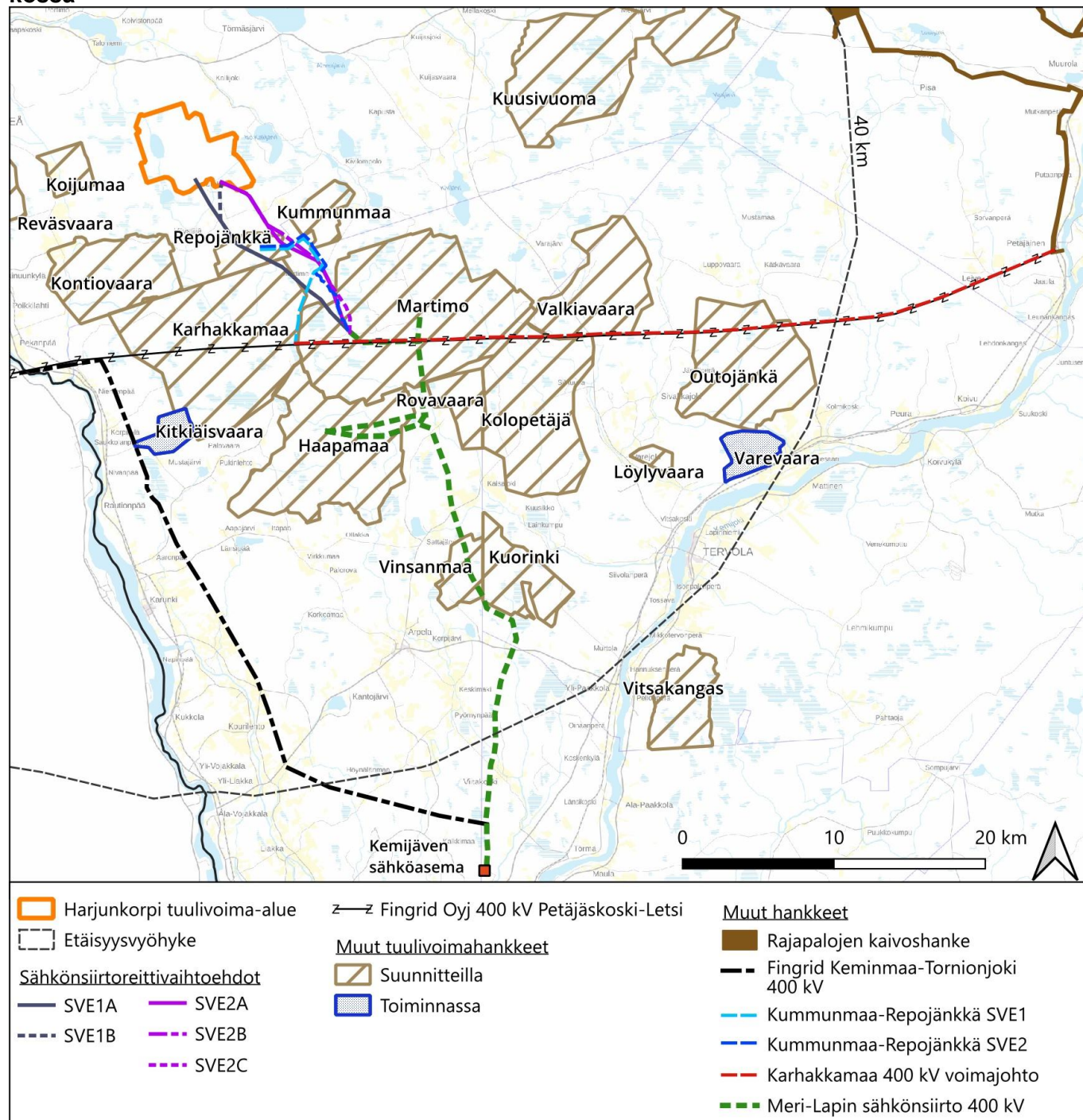
Tulostettu 18/09/2025, JT.
 Lähteet: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta
 Maastokartta © Maanmittauslaitos

Kuva 29.10 Harjunkorven hankevaihtoehdon VE1 yhteisvaikutukset läheisten hankkeiden kanssa arvioituna laskennallisesti todennäköisessä tilanteessa. Yhteisvaikutukset on esitetty kokonaisvälkemäärää kuvaavana välkeyvyöhykekartana. Kartalla vihreällä rajauksella näkyvä, Harjunkorven tuulivoima-alueeseen

rajautuva Pietinvaaran hanke on lakkautettu. Kartalla on lisäksi esitetty Koijumaan hankealueen raja-
aus, jonka voimallasijainnit eivät olleet tiedossa eikä niille siten voitu tehdä välkemäärän laskentaa.

29.4 Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Harjunkorven hankealueen läheisyydessä sijaitsevat muut tuulivoimahankkeet on esitetty taulukossa



Tulostettu 07/05/2026, EK.
Taustakartta: Suomi © Maanmittauslaitos

Kuva 3.2 Harjunkorven tuulivoimahankkeen läheisyydessä sijaitsevat muut hankkeet ja oleelliset sähkönsiirtoreittisuunnitelmat

Taulukko 3.2) ja kartalla (Kuva 3.1). Muista hankkeista Koijumaa, Kontiovaara, Repojätkä ja Kummunmaan sijoittuvat kaikki Harjunkorven lähiympäristöön ja niiden tiedossa olevat voimalat sijoittuvat 4–5,5 km etäisyydelle Harjunkorven voimaloista. Koijumaan voimaloista ei selostuksen laatimishetkellä ole tietoa.

Ihmisten elinolojen, viihtyvyyden ja terveyden kannalta yhteisvaikutukset liittyvät pääasiassa maisema, melu, välke-, liikenne- ja elinkeinovaikutuksiin.

Luvussa 0 on käsitelty yhteisvaikutuksia maisemaan. Yhteisvaikutuksia kuvaavan näkymäalueanalyysin perusteella voimaloita näkyy huomattavasti enemmän ja laajemmalle alueelle, jos kaikki tai useat suunnitelluista tuulivoimahankkeista toteutuvat. Maisemavaikutuksia syntyy myös alueille, johon Harjunkorven voimalat eivät näy. Yhteisvaikutuksia muodostuu asutusalueista erityisesti Torniojokilaaksoon, Martimon ja Portimon kyliin sekä Ruotsin puolelle Övertorneån keskusta. Ylitornion taajamaan merkittäviä yhteisvaikutuksia ei muodostu.

Mikäli useampi hanke toteutuu, voimaloita näkyy laajemmin ja useammasta suunnasta, mikä voi lisätä kielteistä maisemakokemusta. Maisemavaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivista ja paikasta riippuvasta. Näkymäalueanalyysin mukaan yhteisvaikutuksia muodostuu erityisesti Torniojokilaaksoon, Martimon ja Portimon kyliin sekä Ruotsin puolelle Övertorneån keskusta. Aavasaksan alueella tuulivoimalat voivat olla näkyvissä selkeällä säällä, mikä voi vaikuttaa kulttuuriperintökohteiden maisemakokemukseen. Paikassa, jossa maisemalliset yhteysvaikutukset ovat suuria, voi toiselle henkilölle vaikutukset tuntua suurilta, kun samassa paikassa toiselle henkilölle vaikutukset voivat tuntua vähäisiltä. Maisemallisten yhteisvaikutusten kokemiseen voi vaikuttaa oleellisesti se, mikäli voimaloita näkyy samanaikaisesti useasta suunnasta. Useasta suunnasta näkyvät voimalat voivat merkittävästi aiheuttaa tai lisätä kielteistä kokemusta maisemasta. Maiseman osalta Harjunkorven (VE1 ja VE2) yhteisvaikutusten merkittävyyden ihmisiin on arvioitu olevan suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa **suuri kielteinen**.

Liikenteellisiä yhteisvaikutuksia saattaa syntyä, jos hankealueen läheisyydessä sijaitsevien muiden tuulivoimahankkeiden rakentaminen sijoittuu samalle ajanjaksolle Harjunkorven hankkeen kanssa. (luvussa 29.7 liikenteen yhteisvaikutuksista tarkemmin).

Melun osalta on luvussa 29.2 todettu laskennan perusteella tuulivoima-alueiden teoreettinen yhteisvaikutus aiheuttaa vaihtoehdossa VE1 meluvaikutusten summautumisen Repojätkän ja Kummunmaan meluvaikutusten kanssa. Melun teoreettisesta summautumisesta huolimatta yhteisvaikutukset eivät aiheuta tuulivoimamelulle asetettujen ohjearvojen ylitystä yhdessäkään havaintopisteessä. Muilla lähialueen tuulivoimahankkeilla ei etäisyyden vuoksi ole melun kannalta yhteisvaikutuksia Harjunkorven hankkeen kanssa.

Välkkeen osalta laaditun mallinnuksen (Luku 29.3) perusteella yhteisvaikutukset ovat mahdollisia Repojätkän ja Kummunmaan tuulivoimahankkeiden kanssa. Muiden hankkeiden kanssa välkkeen yhteisvaikutuksia ei etäisyyden vuoksi aiheudu.

Ihmisten terveydelle saattaa aiheutua yhteisvaikutuksia, mikäli tuulivoimahankkeet aiheuttavat yksilössä huolta ja stressiä. Yhteisvaikutukset voivat korostua, mikäli yksilön elinympäristön läheisyyteen sijoittuu lukuisia tuulivoima-alueita ja etenkin, jos ne sijoittuvat useaan suuntaan. Mikäli kaikki alueelle suunnitellut hankkeet toteutuvat, voivat voimakkaat kielteiset tuntemukset tuulivoimahankkeita kohtaan aiheuttaa

etenkin pitkittyessään terveyshaittoja yksilölle. Yksilö voi kokea elinympäristönsä muuttuvan teollisempaan suuntaan ja kokea muutoksen häiritsevänä, tai kokea huolta jatkuvasti muuttuvasta ympäristöstä.

Ihmisten viihtyvyyteen tuulivoimalat vaikuttavat erityisesti maisemallisesti. Usean tuulivoima-alueen yhteisvaikutuksena voimaloita näkyy laajemmin eri suunnissa ja useammista paikoista. Mikäli tuulivoimalat koetaan omassa elinympäristössä negatiivisesti, niiden jatkuva näkyminen elinympäristöön ja ulkoilureille heikentää viihtyvyyttä.

Virkistyskäytön osalta tuulivoimahankkeiden rakentamisaikaisten rajoitusten vuoksi yhteisvaikutukset metsätysharrastukselle voivat olla merkittäviä, mikäli hankkeiden rakentaminen tapahtuu yhtä aikaa. Rakentamisaikana monet eläimet karttavat rakennettavana olevia alueita, ja saattavat siirtyä muualle eli eri hankkeiden yhteisvaikutuksena eläinten elintila alueella kaventuu. Rakentamisen jälkeen eläinten on todettu palaavan tuulivoima-alueille.

Harjunkorven ja muiden läheisten tuulivoimahankkeiden myönteisiksi yhteisvaikutuksiksi voidaan laskea niiden muodostamat työllisyys- ja elinkeinomahdollisuudet. Useiden hankkeiden toteutuminen voi synnyttää uusia, mahdollisesti pysyviä työpaikkoja alueelle tuulivoima-alueiden rakentamisen sekä niiden vaatiman säännöllisen huollon ja ylläpidon kautta. Lisäksi toteutuvien hankkeiden tuomat kiinteistöverotulot ovat, etenkin pienille kunnille, merkittäviä tulonlähteitä. Tuulivoimahankkeista saatavien tulojen kautta alueen kunnissa voidaan parantaa palvelujen ja virkistysmahdollisuuksien pysyvyyttä ja saatavuutta. Yhteisvaikutusten aluetalouden ja työllisyyden osalta arvioidaan olevan **suuria myönteisiä**.

Kokonaisuudessaan yhteisvaikutusten arvioidaan olevan ihmisten terveyden, elinolojen ja viihtyvyyden kannalta (VE1 ja VE2) **suuria kielteisiä**, mikäli kaikki hankkeet toteutuvat.

Sähkönsiirron osalta yhteisvaikutuksia aiheutuu niiden hankkeiden kanssa, joiden sähkönsiirto ulottuu samalle vaikutusalueelle Harjunkorven sähkönsiirron kanssa.

Kaikki sähkönsiirtoreittien vaihtoehdot on suunniteltu kulkemaan Martimon sähköaseman kautta Fingridin verkkoon. Kantaverkkoon liittyminen Martimon tuulivoimahankkeen sähköasemalta on suunniteltu yhdessä muiden Meri-Lapin alueelle sijoittuvien Myrskyn tuulivoimahankkeiden kanssa etelässä sijaitsevan Fingridin Keminmaan sähköaseman kautta. Eri hankkeiden sähkönsiirtoreittejä yhdistetään mahdollisuuksien mukaan.

Lisäksi Fingridillä on käynnistynyt uusi Suomen ja Ruotsin välinen sähkönsiirtoyhteys, Aurora Line, jonka rakennustyöt on aloitettu 2022. Harjunkorven hankealueen läheisyydessä, noin 12 km etäisyydellä, uusi voimajohto (Keminmaa-Tornionjoki) sijoittuu Keminmaa-Kolari voimajohtolinjan rinnalle.

Merkittävästi nykyistä leveämpi johtokäytävä voi vaikuttaa kielteisesti ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, etenkin voimajohtojen läheisyydessä asuvien ja aluetta virkistykseen käyttävien osalta. Sähkönsiirron osalta myönteisiksi yhteisvaikutuksiksi voidaan laskea sähköverkon infrastruktuurin paraneminen alueella. Kokonaisuutena sähkönsiirron osalta yhteisvaikutusten olevan **vähäisiä kielteisiä**.

29.5 Linnusto

Usean tuulivoima-alueen aiheuttamat yhteisvaikutukset samalla seudulla ulottuvat yksittäistä tuulivoima-alueita laajemmalle. Laajemmat vaikutukset ilmenevät pesimälinnustolle laajemmin tapahtuvana elinympäristöjen häviämisenä ja muuttumisena sekä laajempina kumuloituvina häiriövaikutuksina. Usean tuulivoima-alueen yhteisvaikutukset ovat sitä suuremmat mitä useampi voimala-alue ja voimala on kyseessä.

Harjunkorven tuulivoimahankkeesta alle 5 km etäisyydellä sijaitsee useita suunnitteilla olevia tuulivoima-alueita, myös 10 km etäisyydellä sijaitsee monia hankkeita. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat muut tuulivoimahankkeet on esitetty taulukossa (Taulukko 3.2) ja kartalla (Kuva 3.1).

Linnustolle yhteisvaikutuksia voi aiheutua melusta, välkkeestä, törmäysriskistä ja estevaikutuksesta johtuen. Suora elinympäristön menetys rakentamisen seurauksena on paljon vähäisempää alueella tapahtuvaan metsätalouteen verrattuna, joka pirstoo metsäkuviota huomattavasti laajemmin kuin tuulivoimalat, sillä itse voimalat ja muut tuulivoimalan rakenteet tarvitsevat melko vähän pinta-alaa. Kumulatiiviset yhteisvaikutukset kasvattavat kuitenkin suuresti häiriölle altistuvan alueen pinta-alaa, pienentäen etenkin häiriöille herkkien lajien, kuten metsäkanalintujen elintilaa. Yhteisvaikutukset muodostavat riskin erityisesti metsäkanalintujen soidinpaikoille. Yhden hankkeen aiheuttamat häiriövaikutukset voivat tarkoittaa paikallisten soidinpaikkojen hylkäämistä ja yksilöiden siirtymistä muille soidinpaikoille, joihin voi taas kohdistua häiriövaikutuksia toisesta hankkeesta. Näin ollen soveltuvien soidinpaikkojen määrä saattaa vähentyä myös alueellisella tasolla. Harjunkorven tuulivoima-alueelta havaitut metsojen soidinpaikat olivat pieniä ja paikallisia, joten suuremmat alueellisesti merkittävät soidinpaikat sijaitsevat jossain tuulivoima-alueen ulkopuolella. Eri hankkeiden yhteisvaikutuksena soidinpaikkoihin saattaa aiheutua suurempaa häiriötä, kuin yhdestä hankkeesta yksinään. Metsäkanalintuja koskevat tutkimukset ovat kuitenkin antaneet vaihtelevia tuloksia, eivätkä kanalinnut ole kaikissa tapauksissa häiriintyneet tuulivoimaloista. Maankäytön osalta Harjunkorven tuulivoimahankkeessa soidinpaikat on huomioitu. Harjunkorvessa pesivälle vesi- ja kahlaajalinnustolle yhteisvaikutusten ei arvioida lisäävän häiriöriskiä, sillä lajien reviirit eivät ole niin laajat, että ulottuisivat useamman hankkeen alueelle. Lisäksi vesi- ja kahlaajalinnustolle tärkeimpiä alueita ei sijoitu tuulivoima-alueen keskelle, jolloin Harjunkorven hankkeesta aiheutuvat vaikutukset yhdessä muiden hankkeiden kanssa jäävät pieneksi. Suurimmat vaikutukset ovat petolinnuille, jotka käyvät saalistamassa laajemmalla alueella. Harjunkorven ympäristössä elävien petolintujen arvioidaan kuitenkin löytävän ravintoa riittävästi alueilta, joihin ei ole suunnitteilla hankkeita ilman että törmäysriski kasvaisi tai hankkeet merkittävästi haittaisivat ravinnonsaantia. Salassa pidettävien lajien osalta yhteisvaikutukset on käsitelty erillisessä viranomaisliitteessä (liite 10.b).

Harjunkorven tuulivoima-alueen länsipuolelle sijoittuu Pietinvuoman MAALI-alue. Lähin FINIBA-alue (Portimojärvi) sijoittuu 4 kilometrin ja lähin Natura 2000 SPA -alue (Ahvenjärvi-Lehdonjärvi) noin 7 kilometrin etäisyydelle. Pietinvuoman MAALI-alue on pesimälinnustolle arvokas, mutta ei ole muuton kannalta keskeinen levähdysalue (Birdlife 2024a). Myöskään Portimojärven alue ei ole muuton kannalta tärkeä levähdysalue. Portimojärven sekä Ahvenjärven-Lehdonjärven linnustoalueet sijoittuvat Harjunkorven tuulivoima-alueen pohjois- ja koillispuolelle ja suunnitteilla olevat hankkeet taas Harjunkorven eteläpuolelle. Ahvenjärvellä saattaa levähtää muuttolintuja, joille voi aiheutua törmäysriskiä yhdessä muiden hankkeiden kanssa, mikäli niiden lentoreitit kulkevat suunniteltujen hankealueiden läpi. Harjunkorven tuulivoima-alueen pohjoispuolelle ei kuitenkaan ole suunniteltuja tuulivoima-alueita, joten lintujen on mahdollista kiertää suunnitellut hankealueet tätä kautta.

Useat tuulivoima-alueet kasvattavat myös muuttolintujen riskiä törmätä voimaloihin. Harjunkorven alue ei sijaitse lintujen päämuuttoreiteillä, vaan Etelä- Lapissa, jossa muuttolintujen määrät ovat vähäisempiä. Suoraan tuulivoima-alueen eteläpuolelle on kuitenkin suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita, jotka muodostavat leveän estevaikutuksen ja aiheuttavat törmäysriskiä alueen poikki muuttaville linnuille. Mikäli kaikki hankkeet toteutuisivat, olisi tuulivoima-alueita koko Harjunkorven eteläpuolen leveydeltä, mikä olisi suuri estevaikutus ja törmäysriski alueen läpi lentäville muuttolinnuille. Hankkeiden väliin jää niukasti voimaloista vapaata aluetta, mutta linnut voivat edelleen käyttää Tornionjokilaakson rannikkolinjaa muuttamiseen. Lisäksi linnut voivat oppia lentämään voimaloiden tai voimala-alueiden välistä. Tuulivoima-

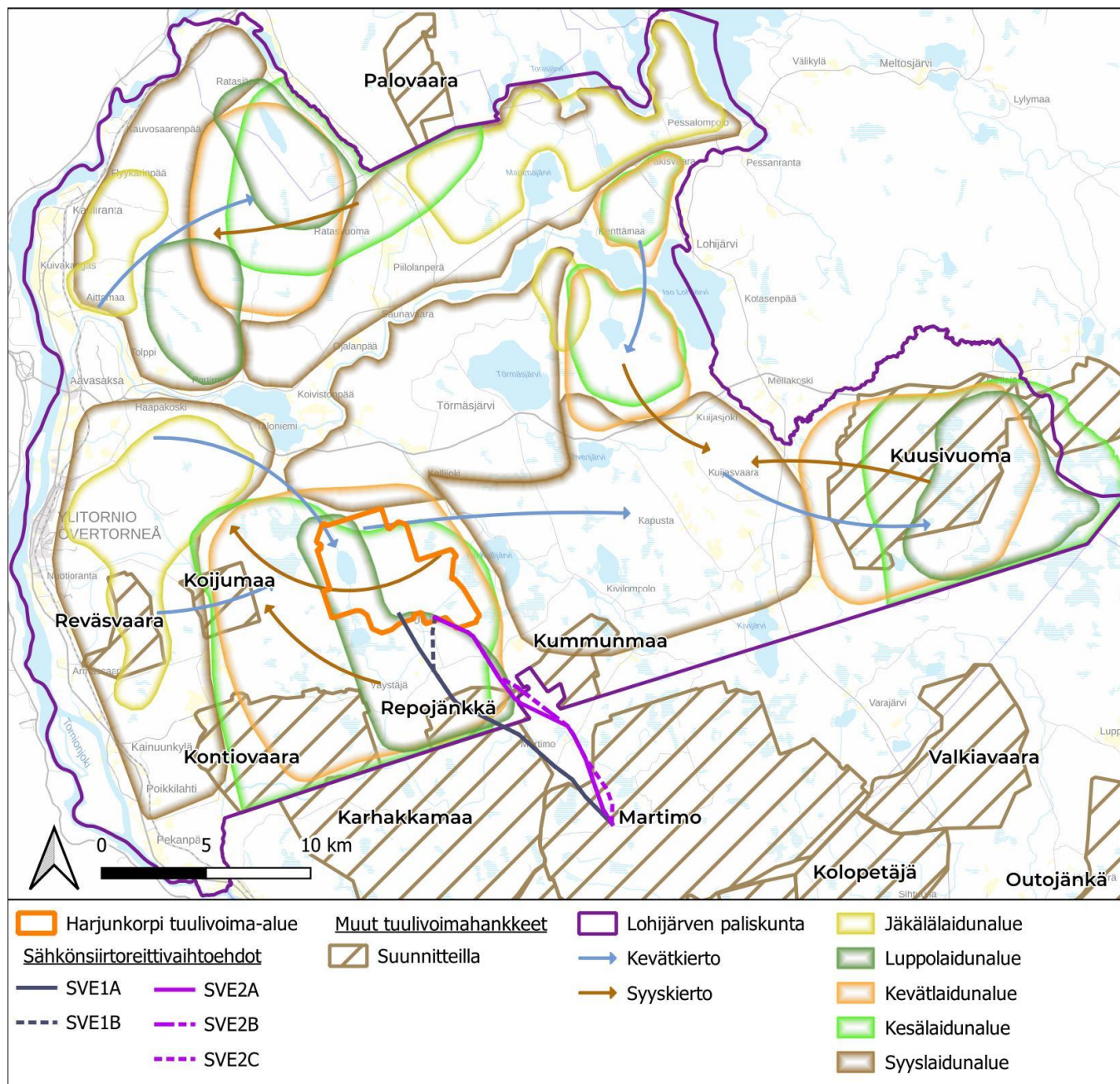
alueiden ja yksittäisten voimaloiden kiertäminen voi aiheuttaa muutoksia lintujen muuttoreiteissä ja levähdyspaikoissa, mikä voi johtaa kasvavaan energiankulutukseen muuttoreitin pidentyessä. Koska lintujen päämuuttoreitit sijoittuvat etäälle Harjunkorvesta ja sen läheisistä tuulivoimahankkeista, ja alueella havaitut muuttomäärät olivat suhteellisen vähäisiä, yhteisvaikutusten merkittävyys arvioidaan muuttolinnustolle **kohtalaisiksi kielteisiksi**.

Sähkönsiirtolinjojen läheisyydessä sijaitseva arvokas linnustoalue sijoittuu osin Martimon hankkeen alueelle, mikä lisää vaikutuksia alueella pesiville lajeille. On mahdollista myös, että alueella levähtää lintuja muuttoaikaan. Vaikka lintujen on tutkittu hyödyntävän Maan magneettikenttää muuttolentojen navigointiin, ei voimalinjojen aiheuttamien magneettikenttien ole havaittu häiritsevän lintujen muuttoja. Sähkönsiirron osalta yhteisvaikutusten merkittävyys arvioidaan **suureksi kielteiseksi** kaikissa vaihtoehdoissa SVE1A, SVE1B ja SVE2A, SVE2B ja SVE2C.

Lopullisiin yhteisvaikutuksiin vaikuttaa huomattavasti se, kuinka monta suunnitelluista tuulivoimahankkeista toteutuu ja kuinka monella voimalalla ne toteutuvat.

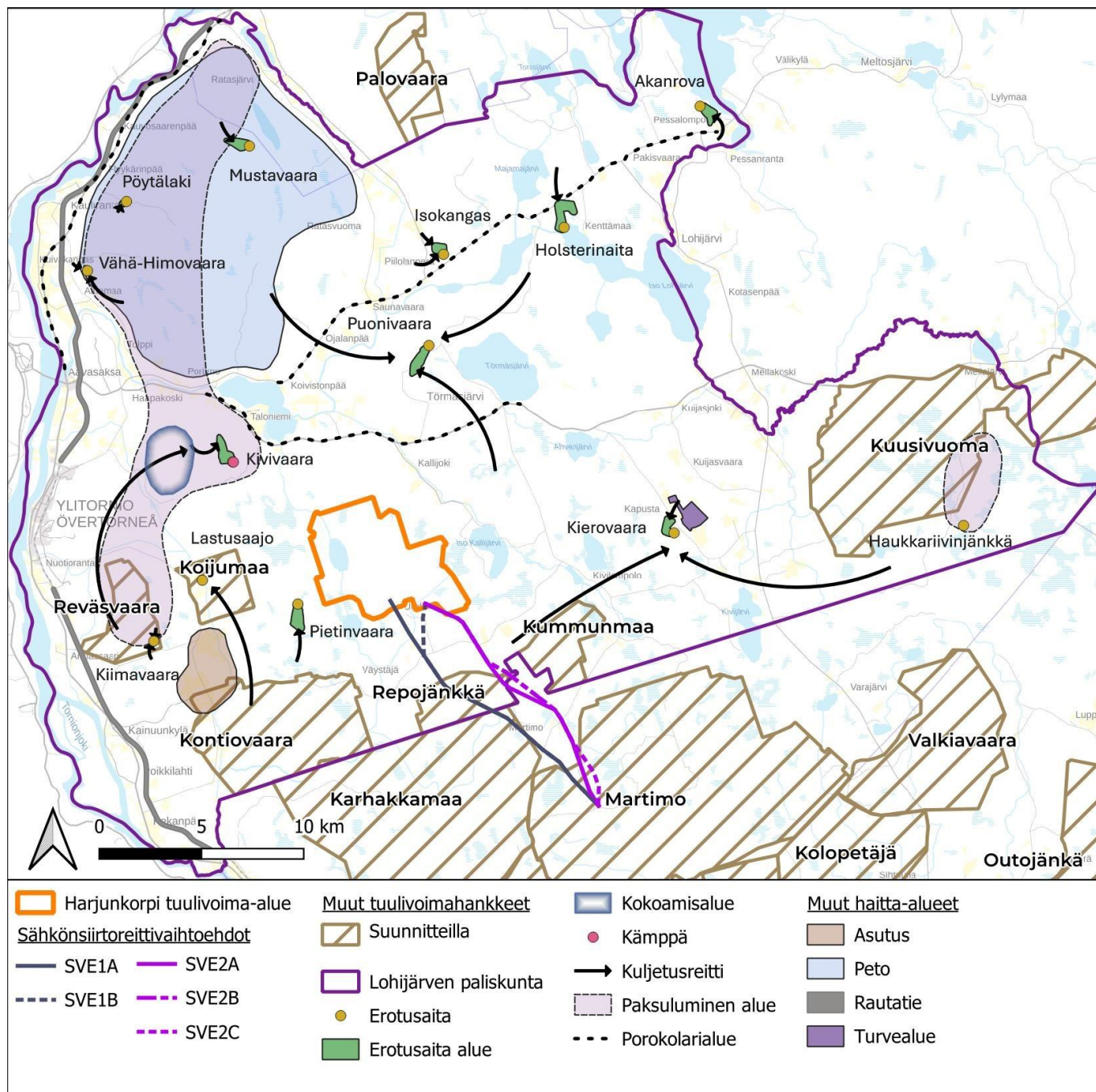
29.6 Poronhoito

Lohijärven paliskunnan alueella ei ole tällä hetkellä toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Alueella on yksi toiminnassa oleva turvetuotantoalue. Alla olevissa kartoissa on esitetty Lohijärven paliskuntaan suunnitella olevat hankkeet ja kuinka ne sijoittuvat paliskunnan laidunalueille (Kuva 29.11 ja Kuva 29.12).



Tulostettu 12/03/2026, EK.
Lähteet: PoroGIS -aineisto: Paliskuntain yhdistys
Taustakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 29.11 Lohijärven paliskunnan laidunalueet, laidunkierrot sekä paliskuntaan sijoittuvat muut hankkeet



Tulostettu 12/03/2026, EK.
Lähteet: PoroGIS -aineisto: Paliskuntain yhdistys
Taustakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 29.12 Lohijärven paliskunnan rakenteet, haitta-alueet sekä paliskuntaan sijoittuvat muut hankkeet

Paliskunnan alueelle on suunnitteilla yhteensä 6 tuulivoimahanketta (Harjunkerpi, Kontiovaara, Koijumaa, Reväsvaara, Kummunmaan ja Repojänkkä sekä Kuusivuoma). Alla on listattu tuulivoima-alueiden suurin suunniteltu voimalamäärä sekä pinta-ala.

- Kuusivuoma: 46 voimalaa ja pinta-ala 74,6 km² (Lohijärven paliskunnan alueella 60 km²)
- Kontiovaara: 30 voimalaa ja pinta-ala 37 km²

- Kummunmaa ja Repojätkä: 20 voimalaa ja pinta-ala 19 km²
- Reväsvara: 12 voimalaa ja pinta-ala 10 km²
- Koijumaa: 8 voimalaa ja pinta-ala 8 km²

Näiden tuulivoimahankkeiden kokonaispinta-ala on yhteensä 134 km², joka on noin 11 % koko paliskunnan pinta-alasta. Paliskunnan alueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden lisäksi paliskunnan rajan tuntumaan on suunniteltu useita tuulivoimahankkeita.

Kuusivuoman, Kontiovaaran, Kummunmaan ja Repojätkän sekä Koijumaan tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksesta on todennäköistä, että paliskunnan eteläiset kevät-, kesä- ja loppolaidunalueet poistuvat lähes kokonaan porojen käytettävistä. Poronhoito edellyttää laajoja ja yhtenäisiä laidunalueita, eikä tällaisia aluekokonaisuuksia olisi jatkossa enää mahdollista ylläpitää. Tällöin käyttökelpoiset kevät- ja kesälaidunalueet vähenisivät paliskunnassa 70 % ja loppolaidunalueet 65 %. Myös Ylitornion kuntakeskuksen läheisyydessä sijaitsevien jäkälä- ja syyslaidunalueiden käyttö voi huomattavasti vähentyä. Käytöstä poistuneiden laidunalueiden myötä paliskunnan eteläosien laidunkierrot muuttuvat perusteellisesti. On myös todennäköistä, että Kiimavaaran, Lastusaajon, Pietinvaaran, Kivivaaran ja Haukkariivinjätkän erotusaidat sekä Kivivaarassa sijaitseva kämppä ja kokoamisalue poistuvat käytöstä. Kierovaaran erotusaitaan voi myös kohdistua vaikutuksia muuttuvien laidunkierrojen takia.

Tuulivoimaloiden vaikutukset eivät rajoitu pelkästään tuulivoima-alueelle, joten paliskunnan pohjoispuolella sijaitsevasta Palovaaran tuulivoimahankkeesta sekä paliskunnan eteläpuolella sijaitsevista tuulivoimahankkeista (Karhakkamaa, Martimo ja Valkiavaara) voi aiheutua vaikutuksia Lohijärven paliskunnan pohjois- ja eteläosiin. Varsinkin Palovaaran tuulivoimahanke voi vähentää pohjoisessa sijaitsevien kevät-, kesä-, jäkälä- ja loppolaidunalueiden käyttöä paliskunnan rajan läheisyydessä.

Hankkeiden yhteisvaikutuksesta varsinkin kevät-, kesä- ja loppolaidunalueiden määrä romahtaa paliskunnassa. Tuulivoimahankkeiden sijaintien perusteella on todennäköistä, että laidunpaine kasvaa varsinkin Törmäsjärven, Merijärven, Särkivuoman alueella sekä paliskunnan luoteisosissa. Kyseisten alueiden laidunalueet eivät riitä kattamaan nykyisiä poromääriä, joten porojen määrää joudutaan huomattavasti vähentämään. Yhä useammalla poronhoitajalla ammatin harjoittaminen voi siirtyä harrastepohjaiseksi eikä poronhoito ole enää taloudellisesti kannattavaa Lohijärven paliskunnan alueella. Tämä heikentää myös paliskunnan toimintaedellytyksiä tulevaisuudessa. Heikentyneet tulevaisuudennäkymät vähentävät investointihalukkuutta sekä nuorten poronhoitajien kiinnostusta alaa kohtaan. Lyhyellä aikavälillä nämä seuraukset voivat kaventaa porotalouden merkitystä Lohijärven paliskunnassa ja uhata poronhoitokulttuurin säilymistä alueella.

Lohijärven paliskuntaan ja poroihin kohdistuu erittäin paljon kielteisiä vaikutuksia. Laidunalueille kohdistuvan maankäytön ja häiriöiden seurauksena laitumet heikentyvät kriittisesti porojen näkökulmasta tai poistuvat kokonaan käytöstä, eikä korvaavia alueita ole. Hankkeiden yhteisvaikutusten arvioidaan olevan Lohijärven paliskunnan poronhoitoon merkitykseltään **erittäin suuri kielteinen**.

29.7 Muut yhteisvaikutukset

Kaavoitus, yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Harjunkorven tuulivoimahanke sekä lähialueen tuulivoimahankkeet, Repojätkän ja Kummunmaan hankkeet kaakon suunnassa sekä Kontiovaaran ja Koijunmaan hankkeet lounaispuolella, muodostavat toteutuessaan energiantuotantokokonaisuuden, joka rajoittaa hankkeiden vaikutusalueiden

yhdyskuntarakenteen ja maankäytön kehittymistä tuulivoima-alueiden suuntaan hankkeiden toiminta-ai- kana. Tuulivoima-alueille ei kuitenkaan nykytilanteessa kohdistu maakuntakaavoituksessa osoitettuja yh- dyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita. Tuulivoima-alueet eivät myöskään sijoitu yleis- tai asemakaava-alueille.

Harjunkorven tuulivoima-alue sijoittuu pääosin metsätalousvaltaiselle alueelle, kuten myös lähialueen muut tuulivoimahankkeet. Tuulivoima-alueet sijoittuvat Lapin poronhoitoalueelle. Tuulivoimaloiden raken- tamisalueilla metsätalousvaltainen alue muuttuu rakennetuksi alueeksi, mutta suurimmalla osalla tuuli- voima-aluetta maankäyttö voi jatkua entisellään.

Harjunkorven sähkönsiirron vaihtoehdot on suunniteltu kulkemaan Martimon sähköaseman kautta Fingri- din verkkoon. Kantaverkkoon liittyminen Martimon tuulivoimahankkeen sähköasemalta on suunniteltu yh- dessä muiden Meri-Lapin alueelle sijoittuvien tuulivoimahankkeiden kanssa etelässä sijaitsevan Fingridin Keminmaan sähköaseman kautta. On mahdollista, että Harjunkorven sähkönsiirtoreitteihin yhdistyy myös muiden suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoa. Kahden tai useamman tuulivoima- hankkeen sähkönsiirrot voivat tehdä johtoauekasta huomattavan leveän.

Lisäksi Fingridillä on käynnistynyt uusi Suomen ja Ruotsin välinen sähkönsiirtoyhteys, Aurora Line, jonka rakennustyöt on aloitettu 2022. Harjunkorven hankealueen läheisyydessä, noin 12 km etäisyydellä, uusi voimajohto (Keminmaa-Tornionjoki) sijoittuu Keminmaa-Kolari voimajohtolinjan rinnalle.

Merkittävästi tavanomaista leveämpi johtoaueka voi vaikuttaa voimajohdon alueen sekä sen läheisen alu- een maankäyttöön. Kielteisiä vaikutuksia voi aiheutua muun muassa asutukselle, virkistykselle sekä met- sätaloudelle. Myönteisiä yhteisvaikutuksia voi kuitenkin syntyä sähköverkon infrastruktuurin paranemi- sesta alueella. Voimajohtojen yhdistäminen alueen muiden hankkeiden kanssa voi pienentää kokonais- maankäyttötarvetta, koska erillisten johtokäytävien sijaan käytetään yhtä leveämpää käytävää. Tämä voi vähentää uusien maankäyttöalueiden tarvetta ja siten lieventää kokonaisvaikutuksia.

Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen kannalta melun, välkkeen ja maiseman yhteisvaikutukset voivat vai- kuttaa lähialueen vetovoimaan asuin- tai lomarakennusten rakennuspaikkana tai esimerkiksi alueen vir- kistyskäyttö voi vähentyä. Tuulivoima-alueiden välissä olevalla vyöhykkeellä nykyisin olevilla asuin- ja lo- makiinteistöillä ei hankkeiden yhteisvaikutuksenakaan aiheudu melun ohje- tai vertailuarvojen ylityksiä. Vaikutusalueella olevat Ison Kalliojärven ranta-asemakaava sekä Salamajärven ranta-asemakaava sijoit- tuvat alueille, joilla melun ohje- tai vertailuarvot eivät ylitä.

Maiseman, melun, välkkeen ja ihmisten elinolojen osalta Harjunkorven ja lähialueiden muiden tuulivoima- hankkeiden yhteisvaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvuissa 29.1 Maisema, 29.2 Melu, 29.3 Välke ja 29.4 Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys.

Maa- ja kallioperä

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat hyvin paikallisia. Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei arvioida olevan alueen maa- ja kallioperään.

Maa-ainesten otto

Harjunkorven tuulivoimahankkeen lähistöllä on käynnissä myös useita muita tuulivoimahankkeita, joiden rakentaminen vaatii paljon maa- ja kiviaineksia. Muiden hankkeiden vaatimia massamääriä ei voida arvi- oida eikä ole tiedossa, mistä maa- ja kiviainekset muihin hankkeisiin tullaan hankkimaan ja milloin. Har- junkorven rakentamisajankohtana maa-ainesten saatavuuteen vaikuttaa muiden hankkeiden eteneminen.

Mikäli useiden tuulivoimahankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan ja hankkeiden edellyttämiä maa-aineksia ja materiaaleja kuljetetaan samoja reittejä pitkin, voivat häiriöt tieliikenteelle olla ajoittain merkittävästi suurempia, kuin yksittäisen tuulivoimahankkeen arvioidut liikenteelliset vaikutukset.

Pohjavedet

Hankealueella ei ole pohjavesiä, joilla olisi hydrologista yhteyttä muiden läheisten hankealueiden pohjavesien kanssa. Näin ollen yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa pohjavesiin ei synny.

Pintavedet

Harjunkorven hankkeen sähkönsiirtoreitit ja osa tuulivoima-alueesta sijoittuu Martimojoen valuma-alueelle, jonne sijoittuu myös kokonaisuudessaan Kontiovaaran, Koijumaan ja Repojängän tuulivoimahankkeet sekä osa Martimon, Haapamaan ja Reväsvaaran tuulivoimahankkeista. Näin ollen pintavesien osalta yhteisvaikutusmahdollisuus on teoriassa mahdollinen Martimojoelle. Käytännössä kuitenkin yhteisvaikutukset jäisivät lieviksi, koska tuulivoimahankkeissa vesistövaikutukset jäävät lyhytaikaisiksi, painottuen lähinnä rakennus- ja purkamisvaiheisiin. Ainoastaan samaan aikaan ajoittuvat edellä mainitut vaiheet eri hankkeissa voisivat aiheuttaa merkittävämmän kasaantuvan vaikutuksen, mutta näiden vaiheiden ajoittumista samaan aikaan ei voi pitää erityisen todennäköisenä. Mahdolliset kasaantuvat vaikutukset kestäisivät hankkeiden yhteisen rakentamisvaiheen ajan, ja päättyisivät voimaloiden valmistuttua.

Kasvillisuus, luontotyytit ja luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien vaikutukset kasvillisuuteen ovat pienialaisia ja paikallisia, joten suunnitteilla tai tuotannossa olevat tuulivoimahankkeet Harjunkorven hankealueen läheisyydessä eivät aiheuta yhteisvaikutuksia kasvillisuudelle. Seudun tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksesta metsien pinta-ala menetystä ja yhtenäisten alueiden pirstoutumista tapahtuu kuitenkin jossain määrin, mutta vaikutuksen suuruus jää kohtalaiseksi, mikäli voimalat ja uusi tiestö suunnitellaan kasvillisuudelle herkät ja luonnontilaiset kohteet huomioiden.

Suurpetotietojen mukaan sekä Harjunkorven hankkeen että muiden tuulivoimahankkeiden ympäristössä esiintyy karhuja, susia, ahmoja ja ilveksiä. Lajien reviirit ovat laajoja, ja yksittäinen tuulivoimalahanke katkaa eläinten reviiristä keskimäärin vain muutaman prosentin. Useampien tuulivoimahankkeiden sijoituksessa samoille reviireille, voidaan arvioida, että näiden yhteisvaikutuksena eläimiä kartoittava vaikutus kertyy, ja elinympäristöjen heikentyminen ja häiriövaikutukset ovat huomattavasti suuremmat kuin yhden tuulivoimala-alueen vaikutukset alueella olisivat. Oleellista lajien kohdalla on teettää jokaisessa hankkeessa kattavat maastotutkimukset, joilla selvitetään, sijaitseeko hankealueilla lajien suojeltuja lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Harjunkorven hankealue ei selvitysten ja nykyisten tietojen perusteella ole suurpedoille erityisen tärkeää aluetta ja lajit voivat jatkaa alueen hyödyntämistä hankkeen toiminnan aikana. Useiden lähiseudun hankkeiden toteutuessa rauhallisten häiriövaikutuksista vapaiden alueiden määrä kuituu, mikä voi vaikuttaa arempien suurpetoyksilöiden elinalueiden valintaan. Suurpedot kuitenkin lähtökohtaisesti seuraavat saaliseläimiään, eikä tuulivoimaloiden arvioida vaikuttavan kovinkaan huomattavasti suurpetojen saaliseläinten runsauteen hankealueilla, jolloin alueet säilynevät myös suurpetojen käytössä.

Majavan osalta yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi, kun rakentaminen ei kohdistu vesistöjen läheisyyteen. Länsi-Lapin eupoosanmajavapopulaatio painottuu Torniojokilaaksoon ja sen siihen liittyviin sivujokiin, kun suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet painottuvat kauemmas Torniojokilaaksosta.

Harjunkorven ja muiden lähiseudun hankkeiden yhteisvaikutukset yllä mainittujen eläinlajien sekä kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta arvioidaan jäävän **vähäisiksi kielteisiksi**.

Ekologiset yhteydet

Harjunkorven alue sijoittuu Länsi-Lappiin, noin 15 km etäisyydelle valtakunnan rajasta. Länsi-Lapin maakuntakaavoituksessa ekologisten yhteyksien arviointi on keskitetty tiheään asutulle rannikkoalueelle (Tornio-Simo). Muun alueen katsotaan olevan riittävän metsäistä, jotta erillisiä ekologisia yhteyksiä olisi tarpeen määrittää. Alueella on tällä hetkellä runsaasti korvaavaa ympäristöä, mikäli jokin osa alueesta muuttuu eläimille epäsopivaksi alueeksi.

Länsi-Lapin maakuntakaavan maisemaa ja luonnonympäristöä käsittelevässä taustaselvityksessä (Sito 2011) ei ole edellä mainituista syistä määritetty ekologisia yhteyksiä rannikkoalueen ulkopuolelle, mutta viitteelliset säilytettävien yhteyksien tarpeet on määritetty yleisellä tasolla. Yksi näistä säilytettävistä yhteyksistä sijoittuu Kilsiaavan ja Tornio-Muoniojoki-Natura-alueen välille, jolloin yhteys sijoittuu suurin piirtein Harjunkorven eteläpuolelle, alueelle, jolle on suunnitteilla runsaasti tuulivoimahankkeita.

Harjunkorven tuulivoimahankkeen ei yksinään arvioida olevan merkittävä liikkumiseste alueen eläimistölle tai vaikuttavan alueen ekologisiin yhteyksiin, mutta Länsi-Lappiin on suunnitteilla runsaasti tuulivoimahankkeita. Myöskään muut Harjunkorven lähialueille suunniteltavat tuulivoima-alueet eivät yksinään vaikuta merkittävästi eläinten liikkumismahdollisuuksiin, mutta mikäli niistä suurin osa toteutuu, tulee se vaikuttamaan alueen luonteeseen ja vähentää huomattavasti alueen erämaisyyttä ja muuttaa erityisesti äänimaisemaa, jolloin vaikutukset kumuloituvat ja ihmistoiminnalle herkäät eläimet, kuten suurpedot, alkavat karttaa aluetta.

Lopullisten yhteisvaikutusten määrittely ei ole mahdollista, sillä ei ole tiedossa, kuinka moni Länsi-Lapin suunnitteilla olevista tuulivoimahankkeista toteutuu. Mikäli alueiden välille jää häiriöttömiä vyöhykkeitä, jää vaikutus alueen ekologisteen verkostoon todennäköisesti vähäiseksi.

Harjunkorven hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron vaihtoehtojen osuus yhteisvaikutusten muodostumisessa arvioidaan kaikissa vaihtoehtoissa **vähäisiksi kielteisiksi**.

Luonnonsuojelualueet

Harjunkorven ympäristöön sijoittuvien luonnonsuojelualueiden suojelulliset arvot muodostuvat pääasiassa kohteiden luontotyypeistä ja kasvillisuudesta, nämä suojeluarvot ovat herkkiä lähinnä itse suojelualueella tai välittömästi sen rajalla tapahtuville maankäytöksen muutoksesta aiheutuville vaikutuksille. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien suunnittelu tulee lähtökohtaisesti laatia niin, ettei rakentaminen kohdistu suojelualueille, joten suunnitteilla tai tuotannossa olevat tuulivoimahankkeet Harjunkorven hankealueen läheisyydessä eivät aiheuta yhteisvaikutuksia suojelualueiden kasvillisuudelle tai luontotyypeille.

Yhteisvaikutuksille alttiita suojeluperustelajeja ovat lähinnä eläimet ja linnut, jotka liikkuvat laajemmilla alueilla, kuten suuret petolinnut, saukko ja suurpedot. Mikäli useita tuulivoima-alueita rakennetaan samanaikaisesti, on kertautuvien rakentamisesta aiheutuvien häiriövaikutusten mahdollisuus olemassa. Usean hankkeen toteutuessa myös melusta ja välkkeestä aiheutuvat häiriövaikutukset ja elinympäristön pieneeminen voivat kertautua. Hankkeiden välisten etäisyyksien takia hankkeiden vaikutukset luonnonsuojelualueisiin jäävät paikallisemmiksi hankekohtaisiksi. Todennäköisyys, että luonnonsuojelualueiden populaatioille tapahtuisi pysyvää heikentymistä Harjunkorven hankkeen ja alueen muiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusten seurauksena, jää vähäiseksi ja yhteisvaikutusten merkittävyys **vähäisiksi kielteiseksi**.

Ilmasto ja ilmanlaatu

Harjunkorven tuulivoimahankkeen lähellä sekä ympäri Suomea on useampi uusiutuvan energian hanke käynnissä. Suomen energia- ja ilmastostrategian tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian käyttöä nykyisestä. Tavoitteena on, että vuonna 2030 uusiutuvan energian osuus on yli 50 %. Harjunkorven tuulivoimahankkeella sekä muilla uusiutuvan energian hankkeilla pyritään saavuttamaan asetettu tavoite. Yhdessä hankkeet tuottaisivat enemmän ilmastohyötyä, kuin yksittäiset hankkeet. Lisäksi uusiutuvan energian myötä Suomen keskimääräisen sähköntuotannon päästökerroin tulee laskemaan tulevaisuudessa.

Tuulivoiman tuotantovaiheessa ei aiheudu merkittävästi ilmanlaatua heikentäviä päästöjä, jonka vuoksi yhteisvaikutuksia muiden tuotantovaiheessa olevien hankkeiden kanssa ei ole. Rakennusvaiheessa yhteisvaikutuksia saattaa syntyä, mikäli muiden lähialueen hankkeiden rakentaminen sijoittuu samalle ajanjaksolle Harjunkorven tuulivoimahankkeen kanssa. Tällöin tieliikenne voi lisääntyä arvioitua enemmän, mikäli muiden hankkeiden kuljetusreitti kulkee hankkeen lähialueella. Ilmanlaatua heikentävät tieliikenteestä aiheutuneet kokonaispäästöt ovat tässä tapauksessa suuremmat verrattuna vain Harjunkorvesta aiheutuviin päästöihin.

Yleinen turvallisuus

Tuulivoimaloiden viestintäyhteyksille aiheuttamia häiriövaikutuksia ei välttämättä voida etukäteen arvioida, vaan vaikutukset ilmenevät vasta voimaloiden ollessa toiminnassa. Vaikka yksittäisen hankkeen vaikutukset olisi saatu poistettua voivat eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset aiheuttaa häiriöitä (Ympäristöministeriö 2016).

Suunnitellun tuulivoimahankkeen seurauksena Portimojärven eteläosaan voi muodostua katvealue, jossa antenni-tv-signaalin vastaanotto heikkenee. Erityisesti yhteisvaikutukset muiden lähialueelle suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa voivat entisestään heikentää viestintäyhteyksiä ja vaarantaa viranomaisten vaaratiedotteiden perillemenon alueen asukkaille ja siten heikentää yleistä turvallisuutta. Tuulivoimayhtiöiden vastuulla on toteuttaa tarvittavat toimenpiteet radio- ja tv-vastaanottoihin kohdistuvien vaikutusten poistamiseksi.

30. Vaihtoehtojen vertailu ja hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Hankkeen vaikutukset vaikutustyypeittäin on esitetty alla taulukossa. Tarkasteltavien tuulivoima-alueen toteutusvaihtoehtojen ero muodostuu voimaloiden määrästä sekä sijainneista. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoima-alueelle sijoitetaan 20 voimalaa ja vaihtoehdossa VE2 17 voimalaa. Vaihtoehdossa VE2 voimalapaikat painottuvat enemmän tuulivoima-alueen ja Uralintien itäpuolelle, ainoastaan 3 voimalaa (nro 7, 8 ja 10) sijoittuvat noin 200 m etäisyydelle Uralintien länsipuolelle. Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ei pääosin muodostu, koska hanketta ei toteuteta. Toisaalta mikäli hanketta ei toteuteta, ei myöskään saada päästövähennemää, joka edistää ilmastotavoitteiden saavuttamista.

Sähkön siirron vaihtoehtoiset reitit eroavat toisistaan vain hieman sijainniltaan. Kaikki sähkön siirron vaihtoehdot sijoittuvat uuteen johtokäytävän, joten vaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja.

Pääasiassa hankkeen vaikutusten on arvioitu olevan vähäisiä kielteisiä. Tuulivoimaloiden osalta erittäin suuria kielteisiä vaikutuksia arvioidaan aiheutuvan poronhoidolle, suuria kielteisiä väkikkeeseen ja maisemaan. Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia aiheutuu kaavoitukseen, yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, ihmisen terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen, elinkeinotoimintaan ja liikenteeseen. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole eroja vaikutuksissa tai niiden merkittävydessä.

Hankkeen toteuttamisen positiiviset vaikutukset kohdistuvat ilmastoon sekä työllisyyteen ja saavutettavuuteen. Tuulivoimahankkeella tuotettavan tuulisähkön myötä saavutetaan huomattavat päästövähennämät verrattuna tilanteeseen, mikäli hankkeen vuosituotannon määrä tuotettaisiin Suomen vuoden 2022 keskimääräisellä sähköntuotantotavalla. Tuulivoimahankkeen elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten katsotaan olevan laajasta aluetalouden näkökulmasta myönteisiä. Tuulivoima-alueen, sähkön siirron ja tiestön rakentamisen sekä toiminnan aikana kunnossapito ja huolto luovat pitkäaikaista kysyntää alueen erilaisille palveluille kuten näihin liittyville alihankintapalveluille sekä majoitus- ja ravintolapalveluille.

Yhteisvaikutusten osalta maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan aiheutuvan erittäin suuria kielteisiä vaikutuksia lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa, mikäli kaikki hankkeet ja voimalat toteutuvat. Merkittävimmät maisemalliset yhteisvaikutukset syntyvät Reväsvaaran, Kontiovaaran, Repojänkkän ja Kummunmaan kanssa, sillä läheisen sijainnin vuoksi tuulivoima-alueiden vaikutukset kohdistuvat pääasiassa samoille alueille ja näiden hankkeiden voimaloita näkyy Harjunkorven vaikutusalueen tärkeistä katselupisteistä ja suunnista. Myös muut alueen tuulivoimahankkeet lisäävät yhteisvaikutuksia. Melun ohjearvot eivät ylitä edes siinä tapauksessa, että kaikki lähialueen hankkeet toteutuisivat, mutta yhteisvaikutuksena tuulivoimaloiden melua tulee kuulumaan useammin hankkeiden välissä, pääasiassa Oravalan läheisyydessä. Välikkeen osalta yhteisvaikutusten merkittävyys ei poikkea Harjunkorven hankkeen omista välikkeivaikutuksista. Useat tuulivoimahankkeet voivat aiheuttaa seudun asukkaille enemmän huolta kuin yksittäinen hanke aiheuttaisi. Luonnonrauhan ja erämaisen tunnelman saavuttaminen on sitä vaikeampaa, mitä useammalla suunnalla tuulivoimaloita on.

Lohijärven paliskuntaan ja poroihin kohdistuu paljon kielteisiä vaikutuksia tuulivoima-alueiden yhteisvaikutusten osalta. Laidunalueille kohdistuvan maankäytön ja häiriöiden seurauksena laitumet heikentyvät porojen näkökulmasta tai poistuvat kokonaan käytöstä, eikä korvaavia alueita ole. Yhä useammalla

poronhoitajalla ammatin harjoittaminen voi siirtyä harrastepohjaiseksi eikä poronhoito ole enää taloudellisesti kannattavaa Lohijärven paliskunnan alueella. Tämä heikentää myös paliskunnan toimintaedellytyksiä tulevaisuudessa.

Mikäli suurin osa lähialueen hankkeista toteutuu, tulee se vaikuttamaan alueen ekologiin yhteyksiin ja tällöin ihmistoiminnalle herkäät lajit, kuten suurpedot alkavat karttaa aluetta. Myös alueen poikki muuttaville linnuille Harjunkorven tuulivoimahanke ja sen lähiympäristön muut suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet aiheuttavat toteutuessaan leveän estevaikutuksen ja törmäysriskin, mutta koska alueella ei ole lintujen päämuuttoreittejä ja muuttomäärät ovat suhteellisen vähäisiä arvioidaan yhteisvaikutuksen olevan kohtalaisen kielteinen.

Kokonaisuutena tarkasteltuna hankkeesta ei arvioida aiheutuvan sellaisia vaikutuksia, jotka johtaisivat hankkeen toteutuskelvottomuuteen. Tuulivoima-alueen vaihtoehdot VE1 ja VE2 ovat molemmat toteutuskelpoisia, eikä niiden kokonaisvaikutusten välillä ole merkittävää eroa. Suurien kielteisten vaikutusten osalta tulee ottaa huomioon menetelmät haitallisten vaikutusten vähentämiseksi ja lieventämiseksi.

Sähkönsiirtoreittien osalta erityisesti linnustolle aiheutuvat vaikutukset tulee huomioida hankkeen jatko-suunnittelussa ja esimerkiksi pylväspaikkojen suunnitteluun on syytä kiinnittää huomiota.

Vaikutustyyppi	VE0	VE1	VE2	SVE1A	SVE1B	SVE2A	SVE2B	SVE2C
Kaavoitus, yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Maisema ja kulttuuriympäristö	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Arkeologinen kulttuuriperintö	Vähäinen myönteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Maa- ja kallioperä	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Luonnonvarat	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Pohjavedet	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Pintavedet	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Kasvillisuus ja luontotyytit	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Natura-alueet ja luonnonsuojelualueet	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen

Linnusto	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
Melu	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Välke	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Ilmasto	Kohtalainen kielteinen	Suuri myönteinen	Suuri myönteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Ilmanlaatu	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Ihmissen terveys, elinot ja viihtyvyys	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Elinkeinot ja palvelut	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen-elinkeinotoiminta	Kohtalainen kielteinen-elinkeinotoiminta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
		Vähäinen myönteinen-työllisyys ja saavutettavuus	Vähäinen myönteinen-työllisyys ja saavutettavuus					
Poronhoito	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Liikenne	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Turvallisuus, säätöt ja viestintäyhteydet	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Yleinen turvallisuus ja ympäristöriskit	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen

31. Ehdotus seurantaohjelmaksi

Hankkeesta vastaavan tulee olla selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista (2017/252, 31§). Seurannasta saatavan tiedon perusteella voidaan havainnoida, vastaako tehty ympäristövaikutusten arviointi toteutuvia vaikutuksia. Lisäksi seurannasta saadaan tietoa, jonka perusteella voidaan arvioida, aiheutuuko toiminnasta sellaisia ympäristön tilan muutoksia, että niiden estämiseksi on tarpeen ryhtyä toimenpiteisiin.

Toiminnoille, jotka tarvitsevat ympäristölupaa, asetetaan luvassa tarkkailumääräyksiä. Tuulivoimalat eivät tyypillisesti tarvitse ympäristölupaa, eikä niillä ole muitakaan lainsäädännön asettamia tarkkailuvaatimuksia. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaisissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Harjunkorven hankkeessa ei arvioida aiheutuvan tällaista haittaa, eikä ympäristölupia todennäköisesti tulla tarvitsemaan.

Seurannasta on kuitenkin hyötyä toiminnan suunnittelussa ja myös tulevien hankkeiden suunnittelun tueksi. Seurantaa voidaan suorittaa myös tarvittaessa, eli mikäli haitallisia vaikutuksia havaitaan tai epäillään esiintyvän, niitä voidaan selvittää seurannan avulla ja tarvittaessa suorittaa korjaavia toimenpiteitä.

Alla on esitetty alustava suunnitelma Harjunkorven tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta. Seurantaa ehdotetaan toteutettavaksi ihmisille aiheutuvien vaikutusten osalta. Seurantaohjelmaa voidaan täydentää YVA-selostuksesta saatavan palautteen perusteella. Seurannasta vastaava on hankeyhtiö.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi tarpeen mukaan asukaskyselyn tai asukastilaisuuden avulla, joka voitaisiin toteuttaa esimerkiksi, kun tuulivoima-alue on rakennettu ja toiminnassa. Tällöin saadaan selville toiminnassa olevan tuulivoima-alueen vaikutuksista asukkaiden viihtyvyyteen ja alueen virkistyskäyttöön.

Meluvaikutukset

Hankkeen voimalat on suunniteltu sijoitettavaksi niin, että melutaso ei ylitä lainsäädännön asettamaa ohjearvoa. Mikäli asukkaat hankealueen ympäristössä kuitenkin havaitsisivat häiritsevää melua, voidaan melutasoa tarkastella toiminnan aikana mittauksin. Mittaukset (mittauspisteet, ajoitus ym.) on suunniteltava tarpeen mukaan mahdollisten häiriöhavaintojen perusteella. Mittaukset tulee suorittaa ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 "Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa" mukaisesti.

Linnusto- ja luontovaikutukset

Linnustoselvityksiä ja muita luontoselvityksiä voidaan tarpeen mukaan toistaa, mikäli seurannalle arvioidaan jossakin vaiheessa olevan tarvetta.

Poronhoito

Hankkeesta vastaava Myrsky Energia Oy on hankkinut paliskunnalle 50 GPS-pantaa, joiden avulla voidaan jatkaa seurantaa rakennusaikana ja sen jälkeen.

Lähdeluettelo

Aavasaksa, Lapland. 2025. <https://aavasaksa.fi/>

Alakoski, R. (2021). *Factors affecting the distribution of the Eurasian beaver and the North American beaver in Finland* (Doctoral dissertation, University of Turku). Annales Universitatis Turkuensis, Ser. All 383. <https://www.utupub.fi/handle/10024/143705>

Band, W., Madders, M. & Whitefield, D.B. 2007. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. 2007 (toim.): Birds and wind farms. Risk Assessment and mitigation. ss. 259–275.

Balotari-Chiebao, F., Valkama, J. & Byholm, P. 2021. Assessing the vulnerability of breeding bird populations to onshore wind-energy developments in Finland. *Ornis Fennica* 98/2021. p. 59–73.

Birdlife Suomi. 2024a. Maakunnallisesti tärkeät lintualueet. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/> Viitattu 21.11.2025.

BirdLife Suomi. 2024b. Suomen tärkeät lintualueet. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/> Viitattu 21.11.2025.

Birdlife Suomi. 2024c. Kansainvälisesti tärkeät lintualueet. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/> Viitattu 21.11.2025.

Birdlife Suomi. 2024d. [Birdlife Suomi | Lintulive: metson soidin](#). Viitattu 21.11.2025

BirdLife International. 2022. State of the World's Birds 2022 - Insights and solutions for the biodiversity crisis. https://www.birdlife.org/wp-content/uploads/2022/09/SOWB2022_EN_compressed.pdf. Viitattu 25.9.2024

CFPA Europe, 2022. Wind turbinen fire protection guideline. Guideline No 22:2022 F. https://cfpa-e.eu/app/uploads/2022/05/CFPA_E_Guideline_No_22_2022_F.pdf

Contreras López, J., Kolios, A., Wang, L., Chiachio, M. 2023. A wind turbine blade leading edge rain erosion computational framework. *Renewable Energy*, Volume 203, 2023, Pages 131-141. ISSN 0960-1481. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.12.050>.

Coppes, J., Kämmerle, 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*, Volume 244, 2020. ISSN 0006-3207. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108529>.

Digita Oy. Luettu 16.9.2025. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. <https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitv-kartta-ja-saatavuus/>

DNA Oyj. Kuuluvuuskartta. Luettu 16.9.2025. <https://www.dna.fi/tuki/kuuluvuus-ja-verkot/kuuluvuuskartta>

ECHA (European Chemicals Agency). 2024. Microplastics. <https://echa.europa.eu/hot-topics/microplastics>. Viitattu 26.2.2025

Elisa Oyj. Kuuluvuuskartta. Luettu 16.9.2025. <https://elisa.fi/kuuluvuus/>

Fingrid. 2025a. Kasvuston käsittely. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/kasvuston-kasittely/>.

Fingrid. 2025b. Usein kysyttyä: Radio ja TV-häiriöt. Luettu 16.9.2025. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/turvallisuus/usein-kysyttya/>

Fingrid. 2023a. Vuosikertomus 2023. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/2023/fingrid_oyj_vuosikertomus_2023.pdf

Fingrid, 2023b. Voimajohdot. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/>

Fingrid. 2022. Vuosikertomus 2022. <https://www.fingrid.fi/sivut/yhtio/vuosikertomus/>

Flava luontopalvelut Oy 2024. Ylitornion Harjunkorven tuulivoimapuiston pesimälinnustoselvitys 2024.

Flava luontopalvelut Oy. 2024. Ylitornion Harjunkorven tuulivoimapuiston muuttolinnustoselvitykset 2024.

Gaultier, S. P., Lilley, T. M., Vesterinen, E. J., & Brommer, J. E. (2023). The presence of wind turbines repels bats in boreal forests1. *Landscape and Urban Planning*, 231

Geologian tutkimuskeskus 2025a: Maankamara. <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>. Viitattu 5.8.2025.

Geologian tutkimuskeskus 2025b: Suot ja turvemaat. https://gtkdata.gtk.fi/turvevarojen_tilinpito/. Viitattu 5.8.2025

Geologian tutkimuskeskus 2025c: Pohjatutkimukset. <https://gtkdata.gtk.fi/Pohjatutkimukset/index.html>. Viitattu 5.8.2025.

Geologian tutkimuskeskus 2025d: Happamat sulfaattimaat. <https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>. Viitattu 6.8.2025.

Gigault, J., Halle, A. ter, Baudrimont, M., Pascal, P-Y., Gauffre, F., Phi, T-L., El Hadri, H., Grassl, B., Reynaud, S. 2018. Current opinion: What is a nanoplastic?. *Environmental Pollution*, Volume 235, 2018, Pages 1030-1034, ISSN 0269-7491. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.01.024>

Gómez-Catasús, J., Barrero, A., Reverter, M. et al. Landscape features associated to wind farms increase mammalian predator abundance and ground-nest predation. *Biodivers Conserv* **30**, 2581–2604 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10531-021-02212-9>

Goodship, N.M. and Furness, R.W. (MacArthur Green) 2022. Disturbance Distances Review: An updated literature review of disturbance distances of selected bird species. *NatureScot Research Report* 1283. <https://www.nature.scot/doc/naturescotresearch-report-1283-disturbance-distances-review-updated-literature-reviewdisturbance#Content>

Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. ja Siiriä, S-M. 2021. Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. ISBN: 978-952-7457-04-7. <https://ilmastopaneeli.fi/hae-julkaisuja/ilmastonmuutokseen-sopeutumisen-ohjauskeinot-kustannukset-ja-alueelliset-ulottuvuudet/>

Gregow, H., M. Rantanen, T. Laurila & A. Mäkelä. 2020. Ilmatieteen laitos. Review on winds, extratropical cyclones and their impacts in Northern Europe and Finland. <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/57cd106d-d6d9-495c-973a-af4e6f3ce222/content>

Guezuraga B., Zauner R. & Pölz W. 2012. Life cycle assessment of two different 2 MW class wind turbines. Renewable Energy. Vol 37 (1). s. 37–44. doi:10.1016/j.renene.2011.05.008

Heikkinen, S., Kojola, I. & Mäntyniemi, S. 2023. Karhukanta Suomessa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 23/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 16 s.

Helldin, J. O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A., & Widemo, F. (2012). The impacts of wind power on terrestrial mammals. Swedish Environmental Protection Agency.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

Ilmatieteen laitos. 2025. Ilmanlaatu Suomessa. Luettu 21.10.2025 <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu>

Ilmatieteen laitos. 2022. Etelä-Lappi – merellistä ja mantereista ilmastoa. Päivitetty 29.11.2022. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/etela-lappi-merellista-ja-mantereista>

Ilmatieteen laitos. 2017. Lämpötilat kohoavat. Päivitetty 6.6.2017. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/lampotilat-kohoavat>

Ilmatieteen laitos. Suomen ilmastovyöhykkeet. Luettu 26.6.2025. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-ilmastovyohykkeet>

Ilmatieteen laitos. Suomen tutkaverkko. Luettu 16.9.2025. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko>

IPCC. 2023. Summary for Policymakers. https://ar5-syr.ipcc.ch/topic_summary.php

Jones, N. F., Pejchar, L. & Kiesecker, J. M. 2015. The Energy Footprint: How Oil, Natural Gas, and Wind Energy Affect Land for Biodiversity and the Flow of Ecosystem Services. Bioscience 65(3): 290-301.

Jyväskylän yliopisto. 2025. LIPAS-liikuntapaikat. <https://www.lipas.fi/liikuntapaikat>

Kaamos Lodge. 2025 <https://www.explorenorth.se/our-lodges/kaamos-lodge-fin>

Kainuun liitto 2022. Kainuun maakuntakaavan tarkistamisen aluetalousvaikutusten arviointi. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan-alue-talousvaikutusten-arviointi-28042022.pdf

Koivusalo, H. Lauren, A. 2011. Metsät osana veden kiertoa. <https://jukuri.luke.fi/server/api/core/bitstreams/9e90e54e-4c08-48c1-98b7-9c3545ce8a09/content>

Koistinen, J. 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Alueidenkäytön osasto. Helsinki 2004.

Kojola, I., Heikkinen, S., Mäntyniemi, S. & Ollila, T. 2023. Ahmakanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 123/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 11 s.

Kontkanen, H. & Nevalainen, T. 2002. Petolinnut ja metsätalous. Siipirikko 29(2): 1–80.

Korpimäki, E. 2023. Helmipöllö: Metsän ja ihmisen hyvinvoinnin vartija. Tammi: 67, 88, 140–141, 148–149

Koskimies, P. & Väisänen, R. 1988. Linnustoseurannan havainnointiohjeet. Helsingin yliopisto, Luonnontieteellinen keskusmuseo.

Koskimies, P. 2005. Lintujen värikäs maailma. Tieteessä tapahtuu, 23(5).

Koskimies, P. 2017. Lintujen törmäysriski voimajohtoihin. Linnut vuosikirja 2016, s.108- 111. BirdLife Suomi.

Koskimies, P. 2024. Suomen linnut. Lajiopas.

Kotila, M., Suominen, K.M., Vasko, V.V., Blomberg, A.S., Lehtikainen, A., Andersson, T., Aspi, J., Cederberg, T., Hänninen, J., Inkinen, J., Koskinen, J., Lundberg, G., Mäkinen, K., Rontti, M., Snickars, M., Solbakken, J., Sundell, J., Syvänperä, I., Vuorenmaa, S., Ylönen, J., Vesterinen, E.J. and Lilley, T.M. (2023), Large-scale long-term passive-acoustic monitoring reveals spatio-temporal activity patterns of boreal bats. *Ecography*, 2023: e06617. <https://doi.org/10.1111/ecog.06617>

Kuusankoski Oy. 2022. Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa – uusi kotimainen ratkaisu syntyi usean toimijan yhteisprojektissa. Julkaisu 30.8.2022. <https://www.kuusankoski.com/fi/finland/ajankohtaista/2022/ensimmaiset-tuulivoimaloiden-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa/>

LAG VSW Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (Saksan lintujensuojelukeskusten valtiollinen työryhmä). 2015. Recommendations for distances of wind turbines to important areas for birds as well as breeding sites of selected bird species. *Ber. Vogelschutz* 51: 15–42.

Lapin ELY-keskus. 2022. Torniojoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma 2022–2027. Raportteja 30.

Lapin ELY-keskus. 2025. Tietopyyntö maaperän tilan tietojärjestelmä. ID 100334035 kohderaportti 15.8.2025.

Lapin Liitto. 2025. Lappi-sopimus, Maakuntaohjelma 2026–2029. Luettu 18.8.2026. Saatavissa: <https://www.lapinliitto.fi/wp-content/uploads/2026/03/Lappi-sopimus-2026-2029-taitettu.pdf>

Lapin liitto. 2025. Lapin turvallisuus- ja liikennevaihemaaakuntakaava 2050. Luettu 2.8.2025. <https://www.lapinliitto.fi/aluesuunnittelu/maakuntakaavoitus/vireilla-olevat-maakuntakaavat/lapin-turvallisuus-ja-liikennevaihemaaakuntakaava-2050/>

Lapin liitto. 2024. Lapin aurinko- ja tuulivoimaselvitys 2023–2024: [Lapin aurinko- ja tuulivoimaselvitys 2023–2024 - Lapin liitto](#)

Lapin liitto. 2024. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt. Paikkatieto.

Lapin liitto. Lapin ilmasto- ja energiastrategia -hanke. Luettu 22.9.2025. <https://www.lapinliitto.fi/hankkeet/kansalliset-hankkeet/lapin-ilmasto-ja-energiastrategia-hanke/>

Lapin liitto. 2022. Lapin aurinko- ja tuulivoimaselvitys 2022-hanke. [Lapin tuulivoimaselvitys 2022 \(lapinliitto.fi\)](#)

Lapin liitto. 2016. Länsi-Lapin maakuntakaava. Selostus. [Lansi-Lapin-maakuntakaavaseloitus-lainvoima.pdf \(lapinliitto.fi\)](#)

Lapin lintutieteellinen yhdistys ry LLY. Tiira-aineisto. Viitattu 08.12.2025.

Lehtiniemi, T. & Toivanen, T. 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – päivitys 2023. BirdLife Finland.

Lindén & Helle. 2014. Julkaisussa Kursula, O., Valkeajärvi, P. & Vesterinen R. 2014. Metso havumetsien lintu: Yhteistyötä metson hyväksi. Metsoparlamentti. Suomen riistakeskus. Helsinki

Luonnonvarakeskus. 2024. LUKE. Metso | Luonnonvarakeskus -luettu 20.10.2025

Luonnonvarakeskus. 2023. Katsaus: Useat lintu- ja nisäkäsryhmät väistävät tuulivoimaloita. <https://www.luke.fi/fi/uutiset/katsaus-useat-lintu-ja-nisakasryhmat-vaistavat-tuulivoimaloita>

Länsstyrelsen. 2020. RAÄ Världsarv. Maailmanperintökohteet, paikkatieto. <https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/srv/api/records/GetMetaDataById?id=441110f0-2233-4d1f-9598-501d6f723c95>

Länsstyrelsen Norrbotten. 2017. Torne och Muonio älvdal, Värdberskrivning.

Länsstyrelsen Norrbotten. Struves meridianbåge <https://www.lansstyrelsen.se/norrbot-ten/besoksmal/varldsarv/struves-meridianbage> Luettu 11.7.2025.

Jyväskylän yliopisto. 2025. LIPAS liikuntapaikat. <https://www.lipas.fi/liikuntapaikat>

Maanmittauslaitos. Maailmanperintökohde Struven ketju maapallon mittanauhana <https://www.maanmittauslaitos.fi/struvenketju> Luettu 11.7.2025.

Masden, E. A., Haydon, D.T., Fox, A.D., Furness, R.W., Bullman, R., Desholm, M. 2009. Bar-riers to movement: impacts of wind farms on migrating birds, ICES Journal of Marine Science, Volume 66, Issue 4, May 2009, Pages 746–753, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsp031>

Mazziotta, A., Lindén, A., Eyvindson, K., Bianchi, S., Kangas, M., Melin, M., Ruha, L., & Forsman, J. T. 2024. Unraveling the characteristic spatial scale of habitat selection for forest grouse species in the boreal land-scape. Forest Ecology and Management, 563, 122008. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2024.122008>

Metsähallitus. 2025a. Maat ja vedet -karttapalvelu. Luettu 11.9.2025. [Metsähallituksen maat ja vedet](#)

Metsähallitus. 2025b. Perinnebiotoopit, paikkatietoaineisto.

Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkei-noministeriön julkaisuja. Energia 27/2017. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/80066/TEMrp_27_2017_verkkojulkaisu.pdf?sequence=1

Meri-Lapin Lintutieteellinen Yhdistys Xenus Ry. Tiira-aineisto. Viitattu 30.1.206.

Mikkola, A. (2019). Uutta, harvinaista tietoa lepakoista: tutkija vei metsään ultraäänitallentimia ja nauhoitti lepakoita Lapissa – katso video. Yle.fi. <https://yle.fi/a/3-10912576>

Mishnaevsky Jr, L., Hasager, C.B., Bak, C., Tilg, A-M., Bech, J.I., Rad, S.D., & Fæster, S. 2021. Lead-ing edge erosion of wind turbine blades: Understanding, prevention and protec-tion. Renewable Energy. 169. 10.1016/j.renene.2021.01.044.

Montagnani, C., Gentili, R., Brundu, G., Caronni, S. & Citterio, S. 2022. Accidental Introduction and Spread of Top Invasive Alien Plants in the European Union Through Human-Mediated Agricultural Path-ways: What Should We Expect? Agronomy. 12: 423.

Museovirasto. 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. http://www.rky.fi/read/asp/r_mkl_kohde_list.aspx?MAAKUNTA_ID=17. Luettu 11.7.2025.

Museovirasto. Maailmanperintökohteet Suomessa <https://www.museovirasto.fi/fi/tietoa-meista/kansainvalinen-toiminta/maailmanperintokohteet-suomessa> Luettu 11.7.2025.

Mäkelä S. & Salo P. 2023. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. Suomen ympäristökeskus SYKE. Ladattu 26.1.2024 osoitteesta <https://helda.helsinki.fi/items/f3126f33-d81b-454c-aa08-d8741f49b078>

Naturvårdsverket. 2012. The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis.

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

Ojala, T. & Kiiski J. 2017. Keski-Pohjanmaan litiumprovinssi Natura-arviointi. Ramboll. Liite8_Naturaarviointi.pdf (ymparisto.fi)

Paalatie, H. 2020. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä?

Passarotto, A., Morosinotto, C., Morosinotto, K., Karell, P. 2025. Experimental noise and light pollution alter prey detection in nocturnal bird of prey. *Journal of Animal Ecology*, 94(7), p. 1398-1409. Viitattu 21.11.2025

Petersen, I.B., Christensen, T. J., Kahlert, J., Desholm, M. ja Fox. A. D. 2006. Final resultsof bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. NERI Report 2006. Com-missioned by DONG energy and Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute, Denmark. 166 s.

Pettersson, J. 2005. The Impact of Offshore Wind Farms on Bird Life in Southern Kalmar Sound, Sweden. Report by Lund University. Report for Swedish Energy Agency.

Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos. 2023. Ohje tuulivoimapuiston suunnitteluun ja rakentamiseen.

Rehling, F., Delius, A., Ellenbork, J., Farwig, N. & Peter, F. 2023. Wind turbines in managed forests partially displace common birds. *Journal of Environmental Management* 328: 116968.

Reinikainen, M, Rytteri, T, Kanerva, T, Kekäläinen, H, Koskela, K, Kunttu, P, Mussaari, M, von Numers, M, Rinkineva-Kantola, L, Sievänen, M & Syrjänen, K (2018). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja. Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. julkaisussa T Kontula & A Raunio (toim), Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Suomen ympäristö, Sivut –. <<http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161234>>

Riksantikvarieämbetet. 2021. Riksintressen för kulturmiljövården – Norrbottens län (BD). Luettu 11.7.2025 https://www.raa.se/app/uploads/2022/06/BD_riksintressen.pdf

Ruddock, M. ja Whitfield, D.P. 2007. A review of disturbance distances in selected bird species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish natural Heritage.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S., & Green, M. (2017). *The effects of wind power on birds and bats – an updated synthesis report 2017* (Report 6791). Swedish Environmental Protection Agency. <https://www.naturvardsverket.se/publikationer>

Savikko, H., Hokkanen, J. 2023. Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi Tuuli-voiman-alue-talousvaikutukset-7.2.2023-3.pdf

Schöll, E. & Nopp-Mayr, U. 2021. Impact of wind power plants on mammalian and avian wildlife species in shrub- and woodlands. *Biological Conservation* 256: 109037.

Seifert, H., Westerhellweg, A., & Kröning, J. (2003). Risk analysis of ice throw from wind turbines. BO-REAS VI – International Symposium on Wind Energy Systems. TU Darmstadt, Germany.

Shannon, G., McKenna, M.F., Angeloni, L.M., Crooks, K.R., Fristrup, K.M., Brown, E., Warner, K.A., Nelson, M.D., White, C., Briggs, J., McFarland, S., Wittemyer, G. 2016. A synthesis of two decades of research documenting the effects of noise on wildlife. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, November 2016, 91(4), 982–1005.

Shonfield, J. & Bayne, E. M. 2017. The effect of industrial noise on owl occupancy in the boreal forest at multiple spatial scales. *Avian Conservation and Ecology* 12(2):13 <https://doi.org/10.5751/ACE-01042-120213>

Sipilä, M., Horsmanheimo, S., Tuomimäki, L., Stén, J., & Maskey, N. (2015). Tuulivoimaloiden vaikutus matkaviestin- ja TV-verkkoihin: Loppuraportti. VTT Technical Research Centre of Finland. Raportti VTT-R-00332-15 <https://cris.vtt.fi/ws/portalfiles/portal/99023407/VTT-R-00332-15.pdf>

Sirkiä, S. 2010. Effects of large-scale human land use on Capercaillie (*Tetrao urogallus* L.) populations in Finland. Helsinki University Printing House, Helsinki. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-10-6467-8>. Viitattu 21.11.2025

Sirkiä, S. n.d. Metson soidinpaikkojen huomioimisesta tuulivoimarakentamisen yhteydessä. <https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/46489893/Metson+soidinpaikkojen+huomioimisesta+tuulivoima>. Viitattu 21.11.2025

Sito Oy, Espoo. 30.12.2011 Länsi-Lapin maakuntakaavan taustaselvitykset: Maisema ja luonnonympäristö. Anni Järvitä ja Lauri Erävuori.

Suomen lajitietokeskus/ /FinBIF. Lajitietopyyntö haettu 26.8.2024. <http://tun.fi/HBF.92908>

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry. (2023). Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille. https://lepakko.fi/lepakot/Aineistot/SLTY_lepakkokartoitusohjeet_2023.pdf

Suomen uusiutuvat ry. 2024. Uusiutuvat lehti. Vestakselta uusi ratkaisu lapojen kierrätykseen. Luettavissa: <https://www.uusiutuvatlehti.fi/vestakselta-uusi-ratkaisu-lapojen-kierrätykseen/>. Viitattu 9.3.2026.

Suomen uusiutuvat ry. 2025a. Tuulivoiman ympäristövaikutukset. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/> Viitattu 4.3.2026.

Suomen uusiutuvat ry. 2025b. Vastauksia tuulivoimasta, Ympäristö. <https://suomenuusiutuvat.fi/usein-kysyttya/tuulivoimasta/ymparisto/> luettu 16.9.2025.

Suomen uusiutuvat ry. 2019. Paljon tuulivoimalat tuottavat sähköä ja mitä tarkoittaa huipunkäyttöaika? Viitattu 30.6.2025 <https://suomenuusiutuvat.fi/usein-kysyttya/tuulivoimasta/tuulivoimalat/>

Suomen ympäristökeskus. 2025. Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>

Suomen ympäristökeskus. 2022. Kansallismaisemat. <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/maisemat/kansallismaisemat> Luettu 11.7.2025.

Suomen ympäristökeskus. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot.
<https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422>
 Luettu 21.7.2025.

Suomen ympäristökeskus. 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Paikkatieto. Haettu 11.7.2025.

Suomen ympäristökeskus. 2011. Ilmastomuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä.
<https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia>

Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnut-vuosikirja 2018. s. 148–155.

Taubmann, J., Kämmerle, J.-L., Andrén, 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(1).

TEM 2017. Selvitys tuulivoiman vaikutuksista terveyteen. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/80067/TEMrap_28_2017_verkkojulkaisu.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Telia. Kuuluvuuskartta. Luettu 16.9.2025. <https://www.telia.fi/yrityksille/asiakastuki/kuuluvuuskartta>

Tilastokeskus. 2025a. LIIKE-päästölaskentajärjestelmä: Usein kysytyt kysymykset. Päivitetty 21.2.2025.
<https://stat.fi/org/tilastokeskus/toiminnan-suunnittelu/liike-paastolaskentajarjestelma-usein-kysytyt-kysymykset.html>, Luettu 26.2.2025.

Tilastokeskus 2025b. Kuntien avainluvut. <https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=KU976&year=2025> Luettu 4.7.2025.

Tilastokeskus. 2024. Sähköntuotannon päästökertoimet ja uusiutuvan sähkön tuotannon osuus, 2000–2024*. https://pxweb2.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_ehk/statfin_ehk_pxt_14qt.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.

Tolvanen, P. 1997. Luonnontilainen metsän ja suon reuna – tutkimus reunavyöhykkeen leveydestä ja kasvillisuudesta. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A, No 84.

Traficom. 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmittäykseen.

Traficom. 2022. Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmille ja haittavaikutusten vähentäminen.

Tornion kaupunki. 2009. Tornion yleiskaava 2021. Kaavakartta ja kaavamerkinnot.

TUKES. 2019. Kemikaalivuotojen ja sammutusjätevesien hallinta. Opas. <https://tukes.fi/documents/5470659/11781251/Kemikaalivuotojen+ja+sammutusj%C3%A4tevesien+hallinta+2019/332f5db1-54cd-aa85-2e0a-dd2b270f9a7a>

TUKES. 2025. Kaivosrekisterin karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/> Luettu 22.7.2025.

UNECE. 2021. Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources. United Nations, Geneva. 97s. https://unece.org/sites/default/files/2022-04/LCA_3_FINAL%20March%202022.pdf

Valtonen, M. Herrero, A., Mäntyniemi S., Helle, I. & Holmala, K., 2023. Ilveskanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 55/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 29 s.

Valtioneuvosto. 2025. Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta. Saattavissa: [Valtioneuvoston selonteko TEM/2025/165 - Valtioneuvosto](#)

Vestas. 2023. Material use in Vestas turnbines. https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/environment/2023_04_Material-Use-Brochure_Vestas.pdf.coredownload.inline.pdf

Vestas, 2022. Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore V136-4.2 MW Wind Plant – 22nd March 2022. Vestas Wind Systems A/S, Hedeager 42, Aarhus N, 8200, Denmark. https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/reports-and-ratings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20V136-4.2MW%20Wind%20Plant_Financial.pdf.coredownload.inline.pdf

Vilà, M., Espinar, J.L., Hejda, M., Hulme, P.E., Jarošík, V., Maron, J.L., Pergl, J., Schaffner, U., Sun, Y. and Pyšek, P. (2011), Ecological impacts of invasive alien plants: a meta-analysis of their effects on species, communities and ecosystems. Ecology Letters, 14: 702–708. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2011.01628.x>

Vuorsola Oy, 2025 – Kuljetusreittisuunnitelma.

VTT, 2023. LIPASTO - Suomen tieliikenteen päästöt ja energiankäyttö kunnittain vuonna 2022. <http://lipasto.vtt.fi/liisa/kunnat.htm>

Väylävirasto (aiemmin Liikennevirasto), 2012. Tuulivoimalaohje. Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.

WindEurope, 2025. Where do wind turbine blades go when they are decommissioned? Luettavissa: <https://globalrenewablenews.com/article/energy/category/wind/141/1170971/where-do-wind-turbine-blades-go-when-they-are-decommissioned-.html>

Yingzuo, L., Zhang, X., Wang, Y., Chen, H., & Li, J., 2022. *Impacts of 319 wind farms on surface temperature and vegetation.* Environmental research letters 17, 024026

Ylitornion kunta. 2020. Tornionjoen osayleiskaava, kaavakartta ja kaavamerkinnot.

Ylitornion kunta. 2025. Kunnan verkkosivut <https://ylitornio.fi/>

Ylisirniö, A-L., Mönkkönen, M., Hallikainen, V., Ranta-Maunus, T. & Kouki, J. 2016. Woodland key habitats in preserving polypore diversity in boreal forests: Effects of patch size, stand structure and microclimate. Forest Ecology and Management 373: 138–148.

Ympäristöministeriö, 2022. Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163782>

Ympäristöministeriö. 2023. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. <https://www.ymparisto.fi/fi/rakennettu-ymparisto/kaavoitus-ja-alueidenkaytto/valtakunnalliset-alueidenkayttotavoitteet>

Ympäristöministeriö. 2024. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. päivitys 2024. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29.

Ympäristöministeriö. 2021a. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa - vaikutusten tunnistaminen käsittely. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0>

Ympäristöministeriö. 2021b. Eteläinen Lappi – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.

Ympäristöministeriö. 2016a. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa SY 1/2016.

Ympäristöministeriö. 2016b. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon 5/2016. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/79057>

Ympäristöministeriö 2016c. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen Ympäristö 6/2016, Ympäristöministeriö, Rakennetun ympäristön osasto, Helsinki, 24 s.

Ympäristöministeriö. 1992. Maisema-alue-työryhmän mietintö Osa I, Maisemanhoito. Ympäristöministeriön mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö. Suomen kansallinen ilmastopolitiikka. Luettu 26.6.2025. <https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopolitiikka>

Vilá, M. & Ibáñez, I. 2011. Plant invasion in the landscape. Landscape ecology. 26: 461-472.

William-Mounsey, J., Grayson, R., Crowle, A. & Holden, J. 2021. A review of the effects of vehicular access roads on peatland ecohydrological processes. Earth-Science Reviews 214: 103528.

Zhang, S. 2014. Accelerated rain erosion of wind turbine blade coatings. CHEC Research Center, Department of Chemical and Biochemical Engineering. Technical University of Denmark.

Lainsäädäntö:

Alueidenkäyttölaki (luonnos 30.9.2024)

Alueidenkäyttölaki 132/1999

wsp

