

BRÄNSKOGENIN TUULIVOIMAHANKE, NÄRPIÖ YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS



BRÄNSKOGENIN TUULIVOIMAHANKE, NÄRPIÖ YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Projekti	Prokon Wind Energy Finland Oy, Brändskogen tuulivoimahanke
Projekti nro	1510074543
Vastaanottaja	Jonathan Finne
Asiakirjatyyppi	Ympäristövaikutusten arviointiselostus
Päivämäärä	27.11.2025
Laatija	Sampo Ahonen, Axel Andersson, Riikka Fred, Mikko Hoppo, Aleks Heini- nen, Aku Kalliomäki, Aku Kalliomäki, Pia Kautonen, Satu Laitinen, Elina Leppäkoski, Mirva Lundell, Sofia Lybäck, Milla Mikkola, Anni-Mari Nikkari- koski, Sirpa Paavilainen, Laura Puikkonen, Maria Puustinen, Nino Paju- nen, Silja Raappana, Antti Rissanen, Elina Salo-Miilumäki, Petra Suittio, Ida Tapiola, Linda Uusihakala, Ville Virtanen, Ella von Weissenberg, Ella Wahlbeck
Tarkastaja	Pia Kautonen, Ramboll Finland Oy
Hyväksyjä	Prokon Wind Energy Finland Oy
Kannen kuva	Ramboll Finland Oy

SISÄLTÖ

SANASTO	8
YHTEYSTIEDOT	10
TIIVISTELMÄ	11
YHTEENVETO TUULIVOIMAPUISTON JA SÄHKÖNSIIRRON VAIKUTUKSISTA	14
1. JOHDANTO	24
1.1 Hankkeesta vastaava	25
1.2 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu	25
1.3 Hankkeen tausta, tarkoitus ja perustelut	25
2. HANKKEEN VAIHTOEHDOT	27
2.1 Arvioitavat vaihtoehdot	27
2.2 Sähkön siirron vaihtoehdot	30
3. HANKKEEN TEKNINEN KUVAAUS	32
3.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen	32
3.2 Sähkön siirto ja verkkoliityntä	37
3.3 Toiminta-aika	40
3.4 Tuulivoimalan purkaminen ja materiaalin kierrätys	40
3.5 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne	43
4. Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin, suunnitelmiin ja OHJELMIIN	47
4.1 Muut lähialueen hankkeet	47
4.2 Hankkeen liittyminen muihin suunnitelmiin, ohjelmiin ja tavoitteisiin	51
5. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN	54
5.1 Arviointimenettelyn kuvaus	54
5.2 Arviointimenettelyn osapuolet	54
5.3 YVA-menettelyn aikataulu	55
5.4 Osallistuminen ja vuorovaikutus	55
5.5 Arviointiselostuksen laatijat	58
5.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen	61
6. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET	62
6.1 Arvioivat ympäristövaikutukset	62
6.2 Laadittavat selvitykset	62
6.3 Tarkastelualueen raja	63
6.4 Vaikutusten ajoittuminen	65
6.5 Merkittävyyden arviointi	65
7. MAA- JA KALLIOPERÄ	67
7.1 Arvioinnin päätulokset	67
7.2 Vaikutusmekanismi	67
7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	68
7.4 Nykytila ja kehitys	68
7.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään	77
7.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	84

7.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	84
8.	POHJAVEDET	85
8.1	Arvioinnin päätulokset	85
8.2	Vaikutusmekanismi	85
8.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	86
8.4	Nykytila ja kehitys	86
8.5	Vaikutukset pohjaveteen	90
8.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	94
8.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	94
9.	PINTAVEDET	95
9.1	Arvioinnin päätulokset	95
9.2	Vaikutusmekanismi	95
9.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	96
9.4	Nykytila ja kehitys	97
9.5	Vaikutukset pintavesiin	101
9.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	116
9.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	116
10.	KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT	117
10.1	Arvioinnin päätulokset	117
10.2	Vaikutusmekanismi	117
10.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	118
10.4	Nykytila ja kehitys	119
10.5	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin	125
10.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	129
10.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	129
11.	LINNUSTO	131
11.1	Arvioinnin päätulokset	131
11.2	Vaikutusmekanismi	132
11.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	136
11.4	Nykytila	140
11.5	Vaikutuskohteen herkkyydet	146
11.6	Vaikutukset linnustoon	147
11.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	159
11.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	160
12.	LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN IV(A) LAJIT JA MUU HUOMIONARVOINEN ELÄIMISTÖ	162
12.1	Arvioinnin päätulokset	162
12.2	Vaikutusmekanismi	162
12.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	165
12.4	Nykytila ja kehitys	168
12.5	Vaikutuskohteen herkkyydet	182
12.6	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön	183
12.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	193
12.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	195
13.	SUOJELUALUEET	197
13.1	Arvioinnin päätulokset	197
13.2	Vaikutusmekanismi	197

13.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	198
13.4	Nykytila ja kehitys	201
13.5	Vaikutukset suojelualueisiin	204
13.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	210
13.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	210
14.	ILMASTO JA ILMASTONMUUTOKSEN VAIKUTUKSET	211
14.1	Arvioinnin päätulokset	211
14.2	Vaikutusmekanismi	211
14.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	212
14.4	Nykytila ja kehitys	214
14.5	Vaikutukset ilmastoon	215
14.6	Ilmastomuutoksen vaikutukset	223
14.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	224
14.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	224
15.	YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ	226
15.1	Arvioinnin päätulokset	226
15.2	Vaikutusmekanismi	227
15.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	228
15.4	Nykytila ja kehitys	228
15.5	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	253
15.6	Vaikutukset kaavoitukseen	257
15.7	Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys	261
15.8	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	263
15.9	Arvioinnin epävarmuustekijät	263
16.	MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ	264
16.1	Arvioinnin päätulokset	264
16.2	Vaikutusmekanismi	264
16.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	266
16.4	Nykytila ja kehitys	269
16.5	Vaikutuskohteen herkkyys	282
16.6	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	282
16.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	312
16.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	314
17.	ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ	315
17.1	Arvioinnin päätulokset	315
17.2	Vaikutusmekanismi	315
17.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	316
17.4	Nykytila	317
17.5	Vaikutukset muinaisjäänneksiin	320
17.6	Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys	325
17.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	325
17.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	326
18.	LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN	327
18.1	Arvioinnin päätulokset	327
18.2	Vaikutusmekanismi	327
18.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	328
18.4	Nykytila ja kehitys	329
18.5	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	331
18.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	337

18.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	337
19.	ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT	338
19.1	Arvioinnin päätulokset	338
19.2	Vaikutusmekanismi	338
19.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	339
19.4	Nykytila ja kehitys	339
19.5	Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin	339
19.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	342
19.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	342
20.	LIIKENNE	343
20.1	Arvioinnin päätulokset	343
20.2	Vaikutusmekanismi	343
20.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	344
20.4	Nykytila ja kehitys	345
20.5	Vaikutukset liikenteeseen	349
20.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	353
20.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	354
21.	ILMANLAATU	355
21.1	Arvioinnin päätulokset	355
21.2	Vaikutusmekanismi	355
21.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	356
21.4	Nykytila ja kehitys	356
21.5	Vaikutukset ilmanlaatuun	357
21.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	359
21.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	359
22.	MELU	361
22.1	Arvioinnin päätulokset	361
22.2	Vaikutusmekanismi	361
22.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	361
22.4	Nykytila ja kehitys	363
22.5	Vaikutukset meluun	364
22.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	375
22.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	376
23.	VÄLKE	377
23.1	Arvioinnin päätulokset	377
23.2	Vaikutusmekanismi	377
23.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	378
23.4	Nykytila ja kehitys	378
23.5	Vaikutukset välikkeeseen	379
23.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	384
23.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	384
24.	TERVEYS	385
24.1	Arvioinnin päätulokset	385
24.2	Vaikutusmekanismi	385
24.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	388
24.4	Nykytila ja kehitys	388
24.5	Vaikutukset terveyteen	389
24.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	392

24.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	392
25.	ELINOLOT JA VIIHTYVYYS	393
25.1	Arvioinnin päätulokset	393
25.2	Vaikutusmekanismi	393
25.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	394
25.4	Nykytila ja kehitys	395
25.5	Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen	401
25.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	410
25.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	411
26.	MUUT VAIKUTUKSET	412
26.1	Vaikutukset viestintäyhteyksiin	412
26.2	Vaikutukset puolustusvoimien toimintaan	412
26.3	Vaikutukset säätutkien toimintaan	413
27.	ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET	414
27.1	Rakennusvaiheen riskit	414
27.2	Irtoavat kappaleet	414
27.3	Jäätyminen ja jään irtoaminen	414
27.4	Paloturvallisuus	416
27.5	Muut riski- ja häiriötilanteet	416
27.6	Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot	417
28.	YHTEISVAIKUTUKSET	418
28.1	Maisema	424
28.2	Pintavedet	434
28.3	Luontodirektiivin liitteen IV (a) eläinlajit	435
28.4	Muu eläimistö, elinympäristöjen pirstoutuminen ja ekologiset yhteydet	438
28.5	Linnusto	440
28.6	Melu	442
28.7	Välke	447
28.8	Elinolot, viihtyvyys ja terveys	450
29.	YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA	452
29.1	Tuulivoimahankkeen vaikutukset	452
29.2	Sähkönsiirron vaikutukset	455
30.	EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI	457
30.1	Linnustovaikutusten seuranta	457
31.	TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET	459
31.1	Kaavoitus	459
31.2	Rakentamislupa	459
31.3	Muut rakentamista koskevat luvat	460
31.4	Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	462
31.5	Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta	462
31.6	Sähköverkkoyhtiöltä pyydettävä risteämälausunto ja ohjeistus	462
31.7	Sähkönsiirtolinjan tutkimuslupa	463
31.8	Sähkönsiirron lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa	463
31.9	Liittymissopimus sähköverkkoon	463
31.10	Ympäristölupa	463
31.11	Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa	464

31.12	Ilmoitus Natura-alueeseen vaikuttavasta toimenpiteestä	465
31.13	Metsälain mukainen poikkeuslupa	465
31.14	Vesilain mukainen poikkeuslupa	465
31.15	Vesilupa	465
31.16	Maa-aineslupa	466
31.17	Muut luvat ja sopimukset	466
31.18	Lupaviranomaiset	468

LÄHTEET

470

LIITTEET

- Liite 1.** Yhteysviranomaisen lausunto Brändskogenin YVA-ohjelmasta
- Liite 2.** Brändskogenin YVA-selostuksen kriteeristö
- Liite 3.** Yhteysviranomaisen lausunnon huomiointi YVA-selostuksessa
- Liite 4.** Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2023
- Liite 5.** Tuulivoima-alueen pesimälinnustoselvitys 2023
- Liite 7.** Sähkönsiirron pesimälinnustoselvitys 2024
- Liite 9.** Muuttoseuranta 2023
- Liite 13.** Liito-oravaselvitys 2023
- Liite 14.** Viitasammakkoselvitys 2023
- Liite 15.** Lepakkoselvitys 2023
- Liite 16.** Lumijälkiselvitys 2023
- Liite 19a.** Risnämossosen natura-arviointi
- Liite 20a.** Hinjärvi natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvittäminen
- Liite 21a.** Sanemossosen natura-arviointi
- Liite 22a.** Kackurmossosen natura-arviointi
- Liite 23.** Varisneva natura-arviointi
- Liite 24.** Näkymäalueanalyysi
- Liite 25.** Havainnekuvat
- Liite 26.** Arkeologinen inventointi
- Liite 27.** Melumallinnus
- Liite 28.** Välkemallinnus
- Liite 29.** Asukaskysely

Viranomaisliitteet

- Liite 6.** Tuulivoima-alueen pesimälinnustoselvityksen viranomaisliite
- Liite 8.** Sähkönsiirron pesimälinnustoselvityksen viranomaisliite
- Liite 10.** Sääksen lentoseuranta, törmäysmallinnus ja arviointi
- Liite 11.** Merikotkan lentoseuranta, törmäysmallinnus ja arviointi
- Liite 12.** Maakotka-arviointi
- Liite 17.** Lumijälkiselvityksen viranomaisliite
- Liite 18.** Suden elinympäristömallinnus
- Liite 19b.** Risnämossosen natura-arviointi
- Liite 20b.** Hinjärvi natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvittäminen
- Liite 21b.** Sanemossosen natura-arviointi
- Liite 22b.** Kackurmossosen natura-arviointi

SANASTO

Lyhenne / termi	Määritelmä
AKL	Alueidenkäyttölaki
BAT	Paras käyttökelpoinen tekniikka
BREF	BAT referenssidokumentti
dB	Desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
EN	IUCN-uhanalaisuusluokka erittäin uhanalainen (Endangered)
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet
GW	Gigawatti
ha	Hehtaari
hanke	Tässä dokumentissa tarkoitetaan vasta suunnitteilla olevaa esimerkiksi teollista tuulivoimahanketta, joka ei ole vielä ehtinyt toteutus- eli rakennusvaiheeseen.
KAVL	Keskiarkivuorokausiliikenne
KAVLras	Keskiarkivuorokausiliikenne, raskas liikenne
kg	Kilogramma
km	Kilometri
km²	Neliökilometri
k-m³	kiintokuutio
kt	Kilotonni, 1 000 tonnia
kV	Kilovoltti, 1 000 volttia
KVL	Keskivuorokausiliikenne
KVLras	Keskivuorokausiliikenne, raskaat ajoneuvot
µg	Mikrogramma
m	Metri
m²	Neliömetri
m³	Kuutiometri
mg	Milligramma
m mpy	Metriä merenpinnan yläpuolella
MRA	Maankäyttö- ja rakennusasetus
MW	Megawatti
Natura 2000	EU:n laajuinen luonnonsuojelualueiden verkosto, perustettu direktiivin 92/43/ETY perusteella
ppm	Parts per million = miljoonasosaa = mg/kg
RaKL	Rakentamislaki
RKY	Rakennettu kulttuuriympäristö
SAC	Natura-alueet on jaoteltu SAC-, SPA- ja SCI-alueisiin. SAC-alueet ovat luontodirektiivin mukaisia erityisen suojelutoiminnan alueita.
Seisminen linja	Seisminen tarkoittaa maan järinään ja liikkeisiin liittyviä ilmiöitä ja mittaustekniikoita. Seisminen linja on suora, linjamainen metsänraivausalue, joille sijoitetaan mitta-antureita tai räjähteitä seismisissä kartoituksissa.

Lyhenne / termi	Määritelmä
SEKV	Suurten erikoiskuljetusten tavoiteverkko
SPA	SPA-alueet lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita
SVA	Sosiaalisten vaikutusten arviointi
SVE	Sähkönsiirron vaihtoehto
SVE1	Vaihtoehto 1 sähkönsiirron toteuttamisreitille YVA-menettelyssä
SVE2	Vaihtoehto 2 sähkönsiirron toteuttamisreitille YVA-menettelyssä
SYKE	Suomen ympäristökeskus
t/a	Tonnia vuodessa
VPD	EU:n vesipuitteidirektiivi (VPD)
VE	Vaihtoehto
VE0	Vaihtoehto 0 YVA-menettelyssä (hanketta ei toteuteta)
VE1	Vaihtoehto 1 tuulivoimaloiden sijoittamiselle YVA-menettelyssä
VE2	Vaihtoehto 2 tuulivoimaloiden sijoittamiselle YVA-menettelyssä
VE3	Vaihtoehto 3 tuulivoimaloiden sijoittamiselle YVA-menettelyssä
VNA	Valtioneuvoston asetus
VU	IUCN-uhanalaisuusluokka vaarantunut (Vulnerable)
YSL	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi (laki 252/2017, asetus 277/2017)
Äärevöityminen	Veden virtausmäärät muuttuvat aiempaan nähden siten, että vähävetiseen aikaan jokin oja tai uoma saattaa hankkeen myötä kuivua kokonaan. Vastaavasti esim. rankkasateilla ojissa tai uomissa virtaa entiseen verrattuna enemmän vettä.

YHTEYSTIEDOT



Hankkeesta vastaava

PROKON Wind Energy Finland Oy
Pitkäkatu 34 B
65100 Vaasa

Yhteyshenkilö:

Jonathan Finne

Puh. 0400 460 010

Sähköposti j.finne@prokon.net



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

YVA-yhteysviranomainen

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Wolffintie 35 (PL 262)
65101 Vaasa

(1.1.2026 alkaen uusi Lupa- ja valvontavirasto vastaa YVA-menettelystä)



YVA-konsultti

YVA-konsultti
Ramboll Finland Oy
Itsehallintokuja 3
02601 Espoo

Yhteyshenkilö:

Pia Kautonen

Puh. 040 5878396

Sähköposti etunimi.sukunimi@ramboll.fi

TIIVISTELMÄ

Prokon Wind Energy Finland Oy suunnittelee Närpiön kaupungin alueelle enintään 30 tuulivoimalan suuruista Brändskogenin tuulivoimapuistoa. Hankkeesta vastaava on osa saksalaista energiaosuuskuntaa ja toiminut Suomessa vuodesta 2011. Prokon kehittää, operoi ja huoltaa aurinko- ja tuulivoimapuistoja.

Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho 10 MW. Tuulivoimapuiston kokonaisteho on enintään 300 MW. Sähkönsiirto hankealueelta kantaverkon liityntäpisteille toteutettaisiin joko ilmajohtolla tai maakaapelina.

Suunnitellun hankkeen vaikutukset on raportoitu ympäristövaikutusten arviointiselostukseen ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta YVA-yhteysviranomaisen 19.10.2023 antaman lausunnon mukaisesti. Tiivistelmä arviointiselostuksen sisällöstä on esitetty alla.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointi on YVA-lakiin (252/2017) ja YVA-asetukseen (277/2017) perustuva menettely, jonka tarkoituksena on paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa, myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. Lisäksi YVA-menettelyn tärkeänä tavoitteena on pyrkiä ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä.

YVA-menettely ei itsessään ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamiseksi, vaan sen avulla tuotetaan tietoa hanketta koskevaa päätöksentekoa ja lupaprosessia varten. YVA-menettelyssä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä, eikä menettelystä tai sen aikana laadittujen asiakirjojen sisällöstä voi valittaa menettelyn kuluessa. YVA-menettelyyn kuuluvien arviointiohjelman ja arviointiselostuksen riittävyyden arvioi yhteysviranomainen antaessaan ohjelmasta lausunnon ja selostuksesta perustellun päätelmän.

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti, sillä se luetaan YVA-lain liitteen 1 kohtaan:

7) energian tuotanto:

e) tuulivoimalahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawatti.

Hankkeen tausta ja tarkoitus

Brändskogenin tuulivoimahankkeen tavoitteena on lisätä osaltaan tuulivoimatuotantoa ja siten tukea kansallisia sekä alueellisia energia- ja ilmastotavoitteita. Hankealue on valikoitunut maanomistajien läheisyydessä Prokonia. Prokon on neuvotellut maanomistajien kanssa ja tehnyt maanvuokrasopimuksia.

Suunnitteluala sijaitsee Närpiössä Pohjanmaan maakunnassa Länsi-Suomessa. Brändskogenin tuulivoimapuiston hankealue sijaitsee noin 25 kilometriä Närpiön keskustasta pohjoiseen-koilliseen ja rajoittuu pohjoisessa Maalahden kuntarajaan. Maalahden keskusta on hankealueelta etäisyyttä reilut 20 km ja Korsnäsin keskusta noin 15 km.

Osayleiskaava laaditaan erillisenä menettelynä. Osayleiskaava laaditaan rakentamislain 52 §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jonka perusteella voidaan myöntää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvat yleiskaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille (tv-alueet).

Hankkeen vaihtoehdot

Vaihtoehdossa 1 (VE1) on arvioitu 30 voimalan sijoittumista koko hankealueelle.

Vaihtoehdossa 2 (VE2) on arvioitu 9 voimalan sijoittumista hankealueen läntiselle puolelle. Vaihtoehdossa VE2 voimalat sijoittuvat Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 esitetyille tuulivoima-alueelle.

Vaihtoehdossa 3 (VE3) on arvioitu 22 voimalan sijoittumista koko hankealueelle. Vaihtoehto on lisätty YVA-menettelyyn YVA-ohjelmavaiheen jälkeen. Vaihtoehdossa on huomioitu luontoselvityksen tulokset voimaloiden asettelussa.

Lisäksi arvioidaan niin kutsuttu 0-vaihtoehto (VE0), jossa hanketta ei toteuteta. Tällöin myöskään liittymistä valtakunnan sähköverkkoon ei toteuteta.

Sähkönsiirto

Alustavasti tuulivoimahanke on suunniteltu liitettävän valtakunnan verkkoon Kärppiön sähköasemalla Teuvalla tai Brändskogenin kytkinsähköasemalla hankealueen läheisyydessä. Tuuli-voima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein ja hankealueelle rakennetaan yksi sähköasema. Tarkemmat sähkönsiirron ratkaisut selviävät suunnittelun edetessä.

Sähkönsiirron vaihtoehto 1 (SVE1)

Vaihtoehdossa tuulivoimapuisto on suunniteltu liitettäväksi kantaverkkoon rakentamalla uusi ilmajohto Kärppiön sähköasemalle Teuvalle. Rakentamisessa pyritään hyödyntämään olemassa olevat johtokäytävät. Ilmajohdon kokonaispituus on noin 30 kilometriä, josta noin 17 km on uutta johtokäytävää ja 13 km rakennetaan Fingrid Oy:n Kärppiö-Tuovila johtokäytävän yhteyteen.

Sähkönsiirron vaihtoehto 2 (SVE2)

Vaihtoehdossa tuulivoimapuisto on suunniteltu liitettäväksi kantaverkkoon maakaapelilla läheisyydessä sijaitsevalle Brändskogenin kytkin-sähköasemalle. Maakaapeliaukea on suunniteltu olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen. Maakaapelin kokonaispituus on noin 2,4 km.

Hankkeen toteutusaikataulu

Hankkeen YVA-menettely käynnistyi syksyllä 2023 arviointiohjelman julkaisulla. Ympäristövaikutusten arviointityö on tehty arviointiohjelman perusteella huomioiden yhteysviranomaisen antama lausunto, asukkaiden mielipiteet ja viranomaisten lausunnot. Arvioinnin tulokset on koottu arviointiselostukseen.

Hankkeen yleissuunnittelu sekä alueen kaavoitus jatkuu ja tarkentuu arviointimenettelyn jälkeen. Kaavoituksen aikataulu tarkentuu myöhemmin. Tuulivoimapuiston käyttöönotto tapahtuu noin 2–3 vuotta kaavan hyväksymisen jälkeen.

Tiedottaminen ja osallistuminen

YVA-menettelyn yhtenä tavoitteena on lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia arvioitavan hankkeen suunnitteluun. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt, joiden oloihin ja etuihin, kuten asumiseen, työnteokoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana järjestetään kaksi yleisötilaisuutta, joissa osallisille kerrotaan hankkeesta ja arvioinnista. Osalliset voivat tilaisuuksissa tuoda esille omia näkemyksiään mm. arvioituista vaikutuksista, toiminnoista ja voimaloiden sijoittumisesta. Brändskogen YVA-ohjelmasta järjestettiin yleisötilaisuus tiistaina 29.8.2023 Pörtom UF:n tiloissa Närpiössä. Seuraava yleisötilaisuus pidetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen nähtäville asettamisen jälkeen syksyllä 2025. Tilaisuudessa esitellään arvioinnin tuloksia sekä hankkeen suunnittelun seuraavia vaiheita. Yleisötilaisuudesta tiedotetaan hankkeen kuulutuksen yhteydessä. YVA-menettelyn vuorovaikutuksen ja osallistumisen tueksi perustettu seurantaryhmä kokoontui 30.05.2023 ja 11.06.2025.

Hankkeesta ja YVA-menettelystä on tiedotettu ympäristöhallinnon verkkosivuilla (www.ymparisto.fi/brandskogentuulivoimaYVA). Lisäksi kuulutukset on julkaistu paikallislehdissä ja kaupunkien ilmoitustauluilla sekä verkkosivuilla. Eri tavoin saatu palaute (mukaan lukien yleisötilaisuudet ja asukaskysely) on analysoitu osana sosiaalisten vaikutusten arviointia. Palaute on otettu ja tullaan ottamaan mahdollisuuksien mukaan huomioon suunnittelussa ja päätöksenteossa.

YHTEENVETO TUULIVOIMAPUISTON JA SÄHKÖNSIIRRON VAIKUTUKSISTA

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Vaikutukset maa- ja kallioperään muodostuvat pääosin hankkeen rakentamisen aikana, kun maata muokataan voimaloiden perustusten, huoltoteiden sekä sähkönsiirron rakenteiden alueella. Hanke-alueelle tai sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu geologisesti arvokkaita kohteita. Alueiden maaperää on jo muokattu. Alueella esiintyy happamia sulfaattimaita sekä mustaliusketta, mutta tarkkoja pohjaolosuhteita ei ole selvitetty. Maan muokkaustoimet ovat pienialaisia ja rajautuvat rakentamistoimien alueille. Käsiteltävät massamäärät vaihtelevat pienestä suureen vaihtoehdon mukaan. Vaikutukset ovat lievennettävissä huolellisella suunnittelulla.

Toiminnan aikana tuulivoimaloista ja sähkönsiirrosta ei normaalitilanteessa aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Toiminnan päättyessä vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vastaavat kuin rakentamisen aikana mutta yleensä vähäisemmät.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä vaikutuksia aiheudu.

Vaikutusten merkittävyys vaihtoehdossa **VE1** arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi** ja **vähäiseksi kielteiseksi** vaihtoehdoissa **VE2** ja **VE3** sekä sähkönsiirron vaihtoehdoissa **SVE1** ja **SVE2**.

Vaikutukset pohjavesiin

Vaikutukset pohjavesiin muodostuvat, kun maata joudutaan kaivamaan hankkeen rakentamistoimien yhteydessä. Muodostuvat vaikutukset ovat pääosin paikallisia rajautuen tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakenteiden alueille. Vaikutusten muodostuminen rajautuu rakentamisen aikaan ja vaikutukset pääosin palautuvia. Alueella sijaitsee kuitenkin yhteiskunnan vedenhankinnan kannalta tärkeitä pohjavesialueita ja hankkeen osalta tulee varmistua, ettei luokitelluille pohjavesialueille kohdistu merkittäviä vaikutuksia.

Toiminnan aikana ei normaalitilanteessa muodostu pohjavesivaikutuksia. Onnettomuus- ja poikkeustilanteissa, ympäröivään maaperään ja sitä kautta pohjavesiin voi päästä haitallisia aineita. Onnettomuustilanteiden riskejä voidaan lieventää hyvällä suunnittelulla, huolellisella työskentelyllä sekä varautumalla ennakoon.

Hankealue sijoittuu happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiintymisalueelle. Happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskeen altistuessa hapelle, maaperä voi happamoitua ja alueella voi muodostua hapanta valuntaa. Alueelle tulee tehdä pohjatutkimukset suunnittelun edetessä. Happamista sulfaattimaista aiheutuvat haitalliset vaikutukset voidaan välttää hyvällä suunnittelulla sekä teknisin ratkaisun.

Vaikutusten merkittävyys arvioitiin **suureksi kielteiseksi vaihtoehdoissa** VE1 ja VE3, **kohtalaiseksi kielteiseksi** vaihtoehdossa SVE1 ja **vähäiseksi kielteiseksi** vaihtoehdoissa VE2 ja SVE2.

Vaikutukset pintavesiin

Tuulivoimala-alueella on pieniä, luonnontilaisia suolampia, jotka ovat vesilain turvaamia ja siten herkkiä. Muita luonnontilaisia vesistöjä alueella ei juuri ole, ja alue on laajalti ojitettua. Tärkein hankkeen vaikutusmekanismi pintavesiin on pintamaan ja kasvillisuuden poistamisesta aiheutuva eroosio rakentamisaikavälillä. Maan ollessa paljas vesistöihin voi päätyä sadevesien mukana tavalista enemmän kiintoainetta ja maaperän ravinteita, jotka voivat lyhytaikaisesti samentaa ja rehevöittää vettä. Osassa hankealuetta esiintyy jonkin verran hapanta sulfaattimaata. Rakennettavalta alueelta valuntaa kohdistuu yhteen ei-luonnontilaiseen purouomaan (Blankmossenin oja), mutta virtaussuuntien mukaan luonnontilaisiin suolampiin tai muihin pieniin vesimuodostumiin ei kohdistu lainkaan pintavesivaluntaa ja siten vaikutuksia. Valuma-aluekohtaisen tarkastelun perusteella uuden ja parannettavan tien sekä voimalapaikkojen alueelta poistettavan puuston yhteenlaskettu pinta-ala on erittäin pieni, kun sen suhteuttaa kunkin valuma-alueen pinta-alaan. Yksittäisellä valuma-alueella puustoa poistetaan 0,1–0,4 % kaikissa hankevaihtoehdoissa. Lisäksi karttatarkastelun perusteella valtaosa kiintoaine- ja ravinnekuormituksesta jää todennäköisesti alueen metsäojituksiin, sillä tuulivoimaloiden suunniteltujen rakennuspaikkojen etäisyydet ovat virtausreittejä pitkin mitattuna satoja metrejä.

Vaihtoehdoista VE0–VE3 ja SVE2 ei arvioidu aiheutuvan havaittavissa olevia muutoksia vedenlaatuun, jolloin pintavesien tilaan tai kalastoon kohdistuvat vaikutukset ovat **merkityksettömiä**.

Sähkönsiirtoreitti SVE1 ylittää neljä Purohelmi-luokiteltua purouomaa, joista kaksi on luokiteltu suojeluarvoltaan vähäiseksi, yksi voimakkaasti heikentyneeksi ja yksi tilaltaan heikentyneeksi. Arvioimme perusteella vaihtoehdon SVE1 vaikutukset pintavesien tilaan ja kalastoon ovat **vähäisiä kielteisiä**.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Vuonna 2023 tehdyn kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen ja lähtötietojen perusteella hankealueelle sijoittuu 17 ja sähkönsiirtoreiteille 6 arvokasta kohdetta, jotka ovat pääosin erityyppisiä soita. Arvokkaiden kohteiden herkkyyden on arvioitu olevan kokonaisuutena suuri. Lähtötietojen ja maastokäyntien perusteella arvokkaiden kohteiden ulkopuolelle jäävät luontotyytit ja kasvillisuus ovat tavanomaista luontoa, joiden herkkyys on arvioitu vähäiseksi.

Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kokonaisuutena kohdistuvan muutoksen suuruus on arvioitu keskiarvoksi kielteiseksi vaihtoehdoissa VE1, VE3 ja SVE1, pieneksi kielteiseksi vaihtoehdoissa VE2 ja SVE2 ja vaihtoehdossa VE0 ei tapahdu muutosta verrattuna nykytilanteeseen.

Vaikutuksen merkittävyys on vastaavasti arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi** vaihtoehdoissa VE1, VE3 ja SVE1, **vähäiseksi kielteiseksi** vaihtoehdoissa VE2 ja SVE2 ja **merkityksettömäksi** vaihtoehdossa VE0.

Vaikutukset linnustoon

Vaikutusten merkittävyys pesimälinnustoon yleisellä tasolla arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja vaihtoehdossa VE2 **vähäiseksi kielteiseksi**. Herkemmiksi arvioitiin lajiryhmien päiväpetolintujen (pl. sääksi ja merikotka) ja pöllöjen osalta vaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 **suureksi kielteiseksi** ja vaihtoehdossa VE2 **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Metsäkanalintujen (metso ja teeri) soitimien osalta vaikutusten merkittävyys arvioitiin **suureksi** (VE1, VE2 ja VE3) tai korkeintaan **erittäin suureksi** (metso VE1 ja VE2).

sekä teeri VE1) **kielteiseksi**. Muuttolinnustoon yleisesti hankkeesta kohdistuva vaikutuksen merkittävyys arvioitiin kaikissa sen vaihtoehdoissa (VE1, VE2 ja VE3) **kohtalaisen kielteiseksi**.

Kokonaisuudessaan sähkösiirtovaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys pesimälinnustoon arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi** vaihtoehdossa SVE1 ja **vähäiseksi kielteiseksi** vaihtoehdossa SVE2. Vaikutuksen merkittävyys muuttolinnustoon arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi vaihtoehdossa SVE1. Muuttolinnustoon sähkönsiirtoreitti SVE2 **ei aiheuta muutosta nykytilaan**.

Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön

Hankealueella esiintyy useita luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeja.

Hankevaihtoehdossa VE1 merkittävyydeltään **suuri kielteinen** vaikutus kohdistuu liito-oravaan ja suteen, **kohtalaisen kielteisen** viitasammakkoon ja **vähäinen kielteinen** lepakoille ja muulle eläimistölle.

Hankevaihtoehdossa VE2 merkittävyydeltään **suuri kielteinen** vaikutus kohdistuu liito-oravaan ja suteen ja **vähäinen kielteinen** lepakoille ja muulle eläimistölle. Viitasammakolle **ei arvioitu aiheutuvan vaikutusta**.

Hankevaihtoehdossa VE3 merkittävyydeltään **suuri kielteinen** vaikutus kohdistuu liito-oravaan ja suteen, **kohtalaisen kielteisen** viitasammakkoon ja **vähäinen kielteinen** lepakoille ja muulle eläimistölle.

Liito-oravaan kohdistuvaa vaikutusta voidaan lieventää vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 parantamalla nykyistä tielinjausta eri puolelle tietä missä liito-oravan elinympäristö 1 sijaitsee. Mikäli näin toimitaan, liito-oravalle arvioidaan aiheutuvan merkittävyydeltään kohtalaisen kielteinen vaikutus.

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 ja SVE2 arvioidaan aiheuttavan merkittävyydeltään **kohtalaisen kielteisen** vaikutuksen liito-oravan elinympäristöihin. Muiden lajien osalta käytettävissä ei ollut riittävästi tietoa.

Vaikutukset Natura-alueisiin ja suojelualueisiin

Hankealueelle ei sijoitu luonnonsuojelualueita, luonnonsuojeluohjelmien alueita, tai Natura-alueita.

Hankealueen läheisyydessä alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsee kuusi Natura-aluetta, joista kaikkien suojeluperusteina ovat luontodirektiivin liitteen I luontotyytit, viiden suojeluperusteina luontodirektiivin liitteen II lajit, ja kolmen suojeluperusteena lintudirektiivin liitteen I lajit. Lähin Natura-alue (Risnässmossen) on noin 105 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta.

Natura-alueiden luontotyytit ovat muutoksille herkkiä metsä- ja suoluontotyyppisiä, jotka ovat alueella tehtyjen metsätaloustoimenpiteiden kuten ojitusten osittain heikentämiä. Suojeluperusteena olevat lajit, liito-orava ja saukko, eivät ole erityisen herkkiä tuulivoiman aiheuttamalle häiriölle, mutta liito-oravalle maankäytön muutoksen aiheuttama pirstoutuminen voi aiheuttaa kulkuesteen. Suojeluperusteena olevista lintulajeista osa ovat törmäysalttiita ja herkkiä voimaloiden aiheuttamalle este- ja häiriövaikutukselle. Suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lajien perusteella Natura-alueiden ja samalla niiden rajausten sisään sijoittuvien luonnonsuojelualueiden herkkyyks arvioitiin **kohtalaiseksi**.

Hankevaihtoehdossa VE1 ja VE3 suuruudeltaan **pieni kielteinen** muutos ja siten merkitykseltään **vähäinen kielteinen** vaikutus aiheutuu kolmelle Natura-alueelle: Hinjärvi, Sanemossan ja Kackurmossan. Hinjärven ja Sanemossanin Natura-alueiden osalta vaikutukset kohdistuvat suojeluperusteena olevaan linnustoon, ja Kackurmossanin osalta vaikutukset kohdistuvat linnustoon ja saukkoon. Muihin Natura-alueisiin ei aiheudu vaikutuksia.

Hankevaihtoehdossa VE2 suuruudeltaan **pieni kielteinen** muutos ja siten merkitykseltään **vähäinen kielteinen** vaikutus aiheutuu kahdelle Natura-alueelle: Hinjärvi ja Kackurmossan. Vaikutukset kohdistuvat suojeluperusteena olevaan linnustoon ja Kackurmossanilla myös saukkoon. Muihin suojelualueisiin ei aiheudu vaikutuksia.

Sähkön siirron vaihtoehdot SVE1 tai SVE2 eivät aiheuta vaikutuksia millekään suojelualueelle.

Vaikutukset ilmastoon ja ilmastomuutoksen vaikutukset

Tuulivoimasta ei synny suoria päästöjä ilmaan, sillä se on yksi uusiutuvista energiantuotantomuodoista. Tuulivoimapuiston elinkaaren aikana muodostuu kuitenkin niin kielteisiä kuin myönteisiäkin ilmastovaikutuksia. Lisäksi hankealueelta poistetaan puustoa, kasvillisuutta sekä maa-aineksia, jotka toimivat paikallisina hiilivarastoina ja -nieluinä. Näiden osalta hankealueen hiilivaraston ja -nielun osuudet vähenevät.

Vaihtoehdolla VE0 katsotaan olevan **pieniä kielteisiä** vaikutuksia ilmastoon, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen, ottaen huomioon uudistuneen ilmastolain ja maakunnan vähennystavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä mittavia päästöjen vähennystoimia. Alueella on kuitenkin runsaasti tuulivoimahankkeita, joiden ansiosta alueen vähäpäästöinen energiantuotanto ei riipu vain tästä hankkeesta.

Vaihtohteiden VE1 ja VE3 vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan **keskisuuri myönteinen** ja vaihtoehdon VE2 **vähäinen myönteinen**. Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta ja Suomen hallituksen asettamien ilmastotavoitteiden toteuttamista. Hankkeen avulla pystytään vähentämään haitallisempien sähkön-tuotantomuotojen käyttöä sekä sähköntuontia ulkomailta ja sen kautta saavutettava päästövähennyspotentiali kattaa osan Närpiön kaupungin ja Pohjanmaan maakunnan päästövähennystavoitteista.

Sähkön siirron vaihtoehdoille SVE1 vaikutusten merkittävyydeksi arvioitiin **keskisuuri kielteinen** ja SVE2 vaikutusten merkittävyydeksi arvioitiin **vähäinen kielteinen**. Vaihtoehdoista muodostuvat päästöt paikallisella tasolla ovat pieniä ja kestoaltaan lyhytaikaisia koko hankkeen elinkaareen verrattuna. Hiilivaraston poistuma ja -nieluvaikutuksen menetys on kuitenkin vaihtoehdossa SVE1 merkittävän suurina verrattuna vaihtoehtoon SVE2.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa. Vaikutukset uuden hajakentämisen sijoittumisen sekä nykyisen asutuksen ja loma-asutuksen osalta on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaikutukset maa- ja metsätalouteen on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi myönteiseksi**. Metsäaluetta raivataan tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisalueiksi, mutta kuitenkin vähäisesti koko tuulipuiston hankealueen pinta-alaa nähden. Metsätalouden harjoittamiseen aiheutuu myös positiivisia vaikutuksia tieverkon parantumisen ja ympärivuotisen liikennöitävyyden ansiosta. Viljeltäviin peltoalueisiin ei kohdistu vaikutuksia. Vaihtohteiden välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa yh-

dyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten osalta. Hankekoon takia vaihtoehtojen VE1 ja VE3 vaikutukset ovat kuitenkin laajemmat kuin vaihtoehdon VE2, mutta vaikutusten merkittävyys ei muutu.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE3 vaikutukset Pohjanmaan maakuntakaava 2050:een arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**, sillä osa hankkeiden tuulivoimaloista sijoittuu maakuntakaavan tv2-alueen ulkopuolelle. Vaihtoehdon VE2 tuulivoimalta sijoittuvat maakuntakaavan tv2-alueen sisälle, joten sen vaikutukset Pohjanmaan maakuntakaava 2050:een arvioidaan **kohtalaisen myönteiseksi**. Voimassa ja vireillä oleviin yleiskaavoihin ja asemakaavoihin hankkeella **ei** arvioida olevan **vaikutusta**. Vaihtoehto VE2 on maakuntakaavojen mukainen, joten se eroaa vaikutuksiltaan muista vaihtoehdoista.

Sähkön siirron vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**. Kielteiset vaikutukset syntyvät voimajohtojen muodostamasta rakentamista rajoittavasta johtoalueesta ja rajoitusalueesta. Vaikutukset uuden hajakentän sijoittumisen osalta on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**. Kokonaisuutena vaikutukset asutukseen ja loma-asutukseen on kuitenkin arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkön siirron vaikutukset metsätalouteen ovat paikallisia ja aiheutuvat metsätalouden jäämisestä voimajohtoalueelle. Vaikutukset metsätalouteen on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi** molemmissa vaihtoehdoissa.

Sähkön siirron reittivaihtoehdon SVE1 vaikutukset Pohjanmaan maakuntakaava 2050:een ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**, sillä suunnitellulla sähkön siirrolla ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia reitillä oleviin aluevarauksiin ja merkintöihin, eikä se estä maakuntakaavan toteuttamista. Vähäinen kielteinen vaikutus johtuu siitä, ettei reitistä ole merkintää maakuntakaavassa. Reittivaihtoehdon SVE1 vaikutukset Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:een ovat merkittävyydeltään **vähäisiä myönteisiä**, sillä reitti sijoittuu osittain kaavassa merkitylle voimajohto merkinnälle ole-massa olevan voimajohtojen rinnalle.

Sähkön siirron reittivaihtoehdon SVE2 vaikutukset Pohjanmaan maakuntakaava 2050:een ovat merkitykseltään **vähäisiä myönteisiä**, sillä suunniteltu reitti sijoittuu kaavassa merkitylle voimansiirto-johto merkinnälle olemassa olevan voimajohtojen rinnalle.

Suunnitellut sähkön siirtoreitit SVE1 ja SVE2 eivät estä tai rajoita voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta, joten reiteillä **ei ole vaikutuksia** niihin. Sähkön siirron reittivaihtoehdoilla ei ole voimassa tai vireillä yhtään asemakaavaa, joten niillä **ei ole vaikutusta** asemakaavoihin.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu enintään **suureksi kielteiseksi**. Vaihtoehdossa VE2, jossa on vaihtoehtoja VE1 ja VE3 vähemmän tuulivoimaloita, oli pienempi vaikutuksen merkittävyys useiden vaikutuskohteiden kohdalla. Vaihtoehtojen VE1 ja VE3 väliset erot maisemavaikutuksissa olivat kokonaisuudessaan niin vähäiset, ettei vaihtoehtojen välillä ole merkittävää eroa vaikutusten kokonaisuuden osalta.

Suuret kielteiset vaikutukset kohdistuvat kaikissa hankevaihtoehdoissa itse hankealueeseen ja lähivaikutusalueen luonnonmaisemiin. Lisäksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 suuret kielteiset vaikutukset kohdistuvat Adolf Fredrikin postitiehen, Pirttikylän kirkkoon sekä Velkmossenin latomaisemaan.

Vaikutukset muinaisjäännöksiin

Vaihtoehdossa VE2 riski kiinteiden muinaisjäännöksen tai muiden kulttuuriperintökohteiden vaurioitumiseen on olematon hankkeeseen liittyvien toimenpidealueiden ja arkeologisten kohteiden välisten etäisyyksien vuoksi.

Sekä vaihtoehdolla VE1 että VE3 on **erittäin suuri** vaikutuksen merkittävyys yhden (ja saman) kiinteän muinaisjäännöksen osalta. Kyseessä on pronssikautinen hautaröykkiö, Pörtom-Mässmossbacken. Molemmissa hankevaihtoehtoissa parannettavaksi määritelty tie sijoittuu alle 5 m etäisyydelle muinaisjäännösalueen rajasta, jolloin riski muinaisjäännöksen ominaispiirteiden tuhoutumiselle on suuri. Muihin kohteisiin ei aiheudu vaikutuksia.

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen voivat olla sekä myönteisiä että kielteisiä. Suuri osa hankkeen aiheuttamista kielteisistä vaikutuksista ajoittuu rakentamisen aikaan. Tuulipuiston toiminnan aikana muodostuu myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen, kun tuulivoimalat tuottavat suuren määrän uusiutuvaa energiaa, jolla voidaan korvata uusiutumattomien energialähteiden käyttöä.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys arvioitiin toteuttamisvaihtoehtojen VE1 ja VE3 osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja toiminnan aikaisten vaikutusten osalta **kohtalaiseksi myönteiseksi**. Rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys arvioitiin toteuttamisvaihtoehdossa VE2 **vähäiseksi kielteiseksi** ja toiminnan aikaisten vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi myönteiseksi**.

Sähkön siirron osalta vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi, jolloin vaikutusten merkittävyudeksi saatiin vaihtoehdon SVE1 osalta **kohtalainen kielteinen** ja vaihtoehdon SVE2 osalta **vähäinen kielteinen**.

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin

Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia tuulivoimaloista ovat työllisyyden kasvu, yritystoiminnan lisääntyminen alueella sekä kaupunkien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotulojen kasvu. Tuulivoimasta syntyy haitallisia vaikutuksia elinkeinoille niiden viedessä maapinta-alaa alueen muilta toiminnoilta. Vaikutukset ovat paikallisia ja pitkäkestoisia. Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu tuulivoimahankkeen kielteisiä ja myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin ja palveluihin.

Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 osalta vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi myönteiseksi**. Sähkön siirron vaihtoehdon SVE1 osalta vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkön siirron vaihtoehdossa SVE2 merkittäviä vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.

Vaikutukset liikenteeseen

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen kohdistuvat rakennusaikaan. Alueelle johtaville teille kohdistuu tuulivoimaloiden komponenttien erikoiskuljetukset sekä muu rakentamiseen tarvittavan materiaalin kuljetus.

Voimaloiden toiminnan aikana liikenteelliset vaikutukset ovat vähäisiä, sillä liikenne koostuu lähinnä pakettiautolla tehtävistä huoltokäynneistä. Toiminnan päättyessä liikennevaikutuksia aiheutuu tuulivoimaloiden osien kuljetuksesta alueelta pois sekä alueen maisemoinnista, ja vaikutukset vastaavat suurelta osin rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Vaihtoehdot VE1 ja VE3 aiheuttavat **kohtalaisen kielteisen** vaikutuksen liikenteeseen.

Vaihtoehto VE2 ja sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 **eivät aiheuta merkittävää muutosta nykytilaan.**

Vaikutukset ilmanlaatuun

Tuulivoimaloista ei aiheudu toiminnanaikaisia päästöjä ilmaan. Tuulipuiston ja sähkönsiirron rakentamis- ja purkuvaiheen aikana aiheutuu vähäisiä määriä päästöjä ilmaan, joiden vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja rajautuvat hankealueen välittömään läheisyyteen tai jakautuvat tasaisesti kuljetusreittien varsille. Rakentamisvaiheen aikaiset päästöt ovat pääasiassa peräisin eri työvaiheista, kuten maansiirrosta, kuljetuksista ja kuormauksista aiheutuvasta pölyämisestä sekä liikennemäärien kasvusta. Liikenteen päästöihin kuuluvat katupölyn lisäksi myös pakokaasut, joista merkittävimpiä ovat typen oksidien ja pienhiukkasten päästöt.

Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 rakentamisvaiheessa aiheutuu pääasiassa pöly- ja pakokaasupäästöjä ilmaan liikennöinnistä ja työkoneista sekä laitteista. Päästömäärien ei arvioida johtavan ilmanlaadun raja- ja ohjearvojen ylittymisiin. Sähkönsiirron rakentamisen yhteydessä vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 muodostuu tilapäisesti ilmajohdon puuston poiston ja maakaapelien kaivamisen yhteydessä paikallisia päästöjä ilmaan. Sähkönsiirrosta ei muodostu toiminnanaikaisia päästöjä ilmaan. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3, sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 **ei arvioida aiheuttavan muutosta nykytilaan.**

Meluvaikutukset

Melumallinnuksien perusteella hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 melutasot ovat pysyväille asutukselle sekä loma-asutukselle määriteltujen päivä- ja yöajan ohjearvojen alapuolella kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla jokaisessa hankevaihtoehdossa niin erillismallinnusten, kuten yhteismallinnusten osalta.

Meluvaikutuksen merkittävyyden on arvioitu olevan kokonaisuudessaan **keskisuuri kielteinen** ulkomelun osalta jokaisessa mallinnetussa tilanteessa. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 erillis- ja yhteismallinnusten pienitaajuuden melun merkittävyyden on arvioitu olevan kokonaisuudessaan **keskisuuri kielteinen**.

Sähkönsiirtovaihtoehdoilla ei ole arvioitu olevan meluvaikutuksia.

Välkevaikutukset

Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia jokaisen vaihtoehdon tilanteessa niin nykyisten kuin suunniteltujenkin voimalaitosten kanssa reseptoripisteessä 6. Ylitys aiheutuu pääosin Takanebackenin voimalaitoksista.

Välkevaikutuksen merkittävyys vaihtoehdoissa VE1-VE3 arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtovaihtoehdoilla ei ole välkevaikutuksia.

Vaikutukset ihmisten terveyteen

Tuulivoimahankkeesta aiheutuvat terveyshaitat rajautuvat pääasiassa melu- ja välkevaikutuksiin, sekä rakentamisvaiheen aikana tapahtuviin melu- ja ilmapäästöihin, sekä mahdollisiin talousvetenä käytettävän pohjaveden laadullisiin muutoksiin. Mikään hankevaihtoehto ei tehtyjen melumallinusten perusteella ylitä 40dB:n äänitasoa lähimpien asuin- ja lomarakennusten alueella. Sama koskee pienitaajuiselle melulle asetettuja raja-arvoja. Hankealueen herkkyyks arvioitiin kohtalaiseksi ja vaihtoehtojen VE1 ja VE3 osalta vaikutukset pieniksi kielteisiksi. Vaihtoehtojen VE0 ja VE2 osalta vaikutusta ihmisten terveyteen ei muodostu. Sähköverkon rakentamiseen liittyvät terveydelliset haitat liittyvät rakentamisvaiheen ohimeneviin muutoksiin, mutta toiminnanaikaisia terveyshaittoja hankevaihtoehtoisissa SVE1 ja SVE2 ei arvioida muodostuvan.

Vaihtoehtoisissa VE0 hanketta ei toteuteta ja vaikutuksia ihmisten terveyteen **ei muodostu**.

Vaihtoehtoisissa VE1 ja VE3 terveyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehtoisissa VE2, SVE1 ja SVE3 vaikutuksia ihmisten terveyteen **ei muodostu**.

Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja metsästyksen

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin toteuttamisvaihtoehtoisissa **VE1 sekä VE3 kohtalaisiksi kielteisiksi** ja vaihtoehtoisissa **VE2 vähäiseksi kielteiseksi**. Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuvat liikenteestä, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat maisema-, melu- ja välkevaikutuksista. Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen ja välkkeen vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät enintään kohtalaisiksi. Virkistyskäytön ja metsästyksen näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käytön rajoituksista. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä tai metsästystä. Alueen luontokokemus muuttuu melu- ja välkevaikutusten sekä maisemanmuutoksen myötä, mutta toisaalta tieverkoston kehittyminen lisää alueen saavutettavuutta.

Muut vaikutukset viestintäyhteyksiin

Tuulivoimalat voivat häiritä antenni-tv-vastaanottoa ja tietoliikennettä, jos ne sijaitsevat lähettimen ja vastaanottimen välissä. Hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Kristiinankaupungissa noin 50 km etäisyydellä hankealueesta, Kurikassa noin 20 km etäisyydellä hankealueesta ja Vaasassa noin 53 km etäisyydellä hankealueesta. Telian radiolinkki kulkee hankealueen läpi. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa viestintäyhteyksiin, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisulla välttää ongelmat. Mahdollisia keinoja ovat esimerkiksi voimaloiden sijoittelun pienimuotoiset muutokset tai muutosinvestoinnit linkkiyhteyksien rakenteissa. Asukaskyselyssä on ilmoitettu, että alueella jo olevat tuulivoimapuistot ovat vaikuttaneet TV- ja puhelinyhteyksiin. Häiriöiden estämisestä ja poistamisesta vastaa hankevastaava.

Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Kankaanpään Ylisenharjulla noin 110 km etäisyydellä hankealueesta, joten Brändskogenin tuulivoimapuiston vaikutuksia säätutkiin ei ole arvioitu tarkemmin. Ilmatieteen laitoksella ei ollut lausuttavaa hankkeen YVA-ohjelmasta.

Brändskogenin tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset puolustusvoimien toimintaan on selvitetty pyytämällä lausunto pääesikunnalta. Pääesikunnan hyväksyttävä lausunto on saatu esisuunnitteluvaiheessa. Hankkeesta vastaava pyytää Puolustusvoimilta uuden lausunnon hankkeen edetessä ja voimalatyyppin ja voimaloiden sijainnin varmistuessa. Uusi lausunto pyydetään esimerkiksi kaavaehdotusvaiheen mukaiselle voimalasijoittelulle sekä myöhemmin rakentamislupavaiheessa. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää Puolustusvoimilta hankkeen hyväksyvää lausuntoa.

Yhteisvaikutukset

Maisemaan kohdistuvat voimalahankkeiden yhteisvaikutukset vaihtelevat näkymäalueilla vähäisistä merkittäviin. Merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat Närpiöjoen kulttuurimaisen alueelle sekä avoimille maisema-alueille, jotka jäävät eri hankkeiden väliin. Näkymäalueiden ulkopuolelle jää myös laajoja alueita, joilla yhteisvaikutuksia ei ole lainkaan. Näkymäalueiden herkkyyden vaihdellessa vähäisestä suureen tuulivoimaloiden yhteisvaikutusten aiheuttama muutos arvioitiin hankevaihtoehdossa VE1 ja VE3 **merkittävyydeltään kohtalainen – suuri kielteiseksi**. Vaihtoehdossa VE2 Brändskogenin tuulivoimalat sijoittuvat huomattavasti kapeammalle näkymäsektorille, ja yhteisvaikutusten merkittävyys arvioidaan olevan **vähäinen – kohtalainen kielteinen**.

Luontodirektiivin liitteen IV (a) kohdistuvat yhteisvaikutukset eivät aiheuta merkittävää vaikutusta suhteellisen pienialaisella elinalueella liikkuviin liito-oravaan ja viitasammakkoon tai lepakkoon. Hankealueen ja erityisesti sähkönsiirtolinjauksien läpi sijoittuu liito-oravalle soveltuvan elinympäristön luomia ekologisia yhteyksiä ja Paskoonharjun tuulivoimapuiston huoltotiestön havaittiin jo heikentäneen niitä. Saukko liikkuu laajalla alueella, mutta tuulivoiman rakentamistoimenpiteet eivät pääsääntöisesti vaikuta sen elinympäristöihin. Brändskogenin vaihtoehdoissa VE1-VE3 yhdessä muiden hankkeiden kanssa aiheuttama yhteisvaikutus on arvioitavissa **pieneksi kielteiseksi pl. liito-oravan osalta kohtalaisen kielteiseksi**. **Suden** osalta yhteisvaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään **suureksi kielteiseksi** vaihtoehdoissa VE1-VE3. **Muuhun eläimistöön** kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan **pieneksi kielteiseksi** vaihtoehdoissa VE1-VE3.

Brändskogenin hanke arvioidaan aiheuttavan **kohtalaiset kielteiset yhteisvaikutukset** alueen pesimälinnustoon kaikissa sen hankevaihtoehdoissa (VE1, VE2 ja VE3). Hanke arvioitiin aiheuttavan yhteisvaikutuksia kahteen hankkeen vaikutusalueella pesivään merikotkareviirin pariin jo olemassa olevien tai/ja suunnitteilla olevien tuulipuistoistojen kanssa. Näistä toisen reviirin pariin muodostuu jo toiminnassa olevista tuulipuistoista merkittäväksi luokiteltu törmäysriski. Yhteisvaikutusten merkittävyys kyseisen reviirin pariin arvioitiin olevan **suuri kielteinen**. Toisen merikotkareviirin pariin arvioitiin muodostuvan suunnitteilla olevista tuulivoimahankkeista korkeintaan merkittävä törmäysriski. Yhteisvaikutusten merkittävyyden kyseiseen reviiriin arvioitiin olevan siten korkeintaan **suuri kielteinen**. Yhteisvaikutusten merkittävyys muuttolintujen osalta arvioidaan varovaisuusperiaatetta noudattaen **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Melumallinnus on tehty myös yhteisvaikutuksena viereiset Hömossan, Pirttikylä, Korsbäck ja Juthskogen. Mallinnustuloksien perusteella melutason muutoksen suuruus jokaisen yhteismallinnustilanteen osalta arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**, sillä hankevaihtoehdot aiheuttavat melutason kasvua melun vaikutusalueella.

Välkemallinnus on tehty myös yhteisvaikutuksena viereiset Hömossan, Pirttikylä, Korsbäck ja Juthskogen. Mallinnusten perusteella suunnitteilla olevien voimaloiden kanssa ei aiheudu yhteisvälkevaikutusta yhdessäkään mallinnustilanteessa. Tulokset ovat näin siis samat kuin erillismallinnuksissa, joissa jo on huomioitu olemassa oleva Takanebackenin tuulivoimapuisto.

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia tarkasteltiin muiden vaikutusarvointien tulosten sekä hankkeesta saadun palautteen perusteella. Tuulivoimaloiden elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön ja metsästykseseen kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi lähinnä maisema- ja meluvaikutusten vuoksi. Yhteisvaikutukset ovat merkittävimmät vaihtoehdoissa VE1 ja VE3. Terveiden osalta yhteisvaikutukset arvioidaan **pieneksi kielteiseksi** äänimaiseman muutoksen takia.

Vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen toteuttamatta jättämisessä eli **vaihtoehdossa VE0** tuulivoimahankkeesta tai sen valtakunnan sähköverkkoon liittämisestä aiheutuvat ympäristövaikutukset jäävät toteutumatta. Vaihtoehtoon VE0 vaikutuksia ei pääosin arvioitu muodostuvan. Vaikutukset **ilmastoon** arvioitiin vaihtoehdossa VE0 **vähäisiksi kielteisiksi**, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisen myötä myös päästövähennys jäisi toteutumatta.

Toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE3 välillä ei juurikaan löytynyt **merkittäviä eroja**. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita on vähemmän hankealueen koillis-, lounais- ja keskiosissa verrattuna vaihtoehtoon VE2. Ainoastaan maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään eroavan vaihtoehtojen välillä. Se, ettei eroja juuri saatu vaihtoehtojen välille, selittyy osin sillä, että voimalat ovat molemmissa vaihtoehdoissa keskitetty samoille alueille, vaikka vaihtoehdossa VE3 voimalat ovat sijoitettu hieman väljemmälle. Pääsääntöisesti kielteisiä vaikutuksia muodostuu käytännössä sitä vähemmän mitä vähemmän vaihtoehdossa on voimaloita, vaikka ristiintaulukointi antaa kriteeristön perusteella vaihtoehdoille saman tuloksen.

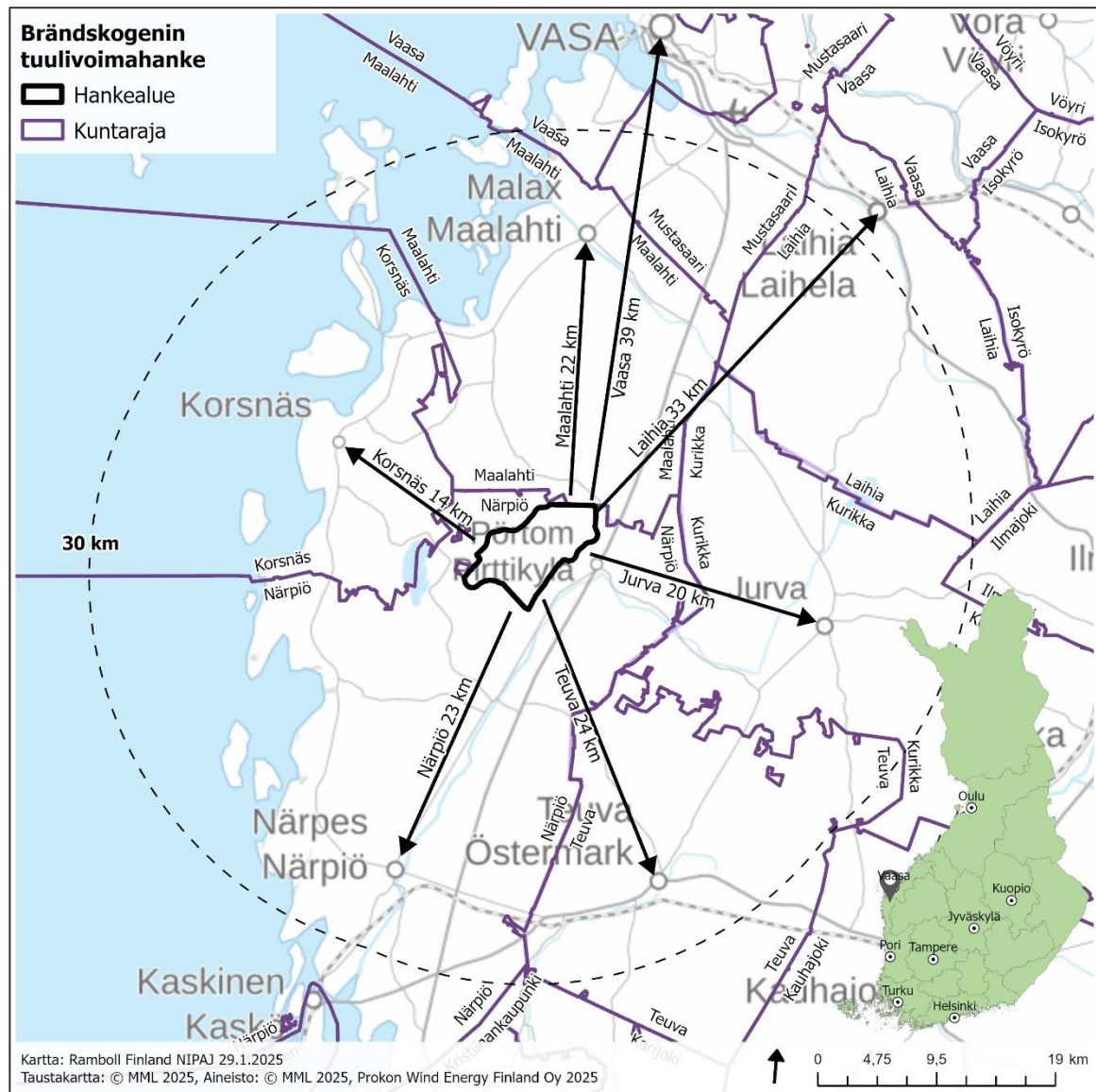
Toteutusvaihtoehto VE2 eroaa pienemmillä vaikutuksilla vaihtoehdoista VE1 ja VE3 lähes kaikissa arvioinneissa. Vaihtoehdossa VE2 voimalamäärä on selvästi pienempi, kuin muissa vaihtoehdoissa, ja voimalat ovat keskitetty pienemmälle alueelle hankealueen länsiosaan. Ainoastaan Kackurmosen ja Sanemossan suojelualueiden, liito-oravan, suden, muuttolinnuston, merikotkan, sääksen, metson soidinalueen, huomionarvoisen eläimistön, melun, välkkeen ja ilmanlaadun osalta ei toteutusvaihtoehtojen välillä arvioitu olevan eroa.

Arvioinneissa ei tunnistettu, että tietty voimalapaikka tai alue on haasteellisempi vaikutusten osalta.

1. JOHDANTO

Prokon Wind Energy Finland Oy suunnittelee enintään 30 tuulivoimalan suuruista Brändskogenin tuulivoimapuistoa Närpiön kaupungin alueelle. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho 10 MW. Tuulivoimapuiston kokonaisteho on enintään 300 MW. Kokonaistehon vuoksi hanke ylittää luetaan YVA-lain liitteen 1 kohdassa 7e mainitun 45 megawatin rajan, jonka vuoksi hankkeesta tulee laatia ympäristövaikutustenarviointi (YVA).

Hankealueen alustava kokonaispinta-ala on noin 4 600 ha. Brändskogenin tuulivoimapuiston hankealue sijaitsee noin 25 kilometriä Närpiön keskustasta pohjoiseen-koilliseen ja rajoittuu pohjoisessa Maalahden kuntarajaan. Maalahden keskustaan on hankealueelta etäisyyttä reilut 20 km ja Korsnäs'n keskustaan noin 15 km. Hankealueen sijoittuminen on esitetty alla (Kuva 1-1).



Kuva 1-1 Hankealueen sijainti.

Alustavasti tuulivoimahanke on suunniteltu liitettävän valtakunnan verkkoon joko Kärppiön sähköasemalla Teuvalla tai Brändskogenin kytkinsähköasemalla hankealueen läheisyydessä. Tarkemmat sähkönsiirron ratkaisut selviävät suunnittelun edetessä.

Hankealue on valikoitunut maanomistajien lähestyessä Prokonia. Maanomistajat ovat tiedustelleet, olisiko alue kiinnostava tuulivoiman tuotantoon. Prokon on neuvotellut maanomistajien kanssa ja tehnyt maanvuokrasopimuksia.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on luoda tietoa hankkeen vaikutuksista ihmisiin ja ympäristöön sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Arviointi on edellytys osayleiskaavan työstämiselle sekä sille, että hankkeelle voidaan myöntää rakennuslupa. Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on YVA-lain mukainen asiakirja, jossa on esitetty kuvaus hankkeesta ja sen vaihtoehtoista sekä arvioi vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-selostus pohjautuu 07.07.2023 jätettyyn arviointiohjelmaan ja yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antamaan lausuntoon. Ympäristövaikutusten arvioinnin on tehnyt Ramboll Finland Oy PROKON Wind Energy Finland Oy:n toimeksiannosta.

1.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava yhtiö on PROKON Wind Energy Finland Oy, joka on osa saksalaista PROKON Regenerative Energien eG -energiaosuuskuntaa. Prokon työllistää noin 300 henkeä Saksassa, Puolassa, Espanjassa ja Suomessa, ja sillä on yli 25 vuoden kokemus uusiutuvien energiahuoltojen alalta. Prokon kehittää, operoi ja huoltaa aurinko- ja tuulivoimapuistoja, ja toimittaa niissä tuotettua sähköä kymmenille tuhansille asiakkaille. Suomessa Prokon on toiminut vuodesta 2011. PROKON Wind Energy Finlandin toimitilat sijaitsevat Vaasassa, josta käsin yhtiö keskittyy tuulivoimahankkeiden kehitykseen. Prokonilla on kehitteillä parikymmentä tuulivoimahanketta eripuolilla maata.

1.2 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

Hankkeen kaavamenettely ja ympäristövaikutusten arviointimenettely laaditaan erillismenettelyinä siten, että molemmat etenevät omina prosesseinaan. Tuulivoimapuiston rakentaminen vaatii rakennusluvan, jonka myöntämisen edellytyksenä on ensisijaisesti voimassa olevan oikeusvaikutteisen maankäytön suunnitelma eli kaava. Osayleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisena siten, että tuulivoimaloiden rakennusluvut voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella (RaKL 52 §). Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat on esitelty luvussa 31. Brändskogenin tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää mm. kaavoittamista ja rakennuslupaa.

Pohjanmaan liiton maakuntavaltuusto hyväksyi kokouksessaan 7.4.2025 Pohjanmaan maakunta-kaavan 2050, ja kaava tuli voimaan 2.7.2025. Uudessa maakuntakaavassa Brändskogenin alueella sijaitsee tv2 tuulivoimala-alueen kaavamääräys, jonka aluerajauksen sisälle kaikki vaihtoehtoon VE2 voimalat sijoittuvat. Vaihtoehtojen VE1 ja VE3 voimaloista suurin osa sijoittuu tv2-alueen ulkopuolelle.

Kaavoituksen osalta aikataulu tarkentuu arviointimenettelyn jälkeen. Tuulivoimapuiston käyttöönotto tapahtuu noin 2–3 vuotta kaavan hyväksymisen jälkeen.

1.3 Hankkeen tausta, tarkoitus ja perustelut

Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvintyhteyshankke (Ympäristöministeriö 2023a). Keskeisenä keinona tavoitteen saavuttamiseksi

1.7.2022 astui voimaan ilmastolaki (423/2022), joka sisältää uudet päästövähennystavoitteet vuosilla 2030 ja 2040 sekä päivitetyn tavoitteen vuodelle 2050 (Ympäristöministeriö 2023b). Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa linjataan toimia ja tavoitteita, joilla Suomi saavuttaa sovitut energia- ja ilmastotavoitteet vuoteen 2030 mennessä ja etenee johdonmukaisesti kohti kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämistä 80–95 prosentilla vuoteen 2050 mennessä. Linjausten mukaan toimittaessa uusiutuvan energian osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla energian omavaraisuuden ollessa 55 prosenttia. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energiajärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin. Tuulivoimahankkeiden toteuttaminen edistää näiden tavoitteiden saavuttamista sekä lisää merkittävästi Suomen energiaomavaraisuutta. Tuoreimpien arvioiden mukaan maatuulivoiman osuus Suomen sähköntuotannosta voi nousta yli 70 % kaikesta sähköntuotannosta vuoteen 2050 mennessä (Sitra 2021). Suomessa toiminnassa olevat tuulivoimalat kattoivat vuoden 2024 aikana 25 % Suomen sähköntuotannosta (Energiateollisuus, 2025).

Brändskogenin tuulivoimahankkeen tavoitteena on lisätä osaltaan tuulivoimatuotantoa ja siten tukea kansallisia sekä alueellisia energia- ja ilmastotavoitteita. Hankealue on valikoitunut maanomistajien lähestyessä Prokonia. Maanomistajat ovat tiedustelleet, olisiko alue kiinnostava tuulivoiman tuotantoon. Prokon on neuvotellut maanomistajien kanssa ja tehnyt maanvuokrasopimuksia.

Toteutuessaan tuulivoimapuisto vaikuttaa positiivisesti alueen työllisyyteen ja elinkeinotoimintaan. Tuulivoimapuiston merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa, jolloin se työllistää paikallisia suoraan esimerkiksi puunkorjuu-, maanrakennus- ja perustamistöissä sekä välillisesti työmaalla työskentelevien tarvitsemissa majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Toiminnan aikana tuulivoimapuisto työllistää suoraan huolto- ja kunnossapitotehtävissä ja teiden aurauksessa, sekä välillisesti näiden työntekijöiden tarvitsemissa palveluissa. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan edistämisen myötä tuulivoimapuisto lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

2. HANKKEEN VAIHTOEHDOT

2.1 Arvioitavat vaihtoehdot

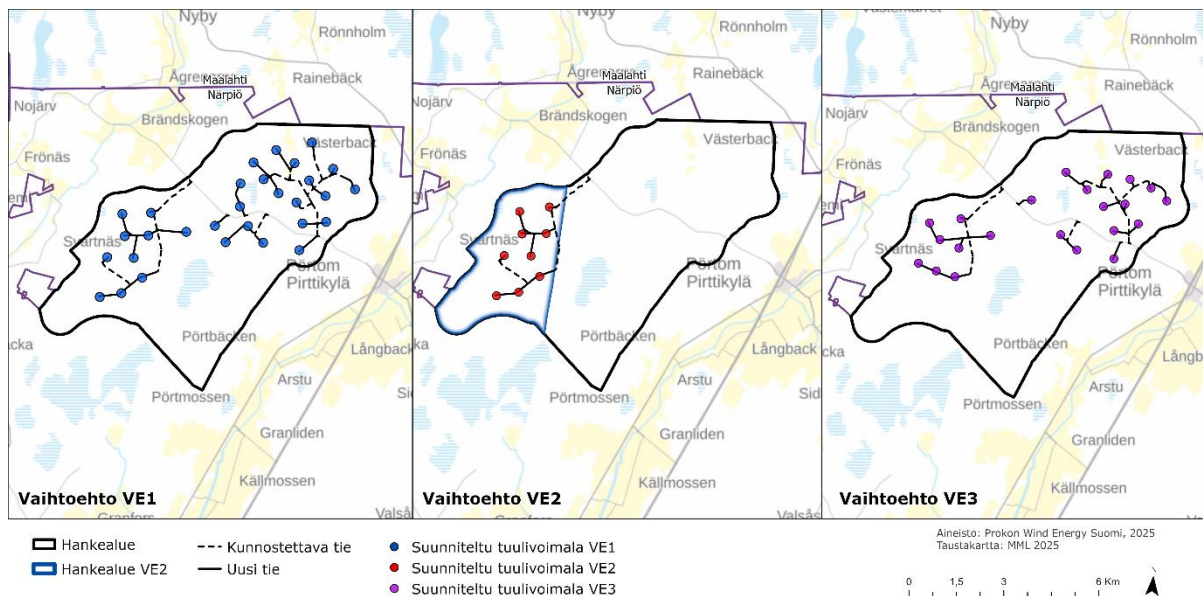
Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen eli Brändskogenin tuulivoimapuiston toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Lisäksi tarkastelussa on vertailuna vaihtoehto, jossa hanke jätetään toteuttamatta (vaihtoehto VE0).

Vaihtoehdossa VE0 hanketta tai siihen liittyvää sähkönsiirtoa ei toteuteta, eikä hankealueelle tule uutta toimintaa. Ympäristövaikutusten arvioinnissa vaihtoehdon VE0 vaikutukset arvioidaan samalla tarkkuudella kuin varsinaisten toteuttamisvaihtoehtojen, jotta tuotettu tieto ympäristövaikutuksista on tasapuolista ja vertailukelpoista.

YVA:ssa arvioidaan 3 eri toteutusvaihtoehtoa. Vaihtoehdoissa voimaloiden määrä vaihtelee 9–30 välillä. Kaikissa hankevaihtoehdoissa tuulivoimalan kokonaiskorkeus on enintään 300 m, ja voimaloiden yksikköteho enintään 10MW.

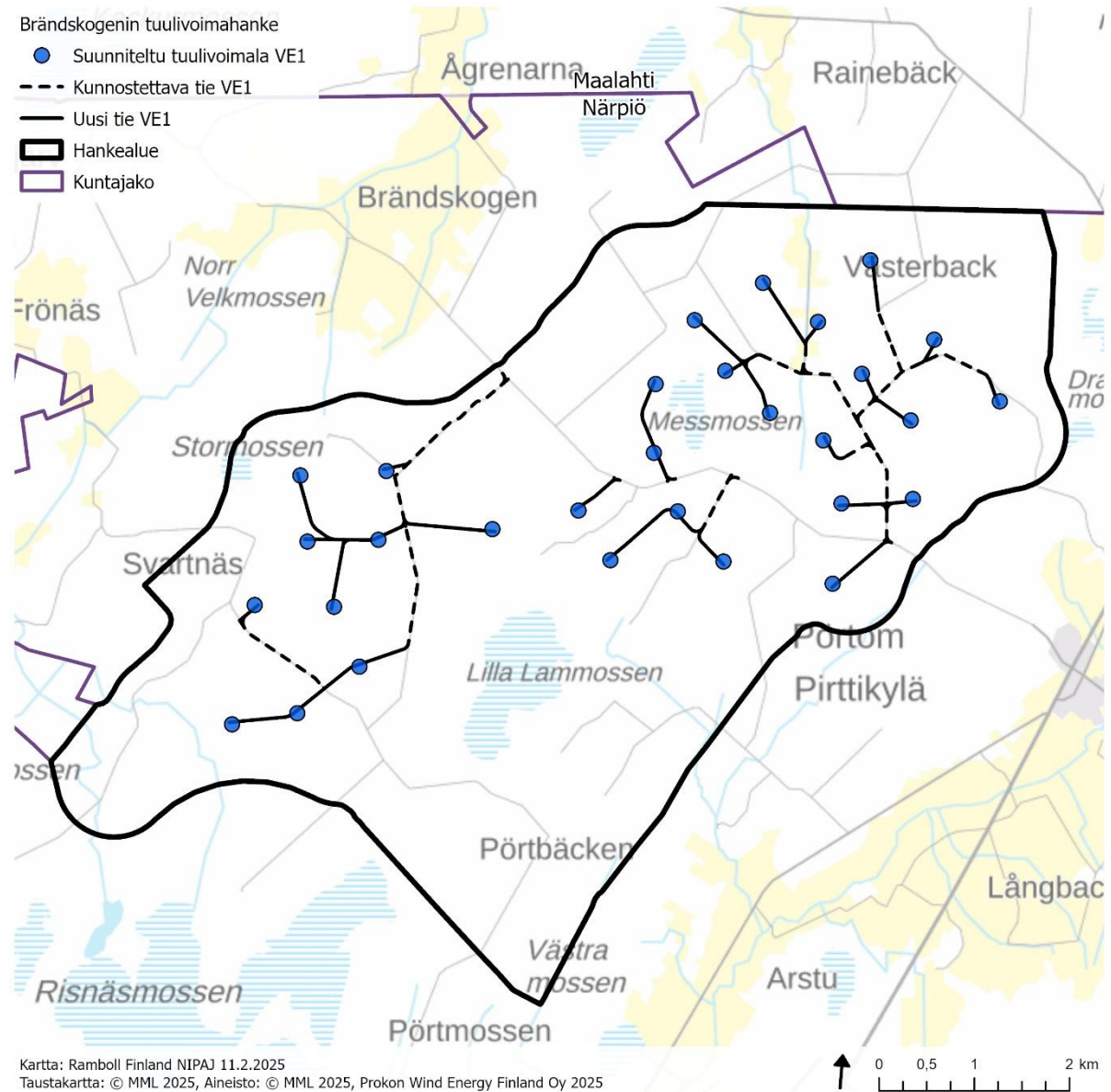
Vaihtoehdossa VE2 hankealueen rajausta poikkeaa vaihtoehtojen VE1 ja VE3 rajauksesta. Vaihtoehdon VE2 hankealue on noin 1200 ha.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman jälkeen YVA-menettelyyn on lisätty hankevaihtoehto VE3. Vaihtoehto VE3 voimaloiden sijoittelussa on huomioitu luontoselvitysten tulokset.



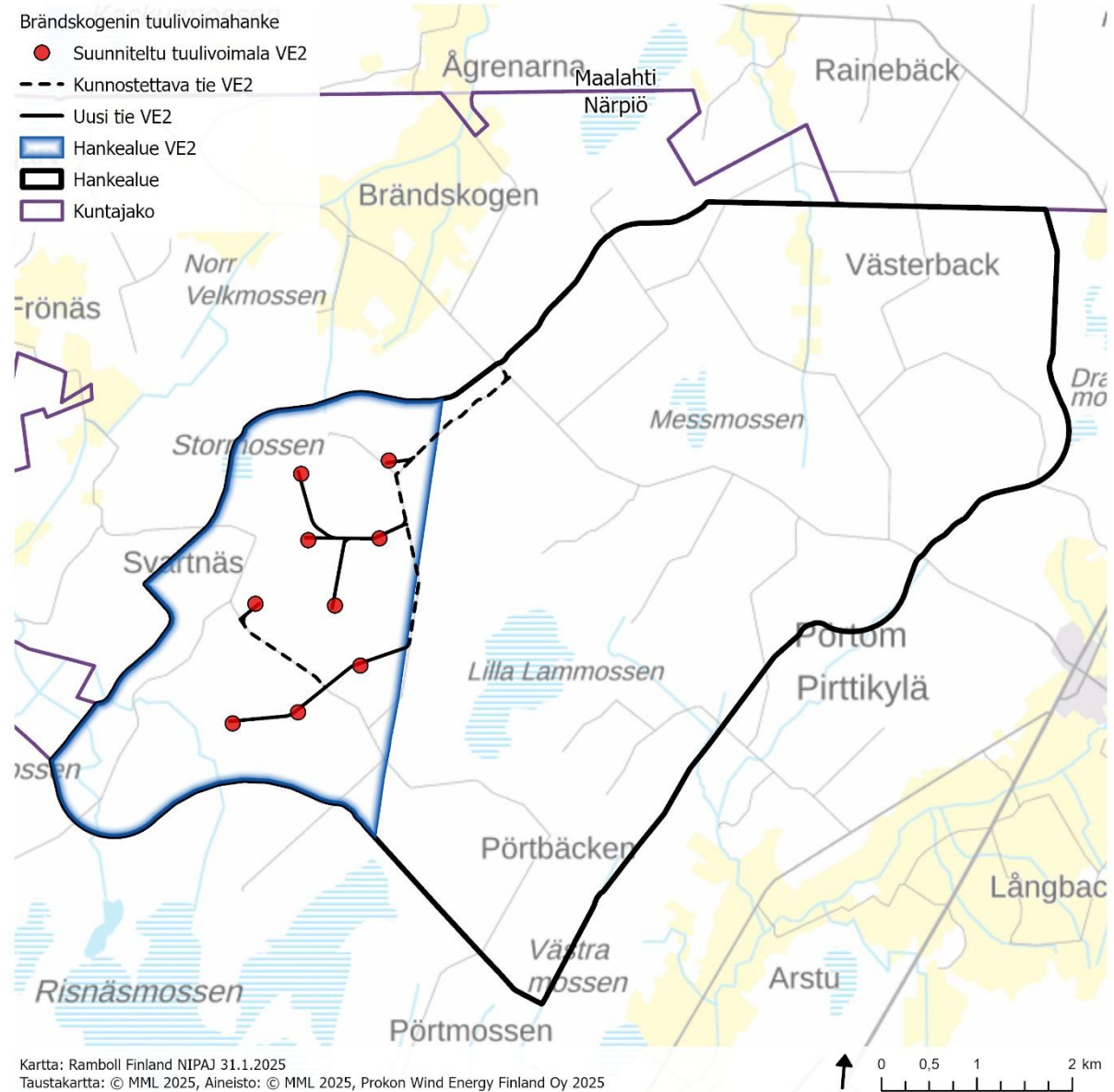
Kuva 2-1. YVA:ssa arvioitavat toteutusvaihtoehdot.

Vaihtoehdossa VE1 Närpiön kaupungin Brändskogenin alueelle rakennetaan enintään 30 tuulivoimalaa. Yksittäisen voimalan teho on enintään 10 MW. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, napakorkeus 200 m ja roottorin halkaisija 200 m.



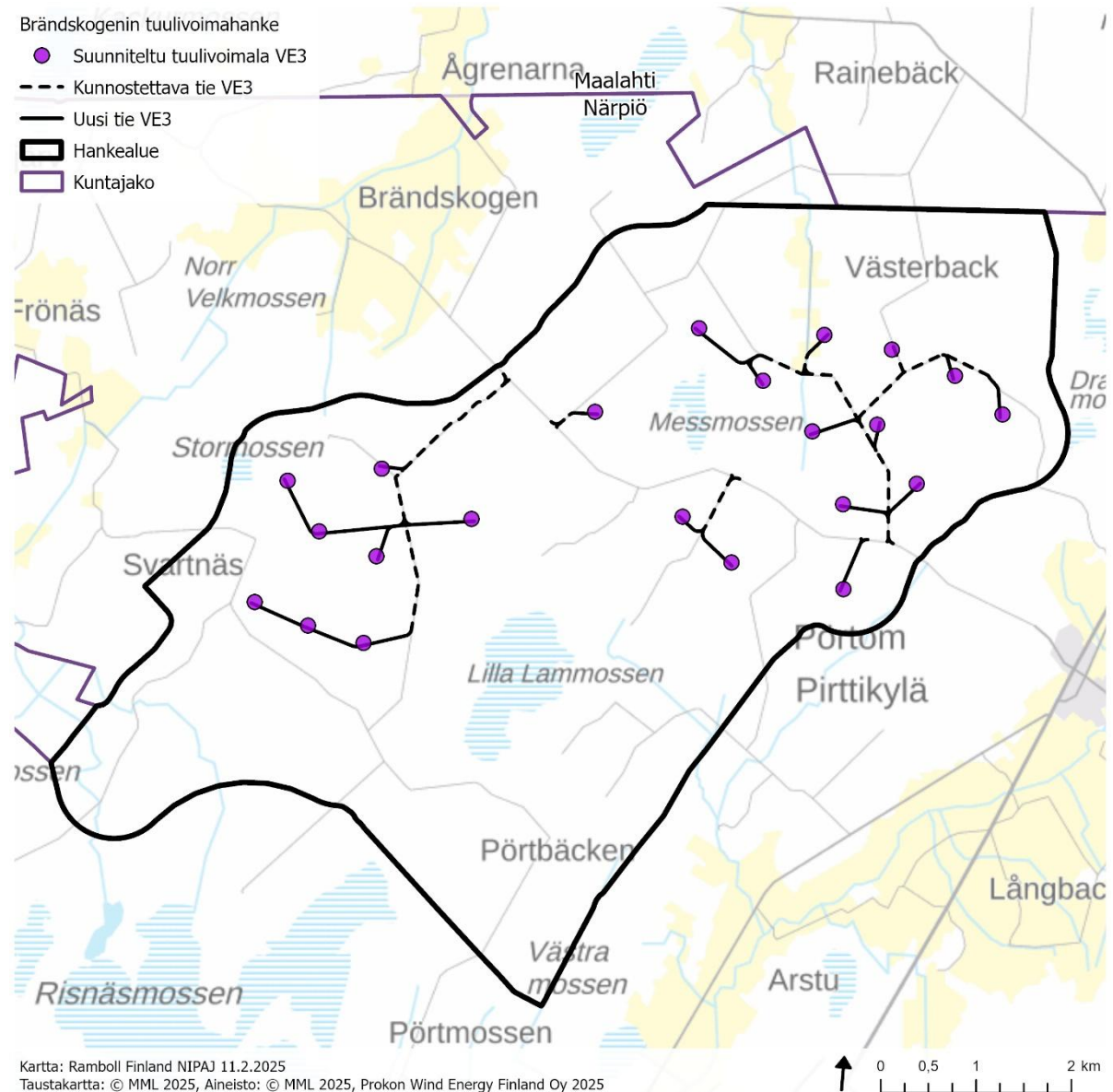
Kuva 2-2. Vaihtoehton VE1 alustava voimalasijoittelu ja huoltotiestö.

Vaihtoehdossa VE2 Närpiön kaupungin Brändskogenin alueelle rakennetaan enintään 9 tuulivoimalaa. Yksittäisen voimalan teho on enintään 10 MW. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, napakorkeus 200 m ja roottorin halkaisija 200 m.



Kuva 2-3. Vaihtoehdon VE2 alustava voimalasijoittelu ja huoltotiestö.

Vaihtoehdossa VE3 Närpiön kaupungin Brändskogenin alueelle rakennetaan enintään 22 tuulivoimalaa. Yksittäisen voimalan teho on enintään 10 MW. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, napakorkeus 200 m ja roottorin halkaisija 200 m.



Kuva 2-4. Vaihtoehtoon VE3 alustava voimalasijoittelu ja huoltotiestö.

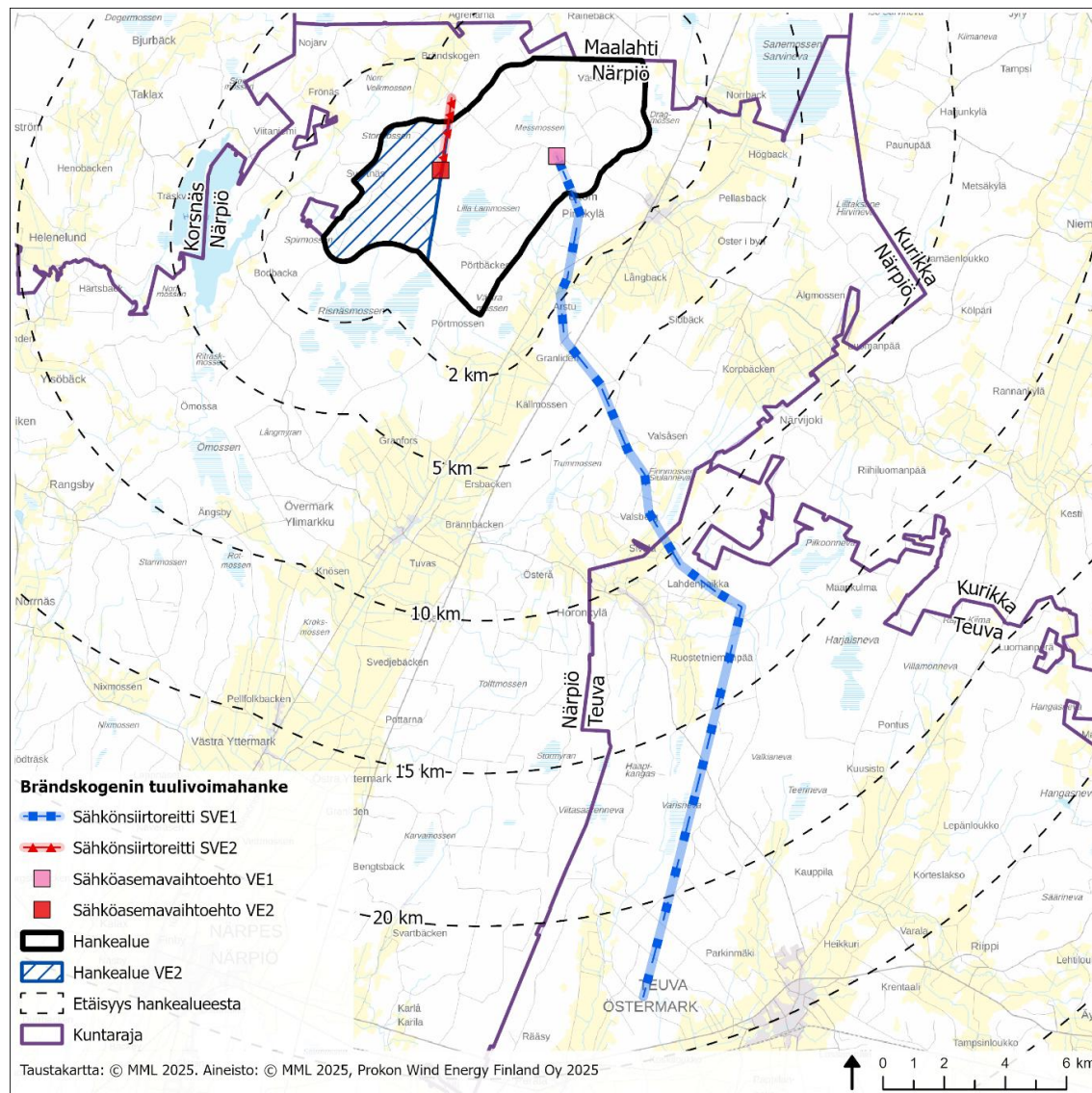
2.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot

Sähkönsiirron osalta arvioidaan kaksi vaihtoehtoista linjausta, joista yksi on noin 30 km pitkä ilma-johto, ja toinen noin 2,4 km pitkä maakaapeli. Alustavasti tuulivoimahanke on suunniteltu liitettävän valtakunnan verkkoon Kärppiön sähköasemalla Teuvalla tai Brändskogenin kytkinsähköasemalla hankealueen läheisyydessä. Sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavaksi 110 kV johdoilla. Sähkönsiirron linjaukset sijaitsevat Närpiön kaupungin ja Teuvan kunnan alueilla.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa 1 (SVE1) rakennetaan uusi ilmajohto Kärppiön sähköasemalle Teuvalle. Reitin pituus on noin 30,2 km. Uutta johtoauekaa rakennetaan hankealueen itäreunalta kohti etelää ja kaakkoa noin 17 km, valtatie 8 yli Horonkylän itäpuolelle, minkä jälkeen liitytään viimeisen 13 km matkalle olemassa olevaan Fingrid Oy:n Kärppiö-Tuovila johtokäytävään. Olemassa olevaa johtokäytävää levennetään länteen päin noin 23–27 metriä. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 on toteutettavissa hankevaihtoehtojen VE1 ja VE3 kanssa.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa 2 (SVE2) rakennetaan uusi maakaapeli hankealueen läheisyydessä sijaitsevalle Brändskogenin kytkinsähköasemalle. Reitin pituus on noin 2,4 km. Johto rakennetaan olemassa olevaan EPV Energia Oy:n Brändskogen-Brännas johtokäytävään. Olemassa olevaa johtokäytävää levennetään tarvittaessa länteen päin. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 on toteutettavissa vaihtoehtojen VE2 kanssa.

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta sähköasemalle toteutetaan maakaapelein. Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittamaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Alueelle rakennetaan yksi sähköasema.



Kuva 2-5. Hankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehdot

3. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

3.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen

3.1.1 Yleistä

Tuulivoimahanke koostuu useista toisiinsa liitetyistä tuulivoimaloista, jotka on kytketty kokonaisuutena sähköverkkoon. Voimalat sijoitetaan näillä alueilla riittävän kauaksi toisistaan, etteivät ne vaikuta toistensa tehoon.

Hankealueelle rakennetaan voimaloita yhdistävä maakaapeliverkosto. Lisäksi alueelle rakennetaan sähköasema, johon voimalat kytkeytyvät maakaapeliverkon kautta. Sähköasemalla muunnetaan maakaapeliverkostosta oikealle jännitetasolle ja liitytään rakennettavan ilmajohdon tai maakaapelin kautta valtakunnan verkkoon. Tarpeen mukaan alueelle rakennetaan myös huoltorakennus.

Tuulivoima-alueen rakentaminen vaatii yleensä olemassa olevan tiestön perusparannuksen ja/tai uusien teiden rakentamisen, jotta suuret voimaloiden osat saadaan kuljetettua alueelle. Rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä.

Tuulivoimahankkeen rakentaminen aloitetaan yleensä tieverkoston parannuksella ja/tai uusien teiden ja sisäisen sähkönsiirron (maakaapelointi) rakentamisella, sekä rakennetaan työskentely-, nosto- ja varastointialueet. Kullekin voimalalle toteutetaan ko. paikan pohjaolosuhteisiin soveltuva perustus, jonka päälle voimala pystytetään. Näiden lisäksi rakennetaan tarvittava sähköinfra, kuten sähköasema ja kaapeloinnit.

Brändskogenin tuulivoimahankkeessa hankealueen kokonaispinta-ala on n. 4600 hehtaaria. Kaikki suunnitellut toiminnot sijoittuvat hankealueelle. Tuulipuiston rakentamisen, mukaan lukien tiestön perusparannus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytykset ja sähköasennukset, ennakoitaan kestävän noin 1–2 vuotta.

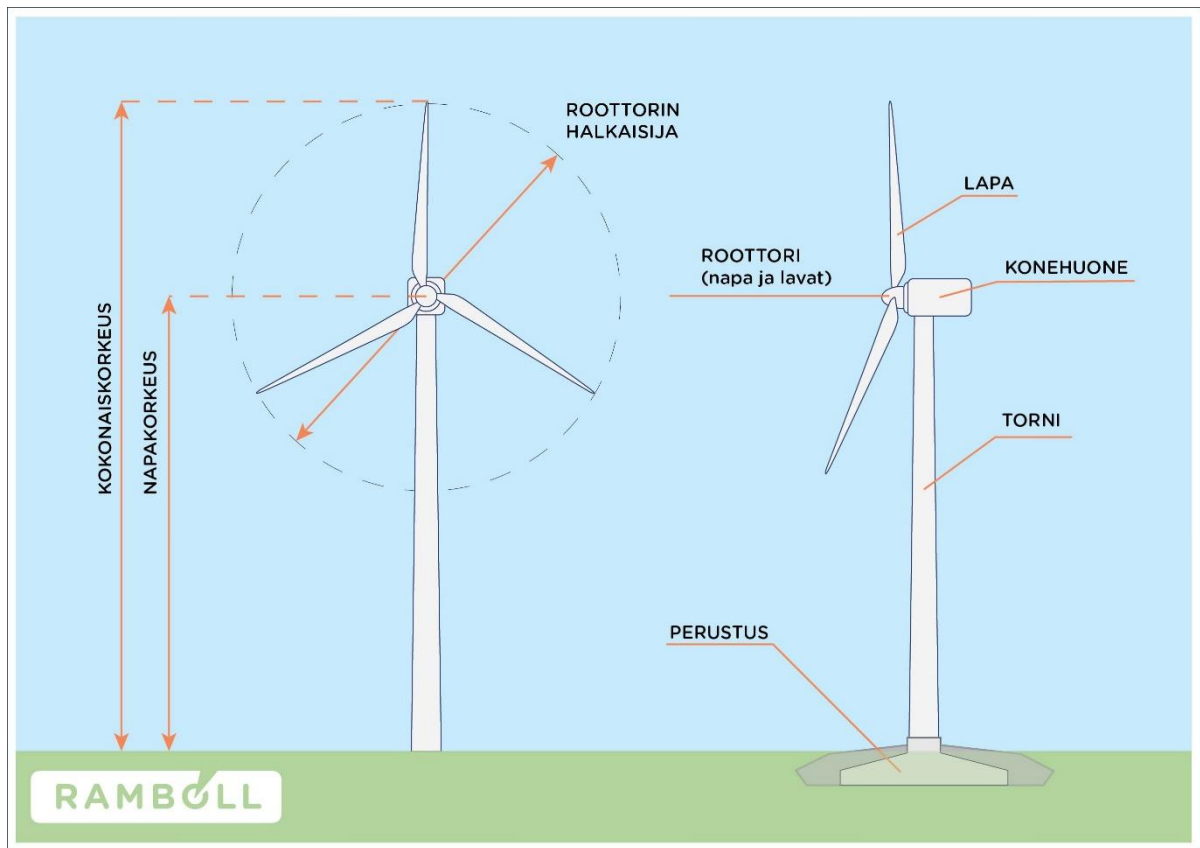
Seuraavassa on kuvattu tuulivoimahankkeita ja niiden teknisiä ratkaisuja yleisesti. Lopullinen toteutustapa selviää suunnittelun edetessä.

3.1.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimahanke käsittää alustavien suunnitelmien mukaan enintään 30 yksikköteholtaan 10 MW tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Voimalan tornin napakorkeus on enintään 200 metriä ja roottorin halkaisija enintään 200 metriä.

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen ja konehuoneesta (Kuva 5 1). Roottori koostuu navasta ja kolmesta lavasta. Konehuone sijaitsee tuulivoimalan tornin päällä ja sen sisällä on erilaisia teknisiä järjestelmiä, kuten generaattori.

Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Tässä hankkeessa tarkasteltavat lieriö-tornirakenteiset tuulivoimalat voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisina, täysin betonirakenteisina tai betonia ja terästä yhdistelevinä hybriditorneina.

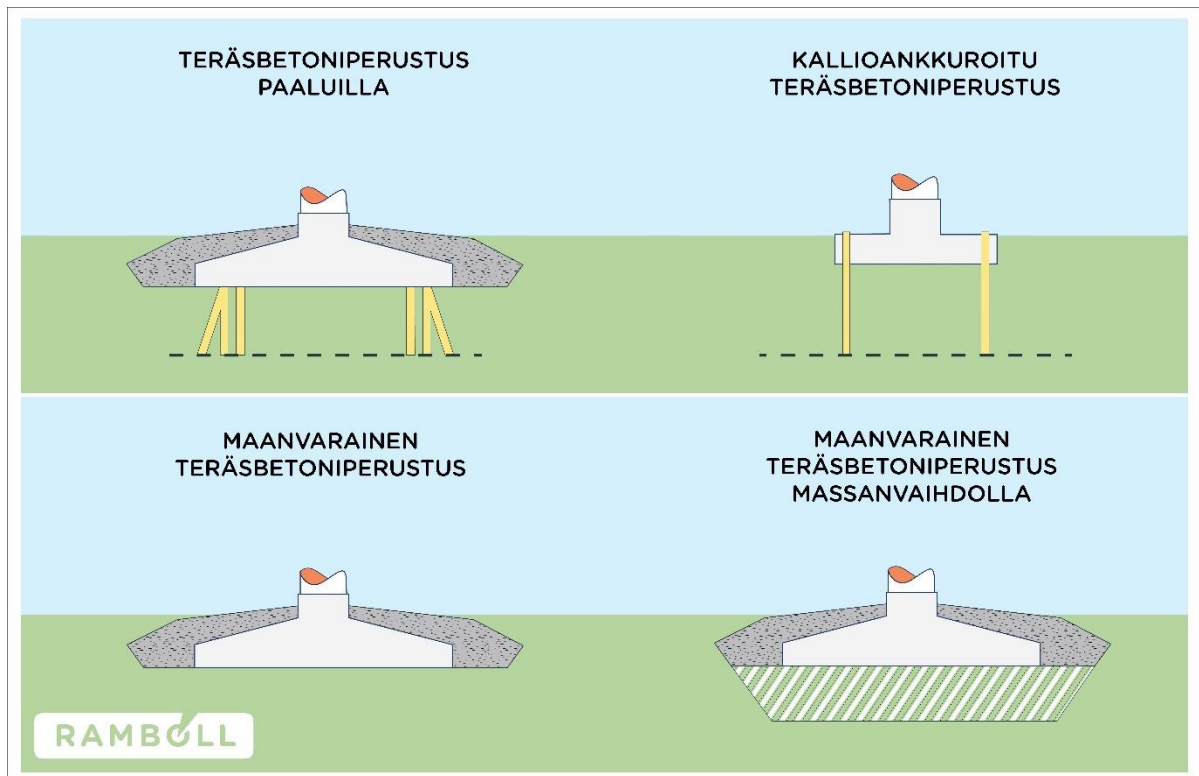


Kuva 3-1. Tuulivoimalan periaatekuva.

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä **lentoestemerkinnät** ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään lentoestelausunnossa tai lentoesteluvassa. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja. Lentoesteen haltijan tulee huolehtia lentoestemerkintöjen ja -valojen kunnossapidosta sekä toimivuudesta.

3.1.3 Perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu torniratkaisusta sekä kunkin voimalan paikan pohjaolosuhteista. Myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Tuulivoimalaitosten perustamistekniikat ovat muun muassa maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihoilla, teräsbetoniperustus paalujen varassa ja kallioankkuroitu teräsbetoniperustus (Kuva 3-2).



Kuva 3-2. Tuulivoimaloiden perustamistekniikoita.

Teräsbetoniperustus paalujen varassa

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutuksen jälkeen paalujen päät valmistellaan ja teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan. Orgaaniset maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvissä ja lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.

Maanvarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia. Tällaisia kantavia maarakenteita ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja eri rakeiset hiekkalajit. Tulevan perustuksen alta poistetaan eloperäiset maat sekä pintamaakerrokset noin 1–1,5 m syvyyteen saakka ja käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murske) päälle. Teräsbetoniperustuksen vaadittava koko vaihtelee tuuliturbiinitoimittajan mukaan, mutta niiden halkaisija on yleensä noin 28 m perustuksen korkeuden vaihdella noin 3–4 metrin välillä.

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

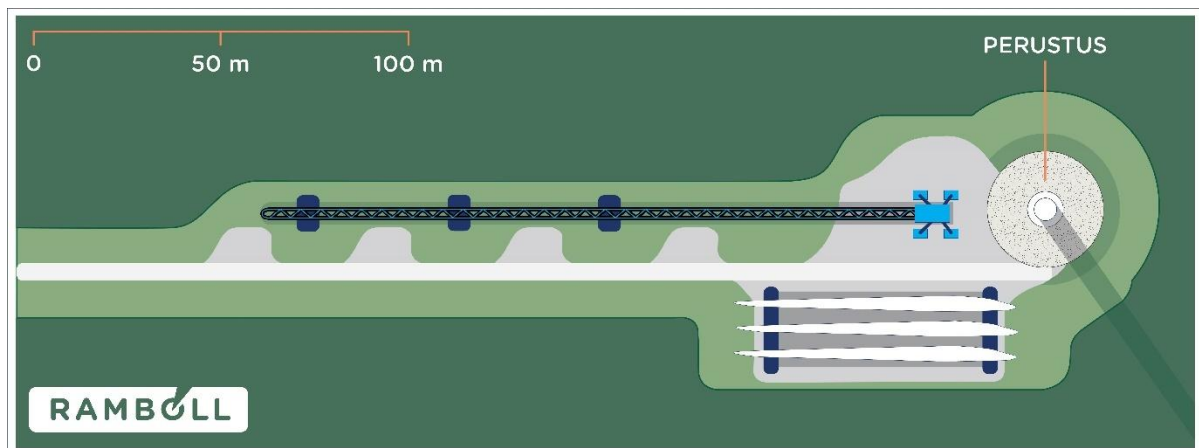
Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Orgaaniset maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Syvyys, jossa saatetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 m. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

3.1.4 Kenttä- ja nostoalueet

Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on noin 1–2 hehtaaria voimalaa kohden. Se sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet sekä apunosturin taskut. Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Sen koko on noin 60 x 70–100 metriä ja nosturipuomin kokoamista varten tarvittava alue on lisäksi noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 28 metriä.

Kokoamis- ja työskentelyalue raivataan kasvillisuudesta, pehmeät maakerrokset korvataan kantavilla materiaaleilla ja lopuksi alueet tasoitetaan. Nostoalueella tulee olla riittävästi tilaa tuulivoimalan pystytykseen käytettävälle nosturille sekä raskaille kuljetuksille. Riippuen pääkomponenttien nostotekniikoista voi olla tarpeellista raivata puustoa sekä tasoittaa maastoa myös varsinaisen nostoalueen ulkopuolelta. Rakentamistoimien jälkeen kenttäalue maisemoidaan lukuun ottamatta toiminnan aikaisiin huoltotoimenpiteisiin varattavaa aluetta.

Tuulipuiston rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työ-maaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä.



Kuva 3-3. Periaatekuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta.

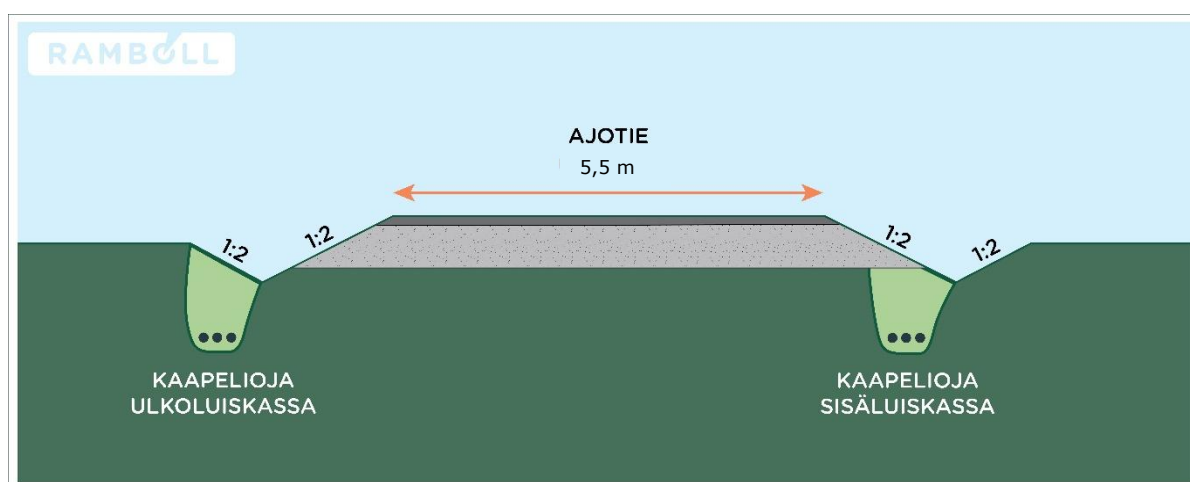
3.1.5 Liikennöinti ja huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamis-, ylläpito- ja huoltotehtäviä varten tarvitaan voimalalta toiselle johdettava huoltotieverkosto. Verkosto suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen, mutta myös uusia teitä rakennetaan. Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia teitä, joita tarvittaessa suoritetaan ja vahvistetaan.

Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin 6 metriä. Tarpeen mukaan metsäisessä maastossa tielinjauksista kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä reunaluiskien ja työkoneiden tarvitseman tilan vuoksi. Mikäli tien sivuun asennetaan myös maakaapelit sähkönsiirtoa varten, tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 20 m leveydeltä (Kuva 3-4). Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla jopa kaksinkertainen erikoispitkän kuljetuksen (siivet, tornin osa) vaatiman tilan takia.

Puuston ja muun kasvillisuuden poiston jälkeen pintamaat poistetaan ja pohja tasoitetaan. Kallioisilla alueilla pohjaa tasataan louhimalla ja louhetäytöillä riittävän tasauksen saavuttamiseksi. Pehmeiköillä maa-aines korvataan kantavalla materiaalilla. Irrotettu maa-aines käytetään mahdollisuuksien mukaan rakentamiseen ja maisemointiin toisaalla tuulivoimapuiston alueella. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueella sijaitsevalta kallioaineksen ottoalueelta, jolloin kuljetusmatkat jäävät mahdollisimman lyhyiksi.

Hankealueelle sijoitettava maa-ainesten ottopaikka tarvitsee maa-ainestenottoluvan sekä mahdollisen ympäristöluvan. Tarvittavien lupien tarve tarkentuu myöhemmin hankkeen edetessä. On myös mahdollista, että maa-ainekset on tuotava hankealueen ulkopuolelta, joka vaikuttaa esimerkiksi rakennusaikana tarvittavien kuljetusten määriin ja matkoihin.



Kuva 3-4. Periaatekuva huoltotien rakenteesta.

Voimaloiden osat tuodaan hankealueelle erikoiskuljetuksina. Alustavana erikoiskuljetusreittinä tarkastellaan tässä hankkeessa reittiä joko Kaskisten tai Vaasan satamasta hankealueelle (Kuva 3-5). Erikoiskuljetusreitin pituus Kaskisten satamasta hankealueelle on noin 57 km ja Vaasan satamasta 52 km. Erikoiskuljetusreiteistä ja kuljetusreiteistä on kerrottu tarkemmin luvussa 20.



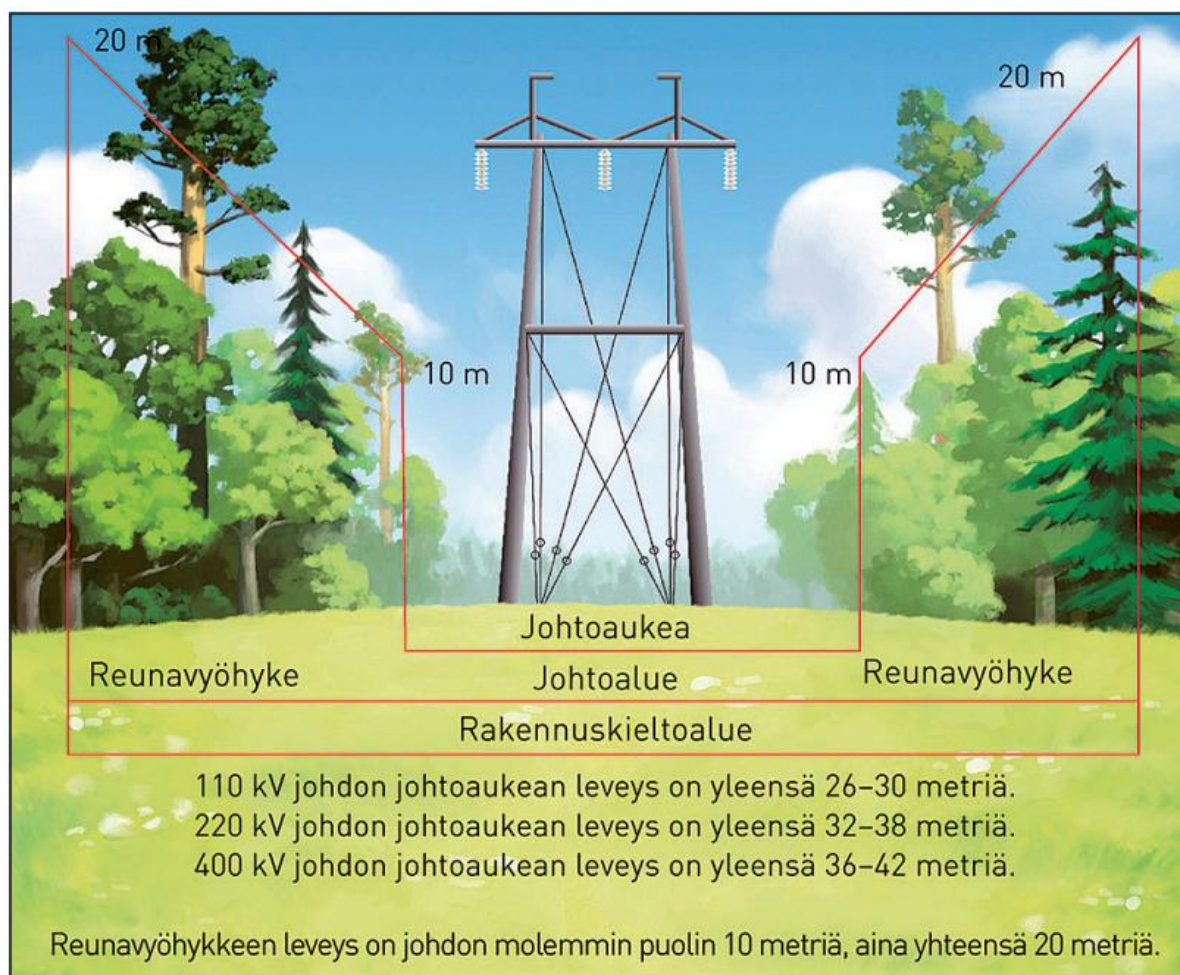
Tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulivoimapuistoon rakennetaan yksi sähköasema, joihin sähkö johdetaan tuulivoimalaitoksilta maakaapelein. Yhden sähköaseman vaatima alue on sähköaseman jännitteestä ja koosta riippuen noin 1 ha. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 15 m leveydeltä.

Hankkeen liittämistä verkkoon tarkastellaan vaihtoehtoisesti ilmajohtona Brändskogenin VE1 sähköasemalta Kärppiön sähköasemalle Teuvalle tai maakaapelina VE2 sähköasemalta Brändskogenin kytkinsähköasemalle. Alustavat sähkönsiirtoreitit on esitetty aiemmin (Kuva 2-5). Sähkönsiirtoreitin suunnittelua ovat ohjanneet vaatimukset liityntäpisteiden suhteen sekä olemassa oleva voimajohtoverkosto, alueelta tiedossa olevat luontoarvot, valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet sekä alueelle suunnitellut tuulivoimahankkeet ja voimassa oleva kaavoitus.

YVA-menettelyn jälkeen tehtävässä suunnittelussa lopulliset tekniset ratkaisut suunnitellaan YVA-menettelyn tulosten perusteella.

3.2.1 Voimajohtoreitin rakentaminen ja kunnossapito

Voimajohto käsittää pylvään lisäksi johtoalueen, jonka muodostavat johtoaukea ja johtoaukean molemmin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet, joilla puiden kasvukorkeus on rajoitettua (Kuva 3-6). 110 kV johtoaukean leveys on yleensä 26–30 metriä, ja reunavyöhykkeen leveys on yleensä 10 metriä. Voimajohtojen siirtojännite, pylvästyyppi ja johtoalueen leveys tarkentuvat suunnittelun edetessä.



Kuva 3-6. Voimajohtoalueen poikkileikkaus sekä eri voimajohtojen johtoaukean leveydet (kuva: Maanmittauslaitos 2014).

Pylväspaikkojen suunnittelussa huomioidaan ratkaisujen ympäristönäkökohdat sekä tekniset ja taloudelliset tekijät. YVA-menettelyn aikana esiin tulleisiin esimerkiksi asutuksen, elinkeinotoiminnan ja luonnonolojen kannalta keskeisiin kohteisiin kiinnitetään huomiota voimajohdon jatkototeutuksessa teknistaloudellisten reunaehtojes puitteissa. Tavoitteena on lieventää haitallisia maankäyttö-, maisema- ja luontovaikutuksia esimerkiksi pylväiden sijoittelulla ja teknisillä ratkaisuilla.

Voimajohtohankkeen rakennusaika on tavallisesti pari vuotta. Voimajohdon rakentaminen jakautuu ajallisesti kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat perustus-, pylväskasaus- ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Rakennettavasta maastosta riippuen työtä voidaan joutua ajoittamaan työvaiheiden sisällä eri vuodenaikoihin, esimerkiksi soilla perustus- ja muut raskaammat työt on hyvä pyrkiä tekemään routa-aikana tai maan ollessa kantava.

Perustustyövaiheessa poistetaan puusto suunnitellulta voimajohtoalueelta ja pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan pylväspaikoille roudattomaan syvyyteen. Voimajohtoa rakennettaessa huomioidaan vaikutusten arvioinnissa tunnistetut merkittävät luonto- ja kulttuuriarvot sekä muut huomioitavat maastokohdat. Voimajohtoreitin vaatima aukko maisemassa ja asennuksen jälkeen paikoin näkyvät johtorakenteet maisemakuvassa ovat voimajohdon elinkaaren mittainen paikallinen vaikutus.

Perustusvaiheen jälkeen pystytetään pylväät. Teräsrakenteista koostuvat pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan ensin maassa ennen pystytystä. Harustetut pylväät pystytetään koneellisesti ennen harustamista. Pystytysvaiheen yhteydessä pylvään orteen ripustetaan lasi- tai komposiittieristinketjut johtimien asennusta varten.

Viimeisenä työvaiheena asennetaan johtimet, jotka tuodaan paikalle keloissa, joissa kussakin on noin 3–5 kilometriä johdinta. Asennus tapahtuu yleensä kireänä vetona, jolloin johtimet kulkevat koko ajan ilmassa. Johtimien liittämässä käytetään räjäytettäviä liitoksia, mistä aiheutuu hetkeittä melua. Tarvittaessa johtoreitille asennetaan johtimia kannattavia telineitä tai muita hyväksytyjä työmenetelmiä liikkumiselle mahdollisesti aiheutuvan haitan vähentämiseksi ja turvallisuuden varmistamiseksi. Virtajohtimien yläpuolelle asennetaan ukkosjohtimet sekä tarvittaessa lentovaroituspalloja ja lintupalloja.

Työvaiheiden jälkeen rakentamisen jäljet siistitään ja aiheutuneet vahingot joko korjataan tai korvataan.

Lunastetulle johtoalueelle ei saa rakentaa rakennuksia, eikä yli kaksi metriä korkeita muitakaan rakennelmia ilman lupaa. Fingrid on laatinut ohjeet esimerkiksi teiden ja vesijohtojen sijoittamisesta sekä maanmuokkauksesta johtoalueella.

Voimajohdon kunnossapitäminen sähköturvallisuusmääräysten mukaisena edellyttää johtorakenteen ja johtoalueen säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Johtoalueelle tehdään noin kahden vuoden välein huoltotarkastuksia, joista ei aiheudu erityistä haittaa ympäristölle tai lähialueen asukkaille. Johtoaukea pidetään avoimena raivaamalla se mekaanisesti joko koneellisesti tai manuaalisesti noin 5–8 vuoden välein. Johtoaukean raivaamisessa voidaan tehdä valikoivaa raivausta, jossa johtoaukealle jätetään kasvamaan katajia ja matalakasvuista puustoa. Voimajohtojen reuna-vyöhykkeet käsitellään 10–25 vuoden välein.

Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Voimajohtoa voidaan tämän jälkeen perusparantaa, mikä edelleen pidentää johdon käyttöikää noin 20–30 vuotta.

3.2.2 Ulkoisen maakaapelin rakentaminen

Maakaapeliin asentamiseksi maahan kaivetaan oja konetyönä. Kaivuun suora vaikutus ulottuu avoimessa maastossa noin 2 metrin leveydelle. Mikäli kaapeli on tien vieressä puustoisella alueella, täytyy puusto poistaa noin 5–6 metrin leveydeltä, jotta työkoneilla voi työskennellä. Mikäli kaapelointi täytyy tehdä metsässä, raivattu alue tulee olemaan 10 m leveä. Tällöin molemmilla puolilla kaivantoa on työskentelyalue. Kaivannot peitetään maakaapelin asentamisen jälkeen. Johtoauealla voi kasvaa matalaa kasvillisuutta.

Hankkeen maakaapelivaihtoehto SVE2 suunnitellaan olemassa olevan EPV Energia Oy:n Brändskogen-Brännas johtokäytävään, ja olemassa olevaa johtokäytävää levennetään tarvittaessa länteen päin. YVA-selostuksen arvioinneissa on oletettu raivattavan aukean olevan korkeintaan 10 metriä leveä.

3.3 Toiminta-aika

Tuulivoimalaitosten tekninen käyttöikä on noin 25–35 vuotta. Perustukset mitoitetaan yleensä 50 vuoden käyttöiälle ja kaapeleiden käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Perustusten ja kaapeleiden käyttöikä mitoitetaan vastaamaan tuulivoimaloiden teknistä käyttöikää.

Tuulipuiston elinkaaren lopussa tuulivoimalat puretaan ja alue ennallistetaan tarkoituksenmukaisella tavalla. Toisena ja todennäköisenä vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusituilla tuulivoimaloilla. Toiminnan jatkaminen vaatii uuden lupaprosessin sekä esimerkiksi perustusten uusimisen.

Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti voimalan huolto-ohjelman mukaisesti. Huolto-ohjelman mukaisia suunniteltuja käyntejä tehdään jokaisella voimalalla noin 1–3 huoltoa vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 3–5 vuorokautta voimalaa kohti. Suunniteltujen käyntien lisäksi oletuksena on, että ennakoimattomia käyntejä tehdään keskimäärin noin 10–15 käyntiä vuodessa/voimala.

Sujuvien huoltokäyntien vuoksi hankealueen huoltotieverkosto pidetään hyvässä kunnossa ympäri vuoden, mm. pitämällä tiet talvisin auki auraamalla. Huoltokäynnit tehdään tyypillisesti pakettiautolla. Voimalat varustetaan huoltonosturilla, jonka avulla tarvittavat välineet ja osat nostetaan konehuoneeseen.

Toiminnan aikana tuulivoimaloissa syntyy vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä. Jätteet koostuvat esimerkiksi voimaloissa käytettävistä hydrauliiikkaöljyistä (n. 250 l per voimala), vaihteistoöljyistä (n. 1050 l per voimala), pystyakselistovaihteiden öljyistä (n. 62 l per voimala), erilaisista vaseliinirasvoista (n. 25 kg per voimala) ja jäähdytysnesteistä. Kiinteitä muodostuvia jätteitä voivat lisäksi olla suodattimet, akut ja patterit. Jätteet lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn.

3.4 Tuulivoimalan purkaminen ja materiaalin kierrätys

Kun tuulivoimalan käyttöikä päättyy tai voimala muista syistä puretaan, vastaa purkamisesta voimalan omistaja. Käytöstä poistetut voimalat voidaan myydä edelleen energiantuotannossa käytettäväksi, ja koska valmis infrastruktuuri houkuttelee uusia toimijoita, myös tuulivoimalle kaavoituilla ja rakennetuilla alueilla on jälkimarkkinat. Voimaloiden purkaminen on sen hetkisen puiston omistajan vastuulla. Omistaja huolehtii purkamisesta, kuten on alun perin maanvuokraussopimuksessa sovittu. Jokaiselle voimalalle on myös talletettu oma purkuvakuus.

Tuulipuiston toiminnan päättyessä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa ja painottuvat alueelle liikkuviin kuljetuksiin sekä vähäisiin melu- ja ilmanlaatuvaikutuksiin. Purkutoimenpiteistä ja purkujätteiden käsittelystä voi aiheutua hetkellistä liikenne-, melu- tai pölyhaittaa käsittelytavasta ja -paikasta riippuen.

Tuulivoimahankkeen toiminnan lopettaessa, purkutöissä ja jätteiden kierrätyksessä noudatetaan sen hetkistä lainsäädäntöä ja viranomais määräyksiä.

Seuraavassa taulukossa on esitetty esimerkkiarvio muodostuvan purkujätteen määrästä (Taulukko 6-1). Jätteen määrä on arvio napakorkeudeltaan 140–150 metrin tuulivoimalalle, jossa on terästorni (STY 2023). Brändskogenin hankkeen osalta arvioitu jätemäärä olisi yhteensä noin 1 000 tonnia per voimala.

Taulukko 3-1. Arvio syntyvän purkujätteen määrästä tuulivoimalaa kohden (napakorkeus 140–150 m, lähde STY 2023) kun tuulivoimalat poistetaan käytöstä kokonaan.

Materiaali	Määrä t / tuulivoimala	Arvio mää- ristä 200 m napakorkeu- della	Kierräty- saste	Hyödyntämismenetelmä
Teräs ja rauta	606,6	808,8	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Alumiini	6,1	8,1	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Kupari	3,7	4,9	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Polymeerit	40,8	54,4	0	Poltto tai loppusijoitus
Lasi- ja hiilikuitu	18,5	24,7	0–65 ¹	Poltto, hyödyntäminen sementin valmistuksessa (energiana ja raaka-aineena), komposiiteissa tai loppusijoitus poikkeusluvalla
Elektroniikka	3,75	5	0–86 ²	SER-jätteen toimitus hyödyntäjille, murskaus, materiaalien erottelu, materiaalien kierrätys (erityisesti metallit) ja hyödyntämiskelvottoman jätteen poltto
Öljy ja nesteet	1,5	2	0–80 ³	Poltto tai jäteöljyn kierrätys
Magneetit	0–3,8	0–5,1	0–80	Kestomagneetit voidaan hyödyntää pienenä määränä joko suoraan uusien magneettien tuotantoprosessissa tai toimittaa raaka-aineen jalostajille, jolloin ne sulatetaan puhtaammaksi raaka-aineeksi.

3.4.1 Tuulivoimalat (voimalatorni, roottori, konehuone, lavat)

Elinkaarensa lopussa tuulivoimalat yleensä puretaan. Hyväkuntoiset voimalat voidaan myydä asennettavaksi toiseen paikkaan. Jos voimalaa ei oteta enää käyttöön muualla, sen materiaalit pystytään pääosin kierrättämään tai hyötykäyttämään.

Tuulivoimaloiden purkaminen tapahtuu nosturin avulla vastaavalla kalustolla kuin pystyttäminen, mutta käänteisessä järjestyksessä. Voimalan osat puretaan ja paloitellaan soveltuvin osin pienempiin osiin kuljetusta ja kierrättämistä varten, jolloin niiden kuljetus ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetuskalustoa kuin paikalle kuljettaminen.

Terästorni puretaan paikan päällä ja kuljetetaan osiin purettuna kierrätettäväksi. Betonitornin osat murskataan ja raudoitukset kierrätetään. Lavat puristetaan kasaan tai paloitellaan pienemmiksi kappaleiksi ja kuljetetaan pois joko sulatettavaksi tai jauhetaan esimerkiksi kierrätettäväksi sementin valmistusprosessissa. Käsittelytapa tullaan määrittämään sen hetken määräysten mukaisesti tarkoituksenmukaisimmalla tavalla.

Nykyisin lähes 90 prosenttia tuulivoimalassa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Metalliosien kierrätettävyyssaste on nykyisin hyvä, noin 100 prosentin luokkaa. Voimalat sisältävät enimmäkseen kierrätettävissä olevia metalleja, kuten terästä, kuparia ja alumiinia. Voimalan osien kierrätys on kannattavaa, sillä voimalat sisältävät arvokkaita metalleja ja muita materiaaleja.

Kierrätyksen ja uusiokäytön näkökulmasta lapojen komposiittiosat ovat haastavin osa purettavia voimaloita. Tuulivoimaloiden lapojen uusio- ja kierrätysmenetelmien kehittämistyö on kuitenkin viime vuosina edennyt ja lapojen kierrätysmäärä on kasvanut. Lapojen kierrättämiseen kehitetään uusia tekniikoita, kuten lapojen murskaus ja uudelleenkäyttö sementin raaka-aineena. Tuulivoimaloiden kierrätettävyyttä kehitetään jatkuvasti, ja tuulivoimahankkeen toiminnan loputtua voidaan kierrätysratkaisujen arvioida olevan edistyskellisempiä nykytilanteeseen verraten.

Voimaloissa on myös pieni määrä vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä, kuten erilaisia voiteluöljyjä ja akkuja, jotka lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaisesti käsiteltäväksi.

Voimaloiden purkamisesta vastaa voimalan purkuhetken omistaja. Omistaja budjetoi voimaloiden purkamisen omassa taloudessaan, mutta voimaloille perustetaan myös purkuvakuus, jolla turvataan voimaloiden purkaminen äärimäisessä tilanteessa, kuten omistajan ollessa maksukyvytön. Käytöstä poistetut voimalat voidaan myydä edelleen energiantuotannossa käytettäväksi, ja koska valmis infrastruktuuri houkuttelee uusia toimijoita, myös tuulivoimalle kaavoitetuilla ja rakennetuilla alueilla on jälkimarkkinat. Uusi toimija vastaa tällaisessa tapauksessa vanhojen voimaloiden purkamisesta, mikäli vanha omistaja ei sitä tee.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee huomioida mahdollinen rakentamislain (RakL) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen mm. kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. RakL 56 §:n mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä. Lisäksi on otettava huomioon, että RakL sisältää säännökset rakennuspaikan saattamisesta ympäristöineen sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos tuulivoimalan käyttämisestä on luovuttu tai rakennustyö on jätetty kesken (RakL 145§). (Motiva, 2018; Suomen Tuulivoimayhdistys ry, 2014).

3.4.2 Perustukset

Purettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue maisemoidaan. Uusien voimaloiden rakentaminen vaatii aina vanhojen perustusten uusimisen turvallisuussyistä. Kuitenkin tuotannon päättyessä käytössä olleet perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa, riippuen siitä, mitä rakennusluvassa tai maanvuokrasopimuksissa on sovittu, ja mitä purkuajankohdan lainsäädäntö tai muut viranomaismääräykset vaativat.

3.4.3 Nostoalueet ja huoltotiet

3.4.4 Voimajohto

3.4.5 Kaapelit ja maakaapelit

3.5 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne

43/479

Huoltotoimenpiteet tai normaalitilanteessa tuulivoimaloiden käyttö-öljyt eivät muodosta merkittävää maaperän pilaantumisriskiä. Huoltotoimenpiteissä noudetaan erityistä huolellisuutta. Tuulivoimalat on varustettu öljynkeräysalustoilla, jotka keräävät konehuoneessa sattuneet pienemmät öljyvuodot. Äärimmäisessä poikkeustilanteessa voimalan rikkoutuessa öljyt voivat päästä ympäristöön.

Tuulivoimalat kytketään sähköasemaan maakaapeleiden avulla ja kaapeleiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään hankealueella jo muokattua maata niin, että seuraukset luonnolle jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Teiden ja kenttäalueiden rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Huolellisia rakennus- ja varotoimenpiteitä noudattamalla pohjavesiin kohdistuvat laadulliset ja määrälliset vaikutukset luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolellakin ovat hyvin vähäisiä tai olemattomia.

3.5.2 Pintavedet

Rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin ovat paikallisia ja lyhytaikaisia. Toiminnan aikana ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia vesistöön, paitsi äärimmäisessä poikkeustilanteessa voimalan rikkoutuessa, jolloin esimerkiksi konehuoneessa olevat kemikaalit, kuten öljyt, voivat päästä ympäristöön ja sitä kautta pintavesiin. Poikkeustilanteet ovat kuitenkin hyvin harvinaisia.

Mikäli tuulivoimaloiden sijoituspaikalla esiintyy happamia sulfaattimaita, asia huomioidaan siten, että happamien valuntojen synty ehkäistään. Näin rakentamisen myötä ei kohdistu vesistöihin happamoittavaa vaikutusta siinäkään tapauksessa, että voimala sijaitsee happamien sulfaattimaiden esiintymisalueella.

3.5.3 Ilmanlaatu

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei aiheuta merkittäviä päästöjä ilmaan eikä tuulivoimaloiden toiminta aiheuta niitä lainkaan. Päästöjä muodostuu tuulivoimalan osien kuljettamisesta, alueella tapahtuvasta rakentamisesta, toiminnasta ja huolloista sekä tuulivoimalan käytöstä poistamisesta.

Jos tuulivoimalla korvataan esimerkiksi perinteisiä fossiilisiin polttoaineisiin perustuvia energiantuotantomenetelmiä, voidaan tuulivoiman katsoa vähentävän aiheutuvia päästöjä, millä on myönteinen vaikutus ilmastonmuutokseen ja ilmanlaatuun. Lisäksi hanke pyrkii lisäämään uusiutuvan energian tuotantoa ja on tällöin osa energiantuotannon muutosta kohti päästötöntä sähköntuotantoa.

3.5.4 Melu ja värinä

Tuulivoimalan rakentamisen aikana melua aiheutuu mm. maansiirtokoneista, nostureista, ajoneuvoliikenteestä sekä rakentamisesta. Rakennustyömaan melu on hyvin impulssimaista ja paikallista ja ajoittuu pääasiallisesti päiväaikaan. Tiestön ja perustusten rakentaminen tuottaa eniten melua ja lisääntyvä liikenne saattaa nostaa valtatie melutasoa hieman. Rakentaminen kestää vain lyhyen ajan suhteessa tuulivoimaloiden elinkaareen, joten meluvaikutukset voidaan katsoa lyhytkestoisiksi.

Tuulivoimalan toimintavaiheen aikana syntyy meluvaikutuksia tuulivoimalaitoksen käyntiäänestä, joka koostuu pääosin laajakaistaisesta lapojen aerodynaamisesta melusta sekä hieman kapeakaistaisemmista sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien (kuten vaihteisto ja generaattori) meluista. Jälkimmäistä on pystytty tehokkaasti vaimentamaan, kun taas lapojen aerodynaamiseen meluun

on vaikeampaa vaikuttaa. Aerodynaaminen melu on hallitseva varsinkin suurien tuulivoimaloiden kohdalla ja se voi lapojen pyörimisen vuoksi olla jaksottaista ja sisältää myös matalataajuisia komponentteja. Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun voimakkuuteen, taajuuteen ja ajalliseen vaihteluun vaikuttavat erityisesti voimalatyyppi, lukumäärä sekä voimalan etäisyys, tuulen suunta ja nopeus suhteessa tarkastelupisteeseen. Melun leviäminen ympäristöön riippuu paikallisten maasto-olosuhteiden lisäksi hetkellisistä sääoloista.

Toiminnan päättymisen meluvaikutus on verrattavissa rakentamisen aikaisiin meluvaikutuksiin, kun voimalat ja muu tuulipuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maansoidaan, jolloin vähäistä melua aiheutuu mm. maansiirtotöistä ja -koneista.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana vähäistä tärinävaikutusta voi syntyä voimalapaikan ja mahdollisesti tarvittavien teiden rakentamistoimenpiteistä sekä erikoiskuljetuksista ja muusta raskaasta liikenteestä tien varsien asukkaille. Tuulivoimalan toiminnan aikana ei synny tärinää.

3.5.5 Välke

Välkevaikutuksia (liikkuva varjo) esiintyy ainoastaan auringon säteiden vaikutuksesta, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa. Vaikutusalue riippuu valitun tuulivoimalamallin mitoista ja lavan muodosta sekä alueellisista sääolosuhteista. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuodenajan- ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten puusto, kasvillisuus ja pilvisuus.

Tuulivoimalan lapojen aiheuttama varjo heikkenee liikuttaessa etäämmälle voimalasta, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmissilmin havaittavissa. Tämä etäisyys riippuu tuulivoimalan roottorin lavan leveydestä ja muodosta. Esimerkiksi Ruotsin tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa määritellään, että välkevaikutus huomioidaan, mikäli lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen voimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

Todelliseen välkevaikutukseen vaikuttavat lisäksi tuulivoimaloiden käyttöaste, puusto ja paikallinen säätila (pilvisuus ja tuulisuus). Välkettä ei esiinny, kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimala ei ole käynnissä, tai auringon asema on välkkeen muodostumiselle epäedullinen. Myös tuulen suunnalla on vaikutusta varjon muodostukselle. Poikittain aurinkoon oleva voimala aiheuttaa erilaisen varjon kuin kohtisuoraan aurinkoon suuntautunut voimala.

Suomen sijainnin vuoksi yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin voimalan pohjoispuolelle (päiväaika) sekä lounais- ja kaakkoispuolille (aamu- ja ilta-ajat). Suomessa voimala aiheuttaa välkevaikutusta eteläpuolelleen vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

3.5.6 Liikenne ja kuljetukset

Hankkeen keskeiset liikennevaikutukset ja -järjestelyt kohdistuvat tuulivoimaloiden rakentamisvaiheeseen. Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen liikenne on huomattavasti vähäisempää ja koostuu lähinnä henkilö- ja pakettiautoista tuulivoimaloiden huoltoihin liittyen.

Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuu kuljetuksia ja työmatkaliikennettä. Teiden ja nostoalueiden rakentamisen aikana tapahtuu kiviainesten kuljetuksia, joiden määrä riippuu rakentamisoloista, kiviaineshankinnan optimoinnista ja aineiden hankintapaikoista. Tässä hankkeessa kiviainekset saadaan alustavan suunnitelman mukaan hankealueelle sijoittuvasta louhoksesta. Kiviaines kuljetetaan

hankealueen sisällä dumppereilla (30–35 m³). Arvioitu kuljetettava kokonaiskivimäärä on vaihtoehdon VE1 toteutuessa noin 210 000 m³, vaihtoehdon VE2 toteutuessa noin 67 000 m³ ja vaihtoehdon VE3 toteutuessa noin 146 000 m³. Kiviaineskuljetuksista ei aiheudu liikennettä hankealueen ulkopuolelle.

Perustusten rakentamisvaiheessa suurimmat liikennemäärät aiheutuvat betonin kuljetuksesta. Perustamistavasta ja voimalan rakenteesta riippuen kukin voimala edellyttää noin 80–100 betonиаution käynnin rakentamisaikalla. Betonikuljetusten määrää voidaan vähentää tuomalla hankealueelle siirrettävä betoniasema. Kiviaineksen lisäksi tarvitaan sementtijauhetta ja vettä. Lisäksi tarvitaan raudoitusterästä.

Kunkin tuulivoimalan osien kuljetus edellyttää noin 10–12 erikoiskuljetusta (erikoispitkä, -leveä tai -raskas). Lisäksi erikoisnostureiden kuljetus voi tapahtua erikoiskuljetuksina. Voimaloiden komponentit kuljetetaan rakennuspaikalle useita kymmeniä metrejä pitkinä lavettikuljetuksina. Torni kuljetetaan tyypillisesti seitsemässä osassa ja konehuone 1–3 kappaleena. Roottorin napa ja lavat tuodaan erillisinä kappaleina ja yhdistetään rakentamisaikalla nostureiden avulla

Työmatkaliikenne tapahtuu pääasiassa henkilö- ja pakettiautoilla.

Tuulivoimaloiden toimiessa alueella käydään satunnaisesti huolto- ja tarkistustöiden yhteydessä (noin kerran kuukaudessa/voimala). Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti voimalan huolto-ohjelman mukaisesti. Huolto-ohjelman mukaisia suunniteltuja käyntejä tehdään jokaisella voimalalla noin 1–3 huoltoa vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 3–5 vuorokautta voimalaa kohti. Suunniteltujen käyntien lisäksi oletuksena on, että ennakoimattomia käyntejä tehdään keskimäärin noin 10–15 käyntiä vuodessa/voimala.

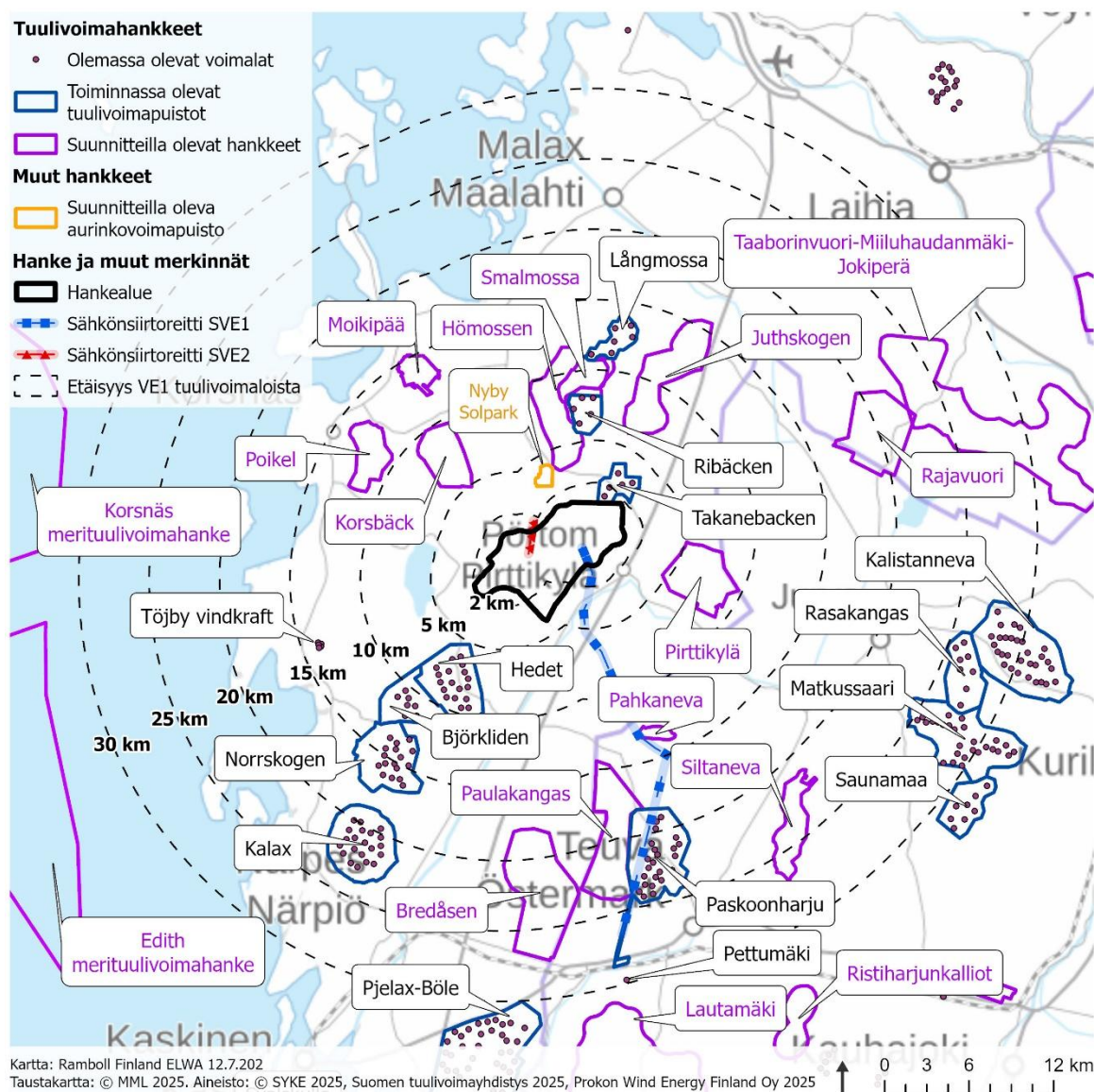
Purkamisvaiheessa liikennettä muodostuu purettavien voimalaosien, kierrätysmateriaalien ja jätteen kuljetuksista. Toisin kuin rakentamisvaiheessa, purkamisvaihe ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetuskalustoa kuin paikalle kuljettaminen, koska voimalanosat puretaan yleensä pienempiin osiin.

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja -turvallisuuteen tulee selvittää. Ilmailulaki (864/2014) 158 § määrittelee, milloin lentoestelupa tarvitaan. Lupa haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Lentoestelupaa varten tulee ensin pyytää ilmailiikennepalveluiden tarjoajalta Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä lentoestelausunto. Lentoestelupaa ei tarvitse hakea Traficomilta silloin, jos lentoestelausunnossa todetaan, että kyseinen lentoestelausunto riittää selvitykseksi esteen pystyttämiseksi. Velvoittavat ehdot esteen pystyttämiseksi kirjataan lentoestelausuntoon. Ilmailulaki edellyttää lentoestelupaa tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti. Lentoestelupahakemukseen on liitettävä Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunto.

4. LIITTYMINEN MUIHIN LÄHIALUEEN HANKKEISIIN, SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN

4.1 Muut lähialueen hankkeet

Brändskogenin hankealuetta lähimmät tuulivoimalahankkeet ovat Maalahden puolella tuotannossa oleva Takanebackenin 5 voimalan tuulivoimahanke sekä Närpiön puolella tuotannossa oleva Hedetin 18 voimalan hanke ja kaavoitettu Pirttikylän 19 voimalan hanke. Hankealueen läheisyyteen, korkeintaan noin 30 km etäisyydelle sijoittuvat tuulivoimahankeet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 4-1) ja taulukossa (Taulukko 4-1). Kartalla on myös esitetty hankealueen lähialueelle sijoittuva aurinkovoimapuistohanke. Lähialueen maa-ainesten ottopaikat ja turvetuotantoalueet on esitetty kappaleessa 18.



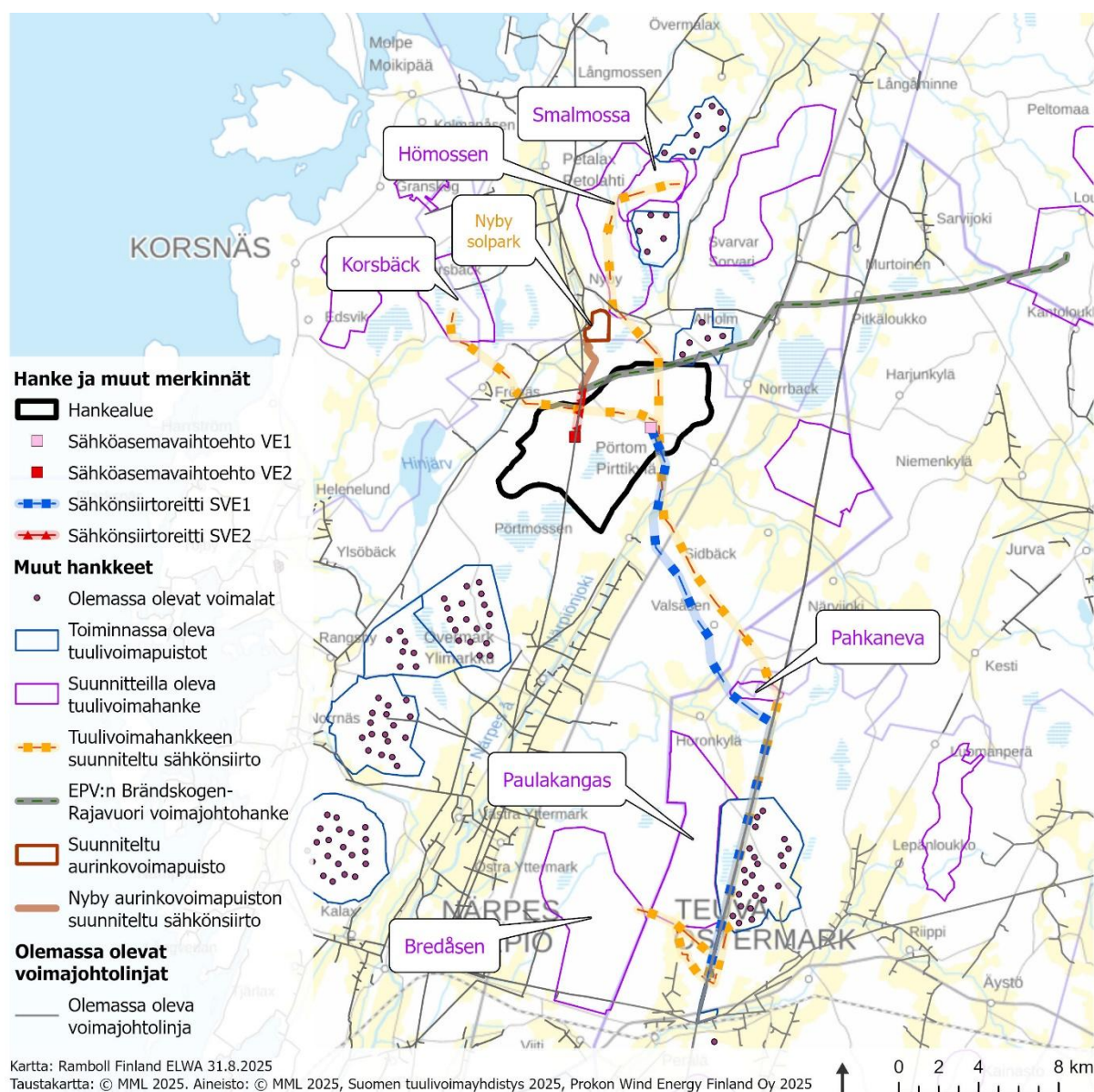
Kuva 4-1. Brändskogenin tuulivoimahankealueen läheisyyteen sijoittuvat vireillä olevat tai tuotannossa olevat tuulivoimahankeet ja aurinkovoimahankeet.

Taulukko 4-1. Muut tuulivoimahankkeet Brändskogenin hankkeen läheisyydessä.

Hanke, sijaintikunta	Toimija	Voimailoiden määrä	Tila	Etäisyys lähimmästä VE1 voimalasta
Takanebacken, Maalahti	Energiequelle Oy	5	Tuotannossa	0,6 km pohjoinen
Nyby Solpark	Nyby Solpark AB	-	Kaavoitus aloitettu.	2,7 km pohjoiseen
Hömossen, Maalahti	Energiequelle Oy	27	YVA-menettely aloitettu	3,4 km pohjoinen
Pirttikylä, Närpiö	Eolus Oy	19	Kaavoitettu	4,6 km itä
Korsbäck, Korsnäs ja Maalahti	Energiequelle Oy	6	YVA-menettely ja kaavoitus aloitettu	4,8 km luode
Hedet, Närpiö	Neoen Renewables Finland Oy ja Prokon Wind Energy Finland Oy	18	Tuotannossa	5,1 km lounas
Ribäcken, Maalahti	Ribäcken Vindpark Oy	5	Tuotannossa	5,4 km pohjoinen
Juthskogen, Maalahti	JWP Juthskogen Wind Park Oy	14	Kaavoitettu	6,0 km pohjoinen
Smalmossan, Maalahti	Energiequelle Oy	6	Kaavoitus aloitettu	7,2 km pohjoinen
Björkliden, Närpiö	Neoen Renewables Finland Oy ja Prokon Wind Energy Finland Oy	7	Tuotannossa	8,4 km lounas
Poikel, Korsnäs	VindIn Poikel Oy	8	YVA-menettely ja kaavoitus aloitettu	10,3 km luode
Långmossan, Maalahti	Långmossa Wind Park Oy	7	Tuotannossa	10,7 km pohjoinen
Moikipää, Korsnäs	Molpe Vindkraft Oy	9	Kaavoitus aloitettu	12,0 km luode
Norrskogen, Närpiö	EPV Tuulivoima Oy	17	Tuotannossa	12,4 km lounas
Pahkaneva, Teuva	Äijäntuuli Oy	3	Kaavoitettu	12,5 km kaakko
Töjby vindkraft, Närpiö	Töjby Vindel Oy	5	Tuotannossa	13,6 km lounas
Paulakangas, Teuva	Enersense Wind Oy	15	Kaavoitus aloitettu	14,4 km etelä
Rajavuori, Laihia	EPV Tuulivoima Oy	18	Rakenteilla	16,7 km koillinen
Bredåsen, Närpiö	Närpes Vindkraft Oy	37	Kaavoitus aloitettu	17,8 km etelä
Paskoonharju II, Teuva	EPV Tuulivoima Oy	21	Tuotannossa	18,2 km etelä
Kalax, Närpes	Fortum	21	Tuotannossa	18,6 km lounas
Siltaneva, Teuva	Winda Energy Oy	8–9	Kaavoitus aloitettu	21,2 km kaakko

Hanke, sijaintikunta	Toimija	Voima- laiden määrä	Tila	Etäisyys lähimmästä VE1 voimalasta
Taaborinvuori- Miulunhaudan- mäki-Jokiperä, Laihia	Ilmatar Laihia Oy	46	YVA aloitettu	22,5 km koillinen
Matkussaari, Ku- rikka	Matkussaari Wind Farm Oy	27	Tuotannossa	24,2 km kaakko
Rasakangas, Ku- rikka	Ilmatar Energy Oy	8	Tuotannossa	25,0 km itä
Kalistanneva, Kurikka	Tuulipuisto Kalistanneva Oy	30	Tuotannossa	26,3 km itä
Pettumäki, Teuva	Pettumäen Mylly Oy	1	Tuotannossa	29,8 km etelä
Pjelax-Böle	Fortum	56	Tuotannossa	30,0 km etelään
Saunamaa, Teuva	OX2	8	Tuotannossa	30,2 km kaakko
Lautamäki, Teuva ja Karijoki	Lautamäen Tuulivoima Oy / Fortum	36	YVA-menettely aloitettu	31,1 km etelä
Korsnäs meri- tuulivoima- hanke, Korsnäs	Metsähallitus	-	YVA-menettely aloitettu	31,7 km länsi
Edith merituuli- voimahanke, Närpiö	Metsähallitus	-	YVA-menettely aloitettu	32,5 km lounas

Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat sähkönsiirtohankkeet, jotka risteävät Brändskogenin hanke-alueen tai sähkönsiirtovaihtoehtojen kanssa, on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 4-2) ja taulukossa (Taulukko 4-2). Hankkeen yhteisvaikutuksia esitetään tarkemmin kappaleessa 29.



Kuva 4-2. Hankealueen tai sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsevat suunnitteilla ja olemassa olevat voimajohtoyhteydet. Lähikuva hankealueen voimajohtoyhteyksistä on esitetty yhteisvaikutuskappaleessa (29).

Taulukko 4-2. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat suunnitteilla olevat sähkönsiirtohankkeet.

Suunnitteilla	Sähkönsiirron tila
Smalmossan ja Hömossen tuulivoimahankeiden sähkönsiirto	Smalmossan tuulivoimaosayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa sekä Hömossen YVA-ohjelmassa esitetty VE-B voimajohtovaihtoehto kulkee Brändskogenin hankealueen läpi.
EPV alueverkko Oy:n Rajavuori-Brändskogen johtokäytävä	EPV alueverkko Oy suunnittelee 110kv voimajohto Rajavuoren sähköasemalta Brändskogenin sähköasemalle. Voimajohtojon rakentaminen on ajoitettu vuosille 2025–2027.
Nyby Solpark aurinkovoimapuiston sähkönsiirto	Aurinkovoimapuisto on suunniteltu liitettäväksi kantaverkkoon Brändskogenin sähköaseman kautta. Sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavan maakaapelilla suurimmaksi osaksi olemassa olevien teiden varsille.

Suunnitteilla	Sähkönsiirron tila
Korsbäck tuulivoimahankkeen sähkönsiirto	YVA-ohjelmassa esitetty VE-B voimajohtovaihtoehto kulkee Brändskogenin hankealueen läpi, ja yhdistyy Energiequelle Oy:n suunnitteilla olevan Hömossen/Smalmossan tuulivoimahankkeiden VE-B sähkönsiirtoreittiin.
Paulakangas tuulivoimahankkeen sähkönsiirto	Sähkönsiirtoa varten tuulivoimalat liitetään alueen eteläpuolella sijaitsevalla Kärppion sähköasemaan maakaapelilla.
Bredåsen tuulivoimahankkeen sähkönsiirto	Tuulivoimalat liitetään maakaapelilla tai ilmajohtolla Kärppiön sähköasemalle
Pahkaneva tuulivoimahanke	Tuulivoimalat liitetään maakaapelilla Fingridin 110 kV sähkölinjan yhteyteen.

4.2 Hankkeen liittyminen muihin suunnitelmiin, ohjelmiin ja tavoitteisiin

4.2.1 Ilmasto ja ilmastomuutoksen ehkäisy

Energia 2020 – Strategia kilpailukykyisen, kestävän ja varman energiansaannin turvaamiseksi

10.11.2010 julkaistun EU:n uuden energiastategian tavoitteena on varmistaa energian saatavuus ja tukea talouskasvua. Energia 2020 -strategialla pyritään vähentämään energian kulutusta, edistämään kilpailua ja turvaamaan energiahuolto. Julkaisu käsittelee kuutta eurooppalaisen energiapolitiikan painopistealuetta, joiden toteuttamiseksi Euroopan komissio ehdottaa konkreettisia toimia.

Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, EU Green Deal 2019

EU:ta viedään tällä ohjelmalla kohti kestävästä taloudesta ja tähdätään siihen, että EU olisi ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteena on huomattava päästöjen vähennys, huippututkimukseen ja innovaatioihin investoiminen ja Euroopan luonnonympäristön säilyttäminen.

Euroopan Unionin ilmasto- ja energiapaketti 2021

Euroopan komissio julkaisi 14.7.2021 laajan lainsäädäntöehdotuspaketin, jonka tarkoituksena on muuttaa EU:n ilmasto-, energia-, maankäyttö-, liikenne- ja veropolitiikkaa, jotta kasvihuonekaasujen nettopäästöjä voidaan vähentää ainakin 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Kokonaisuudessaan päivitetään muun muassa uusiutuvan energian direktiiviä ja uusiutuvan energian osuuden tavoitteeksi on asetettu 40 prosenttia aiemman 32 prosentin sijaan.

Suomen ilmasto- ja energiastategia

Hallitus hyväksyi vuonna 2016 kansallisen energia- ja ilmastostrategian vuoteen 2030. Strategiassa linjataan konkreettisia toimia ja tavoitteita, joilla Suomi saavuttaa hallitusohjelmassa ja EU:ssa sovitut energia- ja ilmastotavoitteet vuoteen 2030.

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma KAISU 2017

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma perustuu vuonna 2015 voimaan tulleeseen ilmastolakiin. Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ja se sisältää toimenpideohjelman päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden eli ns. taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi. Uuden keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman valmistelu on käynnissä.

Kiertotalouden tiekartta Suomelle 2016–2025

Kiertotalouden tiekartta auttaa Suomea siirtymään kiertotalouteen ja määrittelee konkreettiset askeleet kohti kansantalouden muutosta. Tavoitteena on luoda yhteiskunnassa yhteistä tahtoa kiertotalouden edistämiseksi ja määrittää siihen tehokkaimmat keinot.

4.2.2 Luonnonsuojelu

Natura 2000-verkosto

Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.

EU:n biodiversiteettistrategia

Biodiversiteettistrategian tavoitteena on pysäyttää luontokato ja kääntää luonnon monimuotoisuuden kehitys myönteiseksi vuoteen 2030 mennessä. Suomen kansallisten sitoumusten valmistelua varten on asetettu hanke, jonka työryhmä valmistelee ehdotukset sitoumuksiksi vuoden 2022.

METSO-ohjelma

Metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittyy toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Ohjelman toteutuskeinona ovat vapaaehtoiset ja ekologisesti tehokkaat keinot.

Helmi-elinympäristöohjelma 2021

Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemipalveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastomuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030.

LUMO-ohjelma

LUMO-ohjelma on kaupunkien ja kuntien laatima suunnitelma, jonka tavoitteena on turvata ja edistää paikallista luonnon monimuotoisuutta. Ohjelmat sisältävät konkreettisia toimenpiteitä, joilla pyritään ehkäisemään luontokatoa, yhteistyössä alueen toimijoiden kanssa. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan liitto laativat alueellisen LUMO-ohjelman.

4.2.3 Alueidenkäyttö

Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2050

Pohjanmaan maakuntasuunnitelman 2050 (hyväksytty 2022) lähtökohtana on luoda perusta ekologisesti, sosiaalisesti, ja taloudellisesti kestäväälle Pohjanmaalle. Suunnitelma pohjautuu kestävä kehityksen Agenda 2030 -toimintaohjelmaan ja asettaa pitkän aikavälin tavoitteet alueen kehitykselle. Suunnitelma korostaa Pohjanmaan mahdollisuutta olla uusiutuvien energialähteiden edelläkävijä. Tavoitteena on, että vuoteen 2050 mennessä Pohjanmaa olisi hiilinegatiivinen yhteiskunta.

Energiarannikko - Pohjanmaan ilmastostrategia 2040

Pohjanmaan ilmastostrategia 2040 (hyväksytty 2016) asettaa tavoitteet maakunnan päästöjen vähentämiseksi ja ilmastomuutokseen sopeutumiseksi. Strategian visiona on "*Energiarannikko 2040*", joka korostaa Pohjanmaan asemaa uusiutuvan energian edelläkävijänä. Strategia sisältää toimenpiteitä energiatehokkuuden parantamiseksi, uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämiseksi sekä kestävä yhdyskuntarakenteen edistämiseksi, yhteistyössä eri toimijoiden kanssa. Tavoitteena on, että koko maakunnan energia tuotettaisiin uusiutuvista lähteistä.

Närpiön kaupungin strategia 2022–2025

Närpiön kaupungin kuntastrategia 2022–2025 määrittelee kaupungin pitkän aikavälin tavoitteet, keskittyen hyvinvointiin, turvallisuuteen ja kestävyys. Närpiön kuntastrategia korostaa uusiutuvan energian käyttöä osana kestävä kehitystä. Tavoitteena on vähentää hiilijalanjälkeä ja lisätä paikallista kestävä ja uusiutuvaa energiantuotantoa. Närpiö tavoittelee lisäävän yhteistyötä yritysten ja asukkaiden kanssa edistääkseen vihreää siirtymää ja resurssitehokkuutta.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan alueidenkäyttölain alueiden käytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. Alueidenkäyttölain mukaiset tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Luvussa 15.6 on tarkemmin esitetty, miten valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on huomioitu tässä hankkeessa.

Luonnon virkistyskäytön strategia

Kansallinen luonnon virkistyskäytön strategia laaditaan ensimmäistä kertaa Suomessa ja se ulottuu vuoteen 2030 saakka. Strategian tavoitteena on saattaa luonnon virkistyskäytön hyödyt laajasti suomalaisten tietoon ja käyttöön, kansanterveys ja kansantalous huomioiden. Strategisten tavoitteiden pohjalta valmistellaan toimintalinjaukset, jotka kuvastavat tarvittavia lisätoimia, jotta vision tavoitetila voidaan saavuttaa.

5. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN

5.1 Arviointimenettelyn kuvaus

Ympäristövaikutusten arviointi on YVA-lakiin (252/2017) ja YVA-asetukseen (277/2017) perustuva menettely, jonka tarkoituksena on paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa, myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. Lisäksi YVA-menettelyn tärkeänä tavoitteena on pyrkiä ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä.

YVA-menettely ei itsessään ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamiseksi, vaan sen avulla tuotetaan tietoa hanketta koskevaa päätöksentekoa ja lupaprosessia varten. YVA-menettelyssä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä, eikä menettelystä tai sen aikana laadittujen asiakirjojen sisällöstä voi valittaa menettelyn kuluessa.

YVA-menettely on kaksivaiheinen. Ensimmäisessä vaiheessa hankevastaava laatii ympäristövaikutusten arviointiohjelman, jonka tarkoituksena on mm. esittää tiedot laadituista ja suunnitelluista selvityksistä, arvioinnissa käytettävistä menetelmistä sekä hankkeen aikataulusta. Yhteysviranomaisen antaa ohjelmasta lausunnon, jossa huomioidaan suunnitelman kuulemisvaiheessa annetut lausunnot ja mielipiteet.

Arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon perusteella hankkeesta vastaava laatii ympäristövaikutusten arviointiselostuksen, jossa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehtoista sekä yhtenäinen arvio niiden ympäristövaikutuksista. Yhteysviranomaisen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Arviointiselostus ja perusteltu päätelmä tulee liittää lupahakemusasiakirjoihin.

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti, sillä se luetaan YVA-lain liitteen 1 kohtaan:

7) energian tuotanto:

e) tuulivoimalahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia;

Kaikki Brändskogenin hankkeen arvioitavat vaihtoehdot ylittävät 45 megawatin rajan.

5.2 Arviointimenettelyn osapuolet

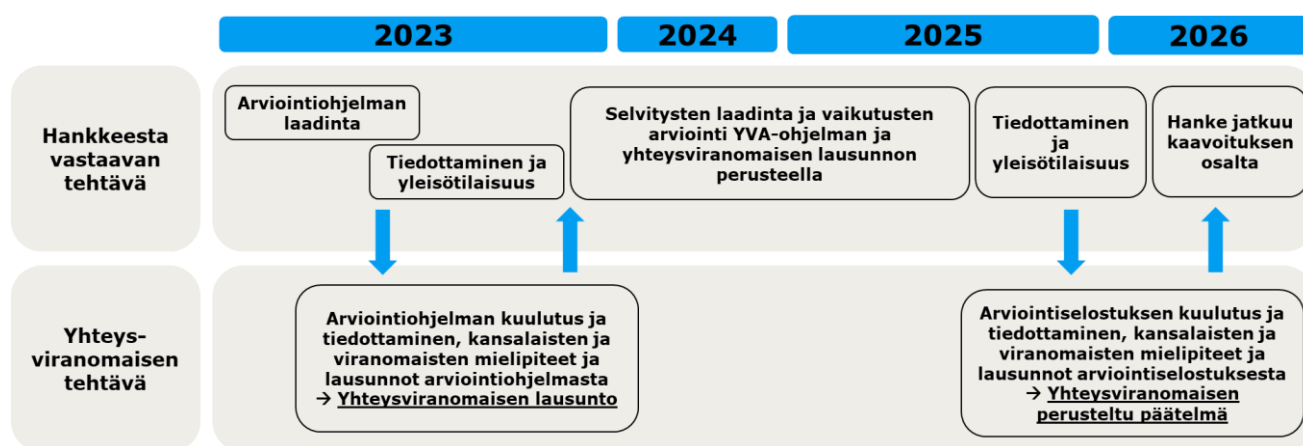
Hankkeesta vastaavana toimii PROKON Wind Energy Finland Oy ja yhteysviranomaisena Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. YVA-konsulttina hankkeessa toimii Ramboll Finland Oy.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt, joiden oloihin ja etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

5.3 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun hankkeesta vastaava jättää arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. YVA-menettelyn ensimmäinen vaihe eli ohjelmavaihe päättyy, kun yhteysviranomainen antaa lausuntonsa YVA-ohjelmasta. Jälkimmäinen vaihe on selostusvaihe, jossa ympäristövaikutusten arviointityö tehdään arviointiohjelman perusteella huomioiden yhteysviranomaisen antama lausunto, asukkaiden mielipiteet ja muiden viranomaistahojen lausunnot. Arvioinnin tulokset kootaan arviointiselostukseen, joka toimitetaan yhteysviranomaiselle. YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomainen antaa selostuksesta perustellun päätelmänsä.

Seuraavassa kuvassa on esitetty tämän hankkeen aikataulu, joka tarkentuu hankkeen edetessä. Menettely on jaettu arviointiprosessin mukaisiin ohjelma- ja selostusvaiheisiin. Arviointiohjelma oli nähtävillä 17.8-15.9.2023. Hanke jatkuu kaavoituksen osalta, kun yhteysviranomainen on antanut perustellun päätelmän hankkeesta



Kuva 5-1. Hankkeen YVA-menettelyn aikataulu.

5.4 Osallistuminen ja vuorovaikutus

Kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt voivat lainsäädännön mukaan:

- esittää kannanottonsa hankkeen vaikutusten selvitystarpeista silloin, kun hankkeen arviointiohjelman vireille tulosta ilmoitetaan sekä
- esittää kannanottonsa arviointiselostuksen sisällöstä, kuten tehtyjen selvitysten riittävyydestä, arviointiselostuksen tiedottamisen yhteydessä.

Arviointimenettelyssä tavoitteena on näiden kannanottojen huomioon ottaminen. Keskenään ristiriitaiset tavoitteet voidaan siten huomioida suunnittelussa. Ohjeet lausunnon tai mielipiteen antamiseen esitetään kuulutuksessa.

5.4.1 Ennakkoneuvottelu

Arviointiohjelman laatimisen alkuvaiheessa (9.3.2023) pidettiin etäyhteydellä ennakkoneuvottelu, missä käytiin läpi hanke ja sen YVA-menettelyyn liittyvät asiat, kuten aikataulu ja osallistuminen. Ennakkoneuvotteluun osallistui hankkeesta vastaavan (PROKON Wind Energy Finland Oy), konsultin (Ramboll Finland Oy) ja yhteysviranomaisen (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus) lisäksi edustajat seuraavilta tahoilta:

- Pohjanmaan pelastuslaitos
- Länsirannikon ympäristöyksikkö
- Närpiön kaupunki
- Metsähallitus
- Pohjanmaan liitto
- Teuvan kunta.

Tilaisuuteen kutsuttiin myös Maalahden, Korsnäsin ja Mustasaaren kunnat, Vaasan kaupunki, Etelä-Pohjanmaan liitto, Vaasan ja Seinäjoen museot, Luonnonvarakeskus sekä Fingrid Oyj, mutta heiltä ei ollut edustajia paikalla.

5.4.2 Seurantaryhmä

YVA-menettelyn vuorovaikutuksen ja osallistumisen tueksi on perustettu seurantaryhmä, jonka tarkoituksena on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan yrityksen, viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Seurantaryhmä seuraa ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä kommentoi YVA:n sisältöä. Seurantaryhmän työskentelyyn osallistuvat hankkeesta vastaavan (PROKON Wind Energy Finland Oy) ja konsultin (Ramboll Finland Oy) edustajien lisäksi keskeisten sidosryhmien edustajat. Näitä sidosryhmiä ovat:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| • Närpiön kaupunki | • Malaxnejdens Naturförening |
| • Teuvan kunta | • Suomen metsäkeskus |
| • Maalahden kunta | • Pohjanmaan museo |
| • Länsirannikon ympäristöyksikkö | • Övermark jaktklubb |
| • Pohjanmaan liitto | • Pörtom södra jaktförening |
| • Etelä-Pohjanmaan liitto | • Pörte jaktlag |
| • Pohjanmaan pelastuslaitos | • Närpesnejdens jaktvårdsförening |
| • Fingrid Oyj | • Petalax hembygdsförening |
| • Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan piiri | • Pörtom UF |
| • Suupohjan lintutieteellinen yhdistys | • Taklax UF |
| • Sydbottens Natur och Miljö | • Korsbäck byaförening |
| | • Övermark UF |

Seurantaryhmän kokoontui Teamsissa 30.5.2023 arviointiohjelman ollessa luonnosvaiheessa. Kokoukseen osallistui 9 tahoa. Tilaisuudessa keskustelua herätti sähkönsiirron toteutus ja vaikutukset ympäristöön.

YVA-selostusvaiheessa seurantaryhmä kokoontui Teamsissa 11.6.2023. Kokoukseen osallistui 4 tahoa. Tilaisuudessa keskusteltiin luontoselvityksistä, hankkeen vaikutuksista metsästykseseen ja alueen kaavoitustilanteesta.

5.4.3 Yleisötilaisuudet

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana järjestetään yleisötilaisuudet, joissa osallisille kerrotaan hankkeesta ja arvioinnista. Osalliset voivat tilaisuuksissa tuoda esille omia näkemyksiään mm. arvioitavista vaikutuksista, toiminnoista ja niiden sijoittumisesta.

Yleisötilaisuus järjestetään sekä arviointiohjelman että arviointiselostuksen kuuluttamisen jälkeen. Yleisötilaisuudesta tiedotetaan hankkeen kuulutuksen yhteydessä ja/tai erillisenä ilmoituksena paikallislehdissä, kaupunkien ilmoitustauluilla ja verkkosivuilla.

Ensimmäinen yleisötilaisuus järjestettiin 31.8.2023. Yleisötilaisuudessa keskustelua herätti mm. muiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset alueella, sähkönsiirtoreitit, vaikutukset linnustoon ja vaikutukset terveyteen.

5.4.4 Tiedotus ja palautteet

Hankkeesta ja YVA-menettelystä tiedottamisessa hyödynnetään ympäristöhallinnon internetsivuja (www.ymparisto.fi > Osallistu ja vaikuta > Katso kaikki kuulemisvaiheessa olevat hankkeet). Lisäksi kuulutukset julkaistaan paikallislehdissä ja kaupunkien ilmoitustauluilla tai internetsivuilla.

Hankkeesta vastaava julkaisee hankkeeseen liittyviä tiedotteita omilla verkkosivuillaan (<https://prokonfinland.fi/fi/our-projects>).

Eri tavoin saatu palaute (esim. yleisötilaisuudet, verkkopalaute) on analysoitu osana sosiaalisten vaikutusten arviointia. Palaute otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon suunnittelussa ja päätöksenteossa.

5.4.5 Asukaskysely ja muu vuorovaikutus

Osana ympäristövaikutusten arviointimenettelyä toteutettiin vakituisille ja loma-asukkaille kohdennettu asukaskysely, jonka avulla selvitettiin tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia lähialueen elinoloihin ja viihtyvyyteen. Kysely toteutettiin postin kautta paperikyselynä toukokuussa 2025.

Kysely lähetettiin postitse 5 km etäisyydellä hankealueen rajasta kiinteistöille, joilla on asuin- tai lomarakennus ja joiden osoitetiedot olivat saatavilla (375 vastaanottajaa) sekä noin 500 m etäisyydellä sähkönsiirtoreiteistä sijaitseville kiinteistöille, joilla on asuin- tai lomarakennus ja joiden osoitetiedot olivat saatavilla (1 vastaanottaja). Kysely toimitettiin myös sähkönsiirtoreitin maanomistajille, joiden osoitetiedot olivat saatavilla (26 vastaanottajaa). Lisäksi kysely toimitettiin satunnaisotannalla 5–10 km etäisyysvyöhykkeellä asuin- tai lomarakennuksille (398 vastaanottajaa). Yhteensä kyselyitä postitettiin 800 kappaletta. Kyselyitä lähetettiin yksi per talous. Kyselyn vastausprosentti oli 21 %.

Asukaskyselyn tulokset ovat esitetty tarkemmin liitteessä 29.

Brändskogenin tuulivoimahankealueen metsästysseuroihin oltiin yhteydessä vuonna 2025 Ramboll Finland Oy:n toimesta. Alueelta tunnistettiin kolme seuraa: Övermark Jaktklubb, Pörtom Södra Jaktförening ja Pörte Jaktförening. Metsästysseurojen yhteyshenkilöihin oltiin yhteydessä ensimmäisen kerran kesäkuussa 2025 seurantaryhmän kutsun yhteydessä, jolloin heiltä pyydettiin tietoja heidän toiminnastaan alueella. Seurojen yhteyshenkilöitä tavoitettiin puhelimitse kesä-heinäkuussa, ja haastattelukysymykset lähetettiin tämän jälkeen sähköpostitse kaikille seuroille. Vies-tissä tiedusteltiin muun muassa metsästysseuran toiminta-alueita, alueella pyydettäviä riistalajeja ja niiden merkitystä, luontohavaintoja sekä mahdollisia hankkeen vaikutuksia. Haastatteluun saatiin vastauksia Pörtom södra jaktförening-seuralta. Haastattelusta lähetettiin muistutus elokuun loppupuolella lopuille seuroille, mutta vastauksia ei saatu. Metsästyksen kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kappaleessa 25.

5.5 Arviointiselostuksen laatijat

Hankkeesta vastaavan (PROKON Wind Energy Finland Oy) toimeksiannosta YVA-konsulttina toimii Ramboll Finland Oy. YVA-selostuksen laatimiseen osallistuneet konsultin henkilöt ja heidän pätevyytensä on esitetty seuraavassa taulukossa.

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	Pätevyys
Axel Andersson DI, yhdyskunta- ja ympäristötekniikka Kokemusvuodet: 11 v.	YVA-projektipäällikkö 20.6.2025 asti. Andersson on työskennellyt ympäristökonsultoinnin parissa sekä Suomessa että Ruotsissa, etenkin projektipäällikön roolissa YVA-projekteissa pääosin kaavoitus- sekä asemakaava- että yleiskaavatasolla. YVA-projektien lisäksi Anderssonilla on kokemusta muun muassa teollisuuteen, infrastruktuuriin, ilmastolaskentaan ja kestävyyteen liittyvistä projekteista. Projekteistaan Andersson on saanut laajan ymmärryksen ympäristölainsäädännöstä ja viranomais-toiminnasta.
Ella Wahlbeck VTM, ympäristötiede Kokemusvuodet: 4 v.	YVA-projektipäällikkö / koordinaattori, asukaskysely Projektipäällikkö 20.6.2025 alkaen. Wahlbeck toimii projektipäällikkönä, koordinaattorina ja paikkatietoasiantuntijana uusiutuvan energian YVA-hankkeissa erikoistuen meri- ja maatuulivoimahankkeisiin. Hänellä on myös kokemusta vuorovaikutukseen ja sosiaalisiin vaikutuksiin liittyvistä projekteista.
Pia Kautonen DI, ympäristö- ja energiatekniikka Kokemusvuodet: 22 v.	Laadunvarmistus Kautonen toimii Rambollin ympäristö- ja terveystoimialalla yksikönpäällikkönä. Yksikön vastuualueeseen kuuluu mm. vaikutusten arviointi, ympäristöluvat sekä luontoselvitykset. Kautosella on monipuolinen ympäristöjohtamisen työkokemus ja hän on parhaimmillaan toimiessaan laaja-alaisen ja monimutkaisten hankkeiden projektipäällikkönä eri sidosryhmien kanssa.
Nino Pajunen AMK, Ympäristösuunnittelija Kokemusvuodet: 2 v.	Paikkatietoasiantuntija, projektikoordinaattori Pajunen toimii ympäristökonsulttina uusiutuvan energian YVA-hankkeissa paikkatietoasiantuntijana ja projektikoordinaattorina. Hänellä on monipuolinen osaaminen ympäristöön vaikuttavista tekijöistä sekä paikkatietanalyysistä ja karttojen visualisoinnista. Pajunen työskentelee laaja-alaisesti erilaisten ympäristö- ja maankäyttöhankkeiden parissa, joissa yhdistyvät tekniset, ekologiset ja suunnittelulliset näkökulmat.
Anni-Mari Nikkarikoski FM, ympäristöekologia Kokemusvuodet: 11	Natura-arvioinnit, luontoarvioiden laadunvarmistus Nikkarikoski työskentelee ympäristövaikutusten arvioinnin projekteissa asiantuntijana ja luontoselvitysten projektipäällikkönä. Hänen kahden vuoden konsulttiuransa painottuu ympäristövaikutusten arviointeihin (Natura, YVA, kaavahankkeet), projektinhallintaan ja luontoselvitysten laatimiseen,
Elina Salo-Miilumäki FM, Hydrobiologia LuK, Ekologia	Suurpedot ja direktiivilajit, luontoarvioiden laadunvarmistus

Ramboll Finland Oy	
Kokemusvuodet: 11	Salo-Miilumäki toimii luontoselvitysten projektipäällikkönä ja asiantuntijana vaikutusten arvioinnin parissa muun muassa tuulivoiman ja teollisuuden YVA-hankkeissa. Erityisosaamisena hänellä on luontoon ja pintavesiin liittyvien vaikutusten arviointi.
Riikka Fred FT Geologia Kokemusvuodet: 8 v.	Maaperä, Kallioperä, Pohjavedet Fred toimii projektikoordinaattorina ja asiantuntijana Rambollin vaikutusten arviointiyksikössä. Hänellä on kokemusta useista YVA-menettelyistä ja vaikutusten arvioinneista. Hänen erityisosaamisalaansa ovat vaikutukset maa- ja kallioperään, pohjavesiin sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen. Hänellä on aikaisempaa kokemusta tutkijan työstä geotieteiden alalta.
Ida Tapiola FM, maaperägeologia Kokemusvuodet: 5 v.	Luonnonvarat Tapiola toimii Rambollissa ympäristölupa- ja ympäristövaikutusten arviointiprojekteissa asiantuntijana ja koordinaattorina. Hänellä on kokemusta eri hanketyyppien ympäristöluvituksesta ja YVA-menettelyistä mm. teollisuudessa. Hänellä on noin viiden vuoden kokemus ympäristövaikutusten arvioimisesta ja seurannasta.
Ella von Weissenberg FT, akvaattiset tieteet Kokemusvuodet: 2 v.	Pintavedet Ella von Weissenberg toimii Rambollissa luonto- ja vesistöasiantuntijana. Hänellä on monipuolista kokemusta luontoselvityksistä ja erityisosaamista Natura-alueista sekä luonto- ja pintavesivaikutusten arvioinneista. YVA-hankkeista von Weissenbergillä on kokemusta kaksi vuotta. Ennen Rambollia hän on tehnyt neljä vuotta meribiologian alan tutkimusta ja väitellyt alalta tohtoriksi vuonna 2024. Siten hänellä on hyvä kokonaiskuva maa- ja vesiekosysteemien rakenteesta ja toiminnasta.
Mikko Happonen, FT, Dos. Johtava asiantuntija Kokemusvuodet: 18 v.	Ilmanlaatu ja terveys Happonen toimii ilmanlaaturyhmässä johtavana asiantuntijana. Happonen erityisosaamista ovat ilmansaasteiden aiheuttamat terveyshaitat, leviämismallinnukset, ilmanlaadun mittaukset ja työhygieeniset selvitykset. Happonen laatii YVA-hankkeissa ilmanlaadun arviointia ja hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia terveyteen.
Elina Leppäkoski HTM, ympäristöpolitiikka Kokemusvuodet: 4 v.	Elinkeinot, sosiaalisten vaikutusten laadunvarmistus Leppäkoski toimii projektikoordinaattorina ja asiantuntijana ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä ja ympäristölupahankkeissa. Hän on ollut mukana useissa YVA-hankkeissa ja keskittynyt erityisesti sosiaalisten vaikutusten arviointiin.
Alexi Heininen DI, liikenne- ja kuljetusjärjestelmät Kokemusvuodet: 1 v.	Liikenne Heininen on liikennesuunnittelija Rambollin Smart Mobility -yksikössä. Heininen on ollut useassa tuulivoima-aiheisessa YVA-selostuksessa arvioimassa liikenteellisiä vaikutuksia.
Suvi Pielismaa-Saarela Ins. AMK, ympäristötekniikka Kokemusvuodet: 3 v.	Liikennearvioinnin laadunvarmistus Pielismaa-Saarela toimii suunnittelijana Kestävät liikennejärjestelmät -yksikössä, jossa hän työskentelee laajasti erilaisten liikennejärjestelmän suunnitteluhankkeiden parissa.
Satu Laitinen FM, biologia Kokemusvuodet: 13 v	Luontotyypit ja kasvillisuus Laitinen laatii kaavoitukseen ja YVA-hankkeisiin liittyviä luontoselvityksiä, mm. luontotyyppi-, kasvillisuus-, linnusto-, lepakko- ja

Ramboll Finland Oy	
	sudenkorentoselvityksiä, ja arvioin niistä luontoon kohdistuvia vaikutuksia.
Linda Uusihakala FM, ekologia Luonnonympäristö Kokemusvuodet: 5 v.	Suojelualueet Uusihakala toimii luontoasiantuntijana Rambollin Luonto-yksikössä. Uusihakalalla on kokemusta luontovaikutusten arvioinnista erilaisissa maankäytön hankkeissa (erityisesti tuulivoima) ja niihin liittyvistä luontoselvityksistä, Natura-arvioinneista, laskennallisten menetelmien kehittämisestä luonnon monimuotoisuuden arvioimiseen sekä yritysten luontovaikutusten arvioinnista arvoketjutasolla.
Aku Kalliomäki Ympäristösuunnittelija (AMK) Kokemusvuodet: 4 v.	Linnustovaikutukset, törmäysmallinnukset Kalliomäki toimii linnustoasiantuntijana Rambollin luontoyksikössä. Hän on toiminut Rambollilla ympäristökonsulttina kaksi vuotta ja on ollut mukana useissa tuulivoimaan liittyvissä YVA-hankkeissa ja linnustovaikutusten arvioinneissa. Kalliomäellä on vuosien kokemus erityyppisistä linnustoselvityksistä ja seuranta-menetelmistä sekä laaja tuntemus Suomen muutto- ja pesimälinnustosta.
Antti Rissanen Ins. (AMK), ympäristötekniikka Kokemusvuodet: 12 v.	Linnustovaikutukset, törmäysmallinnukset, laadunvarmistus Rissanen toimii linnustoasiantuntijana erilaisissa tarkkailuissa ja selvityksissä. Lisäksi hänen osaamiseensa lukeutuu vesinäytteenotto, maaperätutkimukset ja maaperäkunnostusten suunnittelu.
Tero Marttila DI, Ympäristösuojelutekniikka Kokemusvuodet: 18 v.	Eläimistön laadunvarmistus Tero Marttila on työskennellyt ympäristökonsultoinnin alalla vuodesta 2006 lähtien. Marttila on tehnyt projektityötä monipuolisten ympäristötarkkailuiden, ympäristölupahakemusten, ympäristövaikutusarviointien (YVA) sekä ympäristö-, PIMA- ja sulfidiselvitysten osalta.
Ville Virtanen Ins. (AMK) Kokemusvuodet: 10 v.	Melumallinnus, melun ja välkkeen arvioinnit Kokemusta laajasti melu- ja välkeasiantuntijan työtehtävistä mm. tuulivoima-, louhos-, teollisuus- ja kaavahankkeista.
Jari Hosiokangas FM, ympäristötiede Kokemusvuodet: <25 v.	Laadunvarmistus, melu Toiminut melusuunnittelun konsulttitehtävissä yli 25 vuoden ajan suunnittelijana, projektipäällikkönä ja ryhmäpäällikkönä.
Sofia Lybäck Ins. (AMK) Kokemusvuodet: 2 v.	Välkemallinnus Kokemusta välke- ja paikkatietoasiantuntijan työtehtävistä mm. tuulivoima- ja kaavahankkeista.
Milla Mikkola FM, maantiede Kokemusvuodet: 3 v.	Ilmasto Mikkolalla on kolmen vuoden kokemus ilmastomuutoksen hillinnän ja sopeutumisen teemoista. Viimeisen vuoden aikana Mikkola on ollut mukana useammassa tuulivoimaselvityksissä, sekä tehnyt ilmastovaikutusten arviointia eri suunnitteluvaiheen maankäytön ja rakentamisen hankkeissa.
Mirva Lundell Ins. (AMK)	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Ramboll Finland Oy	
Kokemusvuodet: 6 v.	Lundellilla on monipuolinen kokemus maankäytön suunnittelu-, selvitys- ja vaikutusten arviointitehtävissä erityisesti tuulivoimahankkeiden parissa yli 6 vuoden ajalta. Työskennellyt aiemmin ihmisten elinympäristön valvonnan parissa 8 vuoden ajan.
Maria Puustinen YTM, yhteiskuntapolitiikka Kokemusvuodet: 13 v.	Elinolot ja viihtyvyys Puustinen (YTM, yhteiskuntapolitiikka) toimii Rambollissa vanhempana asiantuntijana sosiaalisten vaikutusten parissa ja projektipäällikkönä YVA-hankkeissa. Puustisella on pitkä kokemus ihmisten hyvinvointiin liittyvistä kehittämishankkeista, joista 5 vuotta projektipäällikkönä.
Vilma Wahlbeck FM, LuK Kokemusvuodet: 2 v.	Tekninen avustaminen Wahlbeck työskentelee ympäristöasiantuntijana ja projektikoordinaattorina YVA-menettelyissä ja ympäristölupaprosesseissa. Hänellä on monipuolinen osaaminen ympäristön ja maankäytön aiheista, jota hän projektityössä yhdistää paikkatiedon osaamisen kanssa.
Silja Raappana Maisema-arkkitehti Kokemusvuodet: 8 v.	Maisema ja kulttuuriympäristö, muinaisjäännökset Raappanalla on yli 8 vuoden työkokemus suunnittelijan ja asiantuntijan tehtävistä eri mittakaavaisista hankkeista osana laajalaisia työryhmiä. Raappana on tehnyt useampia maisemaselvityksiä ja perehtynyt kulttuurihistoriallisiin kohteisiin.
Petra Suittio Maisema-arkkitehti Kokemusvuodet: 3 v.	Maisema ja kulttuuriympäristö, muinaisjäännökset Suittio toimii maisemasuunnittelun toimialalla ja hän on ollut mukana monipuolisesti erilaisissa suunnittelu- ja selvitystehtävissä vuodesta 2022. Aiemmissa töissään Suittio on suunnitellut hankkeita pienistä puistoista isoihin aluekehityssuunnitelmiin.
Sirpa Paavilainen Maisema-arkkitehti Kokemusvuodet: 13 v.	Laadunvarmistus, maisema ja muinaisjäännökset Paavilaisella on monipuolinen kokemus eri maisemasuunnittelun ja maisemaselvitysten ja arviointien tehtävistä yli 10 vuoden ajalta. Paavilainen toimii projektipäällikkönä ja asiantuntijana.

Hankkeesta vastaavan puolesta ohjelman laatimiseen on osallistunut projektipäällikkö Jonathan Finne.

5.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 19.10.2023. Lausunnossa esille tuodut pääasiat ja niiden huomioon ottaminen arviointityössä ja YVA-selostuksessa on esitetty erillisessä liitteessä 3.

6. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET

6.1 Arvioivat ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan Brändskogenin hankkeen vaikutukset YVA-lain (YVA-laki, 252/2017) ja -asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat alla mainittuihin tekijöihin (Kuva 6-1) sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. Arviointi on kohdennettu **todennäköisesti merkittäviin** ympäristövaikutuksiin.



Kuva 6-1. Arvioitavat vaikutukset YVA-lain mukaan.

Alustavan arvioinnin mukaan keskeiset tässä hankkeessa arvioitavat vaikutukset ovat:

- vaikutukset linnustoon, eläimistöön ja suojelualueisiin
- vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön
- vaikutukset maankäyttöön/kaavoitukseen
- vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen
- yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset ovat osittain pysyviä, osittain väliaikaisia ja osittain vain rakentamisen tai purkuvaiheen aikaisia. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti liikenteeseen. Pysyviä vaikutuksia aiheutuu muun muassa maisemalle ja linnustolle.

6.2 Laadittavat selvitykset

Ympäristövaikutusten arviointia varten on laadittu seuraavat selvitykset tukemaan arviointityötä:

Tehdyt selvitykset ja mallinnukset	Hankealue	Sähkönsiirtoreitti
Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys	X	X
Viitasammakkoselvitys	X	
Liito-oravaselvitys	X	X
Lepakkoselvitys	X	
Lumijälkiselvitys	X	
Pöllöselvitys	X	
Metsäkanalintujen soidintaikkaselvitys	X	
Pesimälinnustokartoitukset	X	X

Tehdyt selvitykset ja mallinnukset	Hankealue	Sähkönsiirtoreitti
Muuttolinnustaselvitys: syysmuuton seuranta, kevätmuuttoselvitys	X	
Petolintuselvitykset	X	
Suden elinympäristömallinnus	X	X
Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys	X	X
Näkyvyysanalyysi maastomallin avulla	X	
Valokuvasovitteet	X	X
Arkeologinen inventointi	X	X
Melumallinnus	X	
Välkemallinnus	X	
Asukaskysely	x	X

Myöhemmin YVA-menettelyn jälkeen kaavoituksen yhteydessä ei lähtökohtaisesti suunnitella tehtävän uusia selvityksiä. Uusia, täydentäviä selvityksiä tehdään, mikäli voimalapaikkojen, tiestön tai sähkönsiirron sijoittelussa tapahtuu esimerkiksi tehtävien selvitysten tulosten pohjalta siirtoja alueille, joita ei ole selvitetty.

6.3 Tarkastelualueen rajaus

Vaikutusalueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta, sillä osa vaikutuksista rajoittuu rakennuskohteiden läheisyyteen ja osa levittäytyy laajemmalle alueelle. Ympäristövaikutusten tarkastelualueen rajaus pyritään määrittämään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana niin laajaksi, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän tarkasteltavan alueen ulkopuolella. Mikäli ympäristövaikutusten arviointiprosessin aikana on todettu, että jollakin ympäristövaikutuksella onkin ennakoitua laajempi vaikutusalue, on vaikutusalue määritelty uudelleen. Tarkastelualue on minimissään hankealue sekä liityntävoimajohtoyhteys alueelliseen sähköverkon liittymään asti.

Ympäristövaikutukset, kuten melu-, välke- ja kasvillisuusvaikutukset, ovat selvimmin havaittavissa hankealueen välittömässä läheisyydessä. Kun siirrytään alueelta kauemmas, ympäristövaikutukset vähenevät asteittain ja lopulta ne eivät enää ole havaittavissa olevia. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin vaikutusalue käsittää hankealueen lähiympäristön asukkaiden ja muiden sidosryhmien lisäksi myös suuremman maantieteellisen alueen. Nämä laaja-alaiset, epäsuorat vaikutukset liittyvät ensisijaisesti alueen työllistävään vaikutukseen.

Voimajohtovaihtoehtojen osalta vaikutusten tarkastelussa sovellettiin etäisyysvyöhykkeitä:

- Välitön vaikutusalue (etäisyys voimajohtopylvästä noin 50 metriä)
- Lähialue (etäisyys voimajohtopylvästä noin 200 metriä)
- Kaukoalue (etäisyys voimajohtopylvästä 200 metriä–2 kilometriä)

Maakaapelivaihtoehtojen (SVE2) osalta vaikutusten tarkastelussa sovellettiin noin 50 m etäisyysvyöhykettä.

Luontovaikutukset (maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kasvillisuus, maaeläimistö, arvokkaat elinympäristöt, linnusto): Vaikutukset rajoittuvat ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön, noin 100 metriä tuulivoimaloiden rakennuspaikoista ja noin 50 metriä ulkoisen sähkönsiirron voimajohtojen ja maakaapelien molemmiin puoliin. Pesimälinnuston lisäksi on

tarkasteltu lintujen muuttoreittejä ja kerääntymisalueita noin viiden kilometrin etäisyydeltä hankealueesta. Vaikutukset ekologiseen verkostoon ja luonnon monimuotoisuuteen voivat ulottua kauemmaksi.

Maankäyttö ja kaavoitus: Yhdyskuntarakennetta on tarkasteltu hankealuetta laajempänä kokonaisuutena. Tarkastelualue on tuulipuistoalue lähiympäristöineen noin kahden kilometrin säteellä ja voimajohtoalue lähiympäristöineen noin 500 metrin säteellä.

Maisema ja kulttuuriympäristö: Maisemavaikutusten tarkastelualue on laaja. Yleisen käsityksen mukaan vielä 5–8 km etäisyydellä maisemavaikutus voi olla dominoiva ja tätä suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee. Voimalaitokset voivat olla havaittavissa kaukomaisemassa jopa noin 40 kilometriin asti. Tässä hankkeessa maisemallisten kokonaisuuksien yleispiirteinen vaikutustarkastelu rajattiin ulottumaan noin 30 km säteelle hankealueesta. Lähivaikutusalueella (0–8 km tuulivoimaloista) on maisemavaikutuksia tarkasteltu tarkemmin ja maiseman sekä kulttuuriympäristön arvokohteisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin tarkemmin noin 15 km tarkastelualueella. Kaukomaiseman on arvioitu olevan 20–30 kilometrin päähän tuulivoimaloista ulottuva alue, jonka jälkeen voimaloiden näkyvyys ja merkitys maisemassa häviää. Yleisesti maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu enintään 30 km etäisyydellä tuulivoimaloista.

Vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön tarkasteltiin rakennuspaikkakohtaisesti tuulipuiston hankealueella. Ulkoisen maakaapelin osalta vaikutusalue on suppeampi. Rajausta on tarkemmin kuvattu luvuissa 16 ja 17.

Liikenne: Liikennevaikutuksia tarkasteltiin noin kolmen kilometrin etäisyydelle tuulipuistoalueesta, Toisaalta rakentamisvaiheen liikennevaikutukset ulottuvat laajemmalle alueelle, kuten kunnan ja maakunnan tasolle (yleensä valtavyöhylien varret).

Melu- ja välkevaikutukset: Vaikutuksia tarkasteltiin sillä laajuudella, millä laskelmat osoittavat hankkeella olevan kyseisiä vaikutuksia. Yleisesti vaikutusalue on alle kahden kilometrin säteellä tuulipuistosta.

Ilmasto ja ilmastovaikutukset: Vaikutuksia ilmastoon arvioitiin tarkastelemalla hankkeen vaikutuksia alueellisiin ja paikallisiin ilmastostrategioihin ja -tavoitteisiin. Ilmasto- ja ilmanlaatuvaikutuksia arvioidaan tuulivoimapuiston elinkaaren ajalta rakentamisesta toiminnan päättämiseen laskennallisesti ja/tai sanallisesti vaikutusmekanismista riippuen. Tuulivoimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmiä arvioitiin nykyisten menetelmien avulla. Lisäksi hankkeessa arvioitiin vaikutuksia myös hiilinieluihin ja hiilivarastoon.

Ilmanlaatu: Hankkeen vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitiin sen perusteella, kuinka paljon hanke vaikuttaa hankealueen ja sen lähiympäristön liikenteeseen (liikennepäästöt).

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset: Vaikutusalueen arvioitiin keskittyvän noin kolmen kilometrin etäisyydelle tuulipuistoalueesta (esimerkiksi maisema-, melu- ja välkevaikutukset). Toisaalta esimerkiksi työllisyys-, talous- ja liikennevaikutukset heijastuvat selvästi laajemmalle alueelle, kuten kunnan ja maakunnan tasolle. Voimajohtoreitin vaikutuksia tarkastellaan noin 200 metrin etäisyydelle voimajohdosta.

6.4 Vaikutusten ajoittuminen

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia ja toiminnan päättämisen aikaisia ympäristövaikutuksia omana kokonaisuutenaan, sillä ne poikkeavat ajalliselta kestoltaan ja osittain myös muilta piirteiltään tuulivoimapuiston käytön aikaisista vaikutuksista.

Rakentamisen vaikutukset

Brändskogenin tuulivoimapuiston rakentaminen kestää arvioltaan 1–2 vuotta. Tuulivoimaloiden sekä niihin liitettävien kaapeleiden ja huoltoteiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat lähinnä rakennustöihin liittyvä liikenne ja melu. Myös alueella liikkuminen voi rajoittua rakentamisen aikana.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset alkavat kunkin alueen valmistuttua ja jatkuvat tuulivoimaloiden käyttöänsä ajan. Tuulivoimalan perustuksen ja tornin arvioitu käyttöikä on noin 25–30 vuotta. Voimalan koneiston arvioitu käyttöikä on 25 vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikää voidaan kuitenkin pidentää riittävällä huollolla ja osien vaihdolla. Toisena ja todennäköisenä vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusituilla tuulivoimaloilla.

Toiminnan päätyminen

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Syntyvät purkujätteet pyritään ohjaamaan kierrätykseen ja hyötykäyttöön. Kokonaisuudessaan lähes 80–96 % prosenttia tuulivoimalalaitoksessa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Myös kierrätykseen kelpaamattomien materiaalien energiasisältö pystytään nykyisin hyödyntämään polttamalla ne korkeita lämpötiloja käyttävissä jätteidenpolttolaitoksessa.

Perustukset voidaan purkaa käytön päätyttyä tai ne maisemoidaan. Vanhan perustuksen päälle voi rakentaa esimerkiksi varaston tai hallin. Toimintatapa riippuu sen hetkisestä lainsäädännöstä tai muista viranomais määräyksistä, tai siitä, mitä maanvuokrasopimuksessa on sovittu.

6.5 Merkittävyyden arviointi

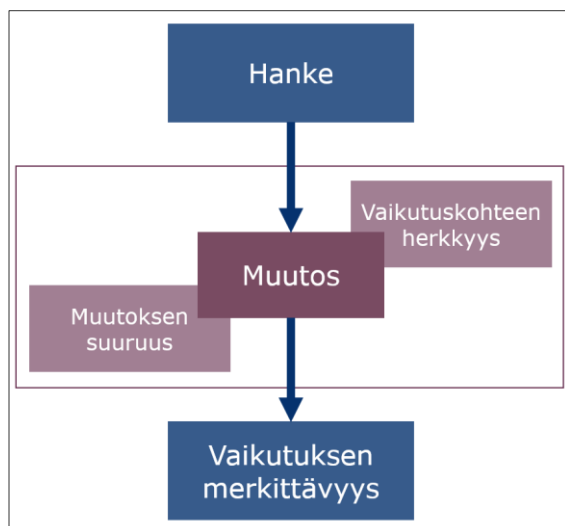
Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset tunnistetaan ja arvioidaan järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana. Vaikutuksella tarkoitetaan suunnitellun toiminnan aiheuttamaa muutosta ympäristön tilassa.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa vertaillaan hankkeen toteuttamisen (VE1-VE3 ja hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) ympäristövaikutuksia sekä niiden välisiä eroja. Vertailu tehdään käytettävissä olevan tiedon ja arviointityön aikana tarkennettavan tiedon perusteella.

Vaikutuskohteen herkkyyttä arvioidaan sen perusteella, kuinka hyvin ympäristö sietää syntyvää vaikutusta. Tämän perusteella vastaanottavan ympäristön herkkyys voi olla *vähäinen, kohtalainen, suuri tai erittäin suuri*.

Muutoksen suuruudella tarkoitetaan vaikutuksen voimakkuutta, kestoja ja laajuutta, minkä perusteella vaikutuksen suuruus voi olla *pieni, keski-suuri, suuri tai erittäin suuri*. Poikkeuksena on maiseman ja arkeologisen kulttuuriperinnön arvioinnit, joissa uuden opastuksen mukaan käytetään termejä *vähäinen, kohtalainen, suuri tai erittäin suuri* kuvaamaan vaikutuksen suuruutta.

Vaikutuksen *merkittävyyttä* arvioidaan muutoksen suuruudella ja vastaanottavan ympäristön herkkyyden perusteella (Kuva 6-2). Vaikutusten merkittävyys määritetään ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys, jolloin vaikutukset voivat olla *merkityksettömiä, vähäisiä, kohtalaisia, suuria tai erittäin suuria* (Kuva 6-3).



Kuva 6-2. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi.

Vaihtoehtojen vertailu esitetään havainnollisesti taulukoituna ja värikoodein eroteltuna vaikutusten suunnan ja merkittävyyden suhteen (Kuva 6-3). Vaikutus voi olla myönteinen tai kielteinen.

Lisäksi tarkastellaan *vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuutta*. Toteuttamiskelpoisuuden arvioinnissa huomioidaan tekninen toteutettavuus, maankäytöllinen toteutettavuus sekä arvioitujen ympäristövaikutusten merkittävyys ja hyväksyttävyys.

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

Kuva 6-3. Esimerkkikuva: arviointikehikko vaikutuksen merkittävyyden määräytymisestä.

7. MAA- JA KALLIOPERÄ

7.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Vaikutukset maa- ja kallioperään muodostuvat pääosin hankkeen rakentamisen aikana, kun maata muokataan voimaloiden perustusten, huoltoteiden sekä sähkönsiirron rakenteiden alueella. Välillisiä vaikutuksia voi muodostua maa-ainesten myötä. Hankealueelle tai sähkönsiirto-reiteille ei sijoitu geologisesti arvokkaita kohteita. Alueiden maaperää on jo muokattu. Alueella esiintyy happamia sulfaattimaita sekä mustaliusketta, mutta tarkkoja pohjaolosuhteita ei ole selvitetty. Maan muokkaustoimet ovat pienialaisia ja rajautuvat rakentamistoimien alueille. Käsiteltävät massamäärät vaihtelevat pienestä suureen vaihtoehdon mukaan. Vaikutukset ovat lievennettävissä huolellisella suunnittelulla. Toiminnan aikana tuulivoimaloista ja sähkönsiirrosta ei normaalitilanteessa aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Toiminnan päättyessä vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vastaavat kuin rakentamisen aikana mutta yleensä vähäisemmät. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä vaikutuksia aiheudu. Vaikutusten merkittävyys vaihtoehdossa VE1 arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi ja vähäiseksi kielteiseksi vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 sekä sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2.

7.2 Vaikutusmekanismi

Vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirto-rakenteiden rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja taseuksen, mahdollisten kallioperän louhinnan ja maaperän massanvaihdon yhteydessä. Hankkeen maa- ja kallioperävaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden perustamis- ja nostoalueille sekä uusille tai parannettaville tieyhteyksille ja sähkönsiirtoreittien osalta voimajohdon pylväiden alueelle. Maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta alueen kokoon suhteessa pienialaisia. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin poistettavat maa-ainekset pyritään hyödyntämään hankealueella ja alueelle tuotavien uusien maa-ainesten määrä on mahdollisimman vähäinen. Hankkeesta voi aiheutua myös välillisiä vaikutuksia hankealueen ulkopuolelle, mikäli kaikkia rakentamisessa tarvittavia maa-aineksia ei pystytä hankkimaan hankealueelta. Myös hankealueen ulkopuolelle rajautuvien kuljetusreittien osalta mahdollisten tieyhteyksien parannusten osalta voi aiheutua vähäisiä maaperävaikutuksia hankealueen ulkopuolelle. Rakennustöiden yhteydessä onnettomuustilanteissa tai koneiden rikkoutuessa on riski haitta-aineiden päätyemisestä maaperään.

Rakentamisen jälkeen toiminnan aikana tuulivoimaloiden tai sähkönsiirron rakenteiden normaali-toiminnasta ei synny uusia vaikutuksia maa- tai kallioperään. Voimaloiden tai sähkönsiirron rakenteissa ei käytetä materiaaleja, jotka voivat aiheuttaa haitta-aineiden päätymistä maaperään. Huoltotoimenpiteiden yhteydessä käsitellään pieniä määriä öljyä ja muita maaperälle mahdollisesti haitallisia aineita, mikä voi aiheuttaa maaperän pilaantumisriskin poikkeustilanteessa. Tuulivoimalan rikkoutuminen voi myös aiheuttaa maaperän pilaantumisriskin. Edellä mainitut riskit ovat kuitenkin hallittavissa teknisillä ratkaisuilla.

Tuulipuiston toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat rakentamisvaiheen kaltaiset, mutta rakentamisvaihetta pienemmät. Vaikutusten määrään vaikuttaa se, että puretaanko voimaloiden ja voimajohdon pylväiden perustukset. Alueet maisemoidaan toiminnan päätyttyä, mutta hankkeen aiheuttamat muutokset maa- ja kallioperään ovat pysyviä. Huoltotiestä tulee jäämään alueelle toiminnan päättymisen jälkeen.

Happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskeen esiintyminen alueella voi aiheuttaa maaperän happamoitumista ja happaman valunnan muodostumista, mikäli asiaa ole tunnistettu eikä otettu huomioon suunnittelussa ja rakentaminen ulottuu kerrosten esiintymissyvyydelle. Hapanvalunta voi aiheuttaa haitallisia vaikutuksia vesistöille ja eliöstölle, kuten kalakuolemia. Maa-perän happamoitumisella voi olla vaikutusta myös maan alle sijoittuviin rakanteisiin. Happamoitumiseen liittyvät riskit ovat hallittavissa hyvällä suunnittelulla ja teknisillä ratkaisuilla.

7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperävaikutukset arvioitiin tuulivoimapuiston suunnitelmien ja alueelta olemassa olevan maa- ja kallioperätietojen perusteella. Hankkeen maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arviointi tehtiin pääosin karttatarkastelun perusteella.

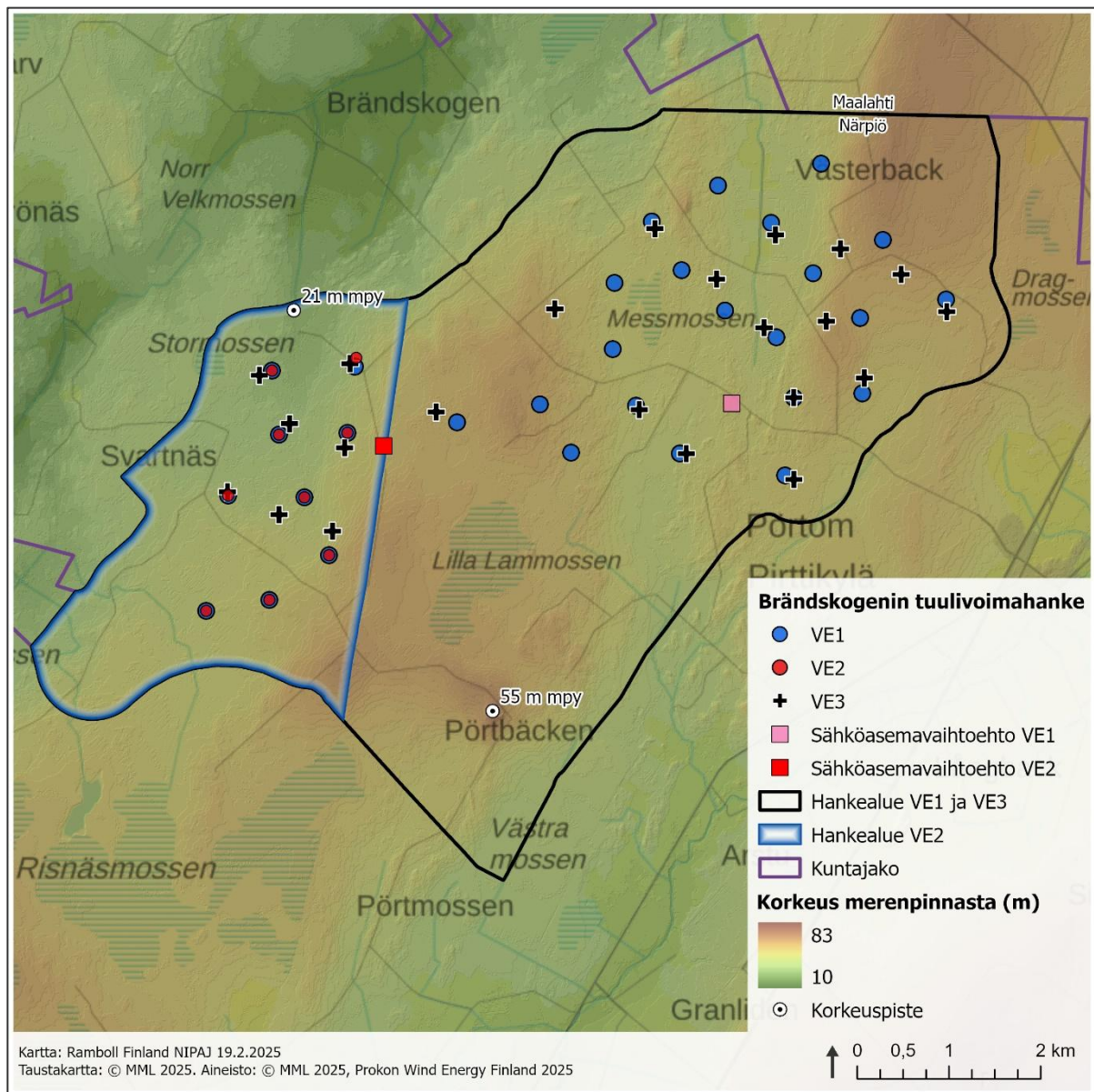
Vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioitiin suhteessa tuulivoimaloiden, huoltoteiden, sähkönsiirto-reittien ja muiden rakenteiden sijoituspaikkojen olosuhteisiin. Arvioinnissa otettiin huomioon esimerkiksi poistettavien maa-ainesten määrä sekä rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten määrä ja näistä aiheutuvat vaikutukset. Vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon myös tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään.

Lisäksi arvioitiin yleispiirteisesti happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiintyminen ja esiintymisen vaikutukset sijoitussuunnitelmiin ja maanrakennukseen liittyen.

7.4 Nykytila ja kehitys

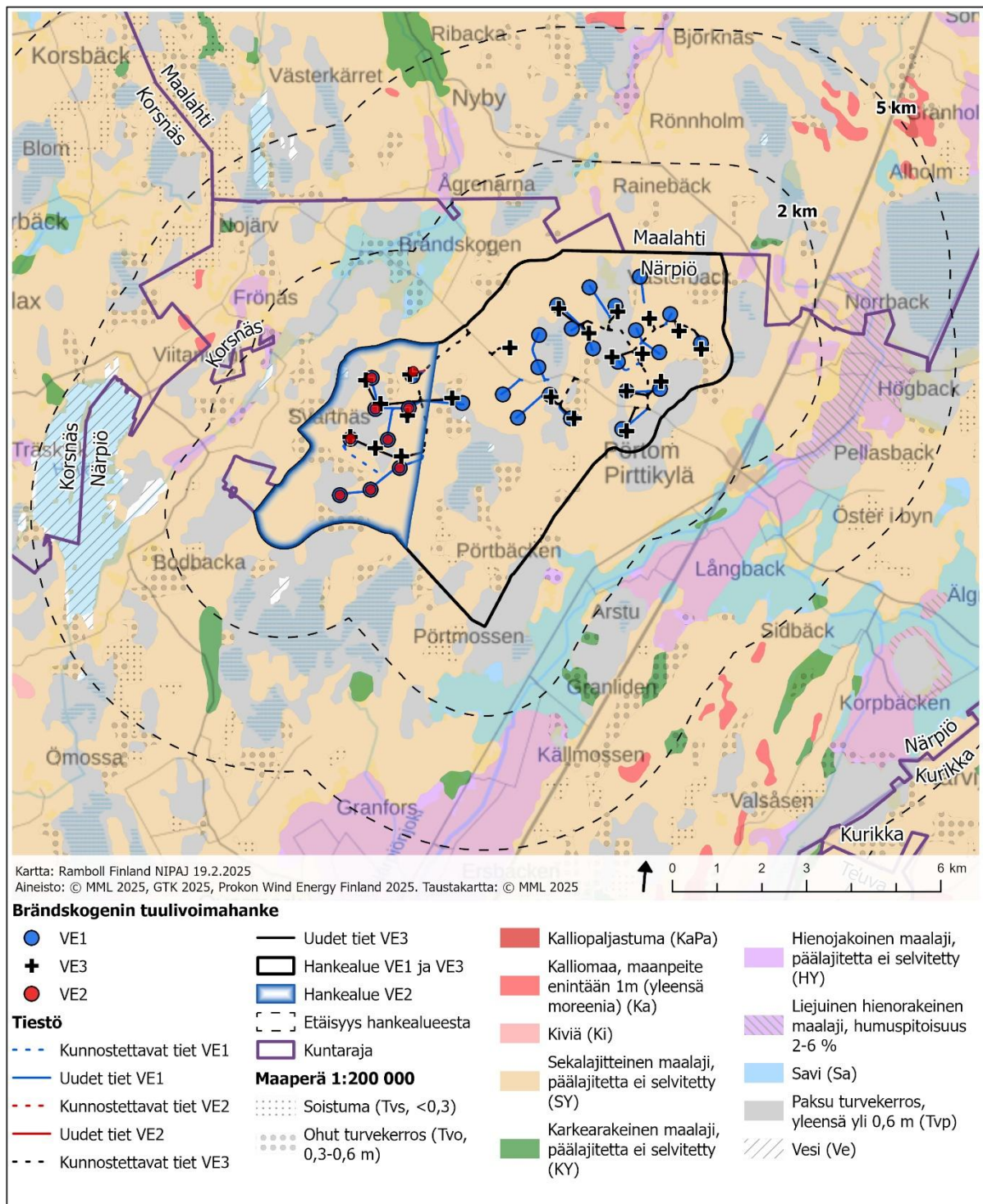
7.4.1 Hankealueen nykytila ja kehitys

Hankealue on topografialtaan alavaa maastoa. Hankealueella esiintyy jonkin verran korkeuseroja korkeimman kohdan ollessa 55 m mpy ja matalimman 21 m mpy (Kuva 7-1). Korkeimmat kohdat sijoittuvat hankealueen keski- ja itäosaan. Vaihtoehdon VE2 hankealueella korkeuserot ovat melko vähäisiä. Maan pinnantaso kohoaa kuitenkin loivasti kohti vaihtoehdon VE2 hankealueen itäreunaa.



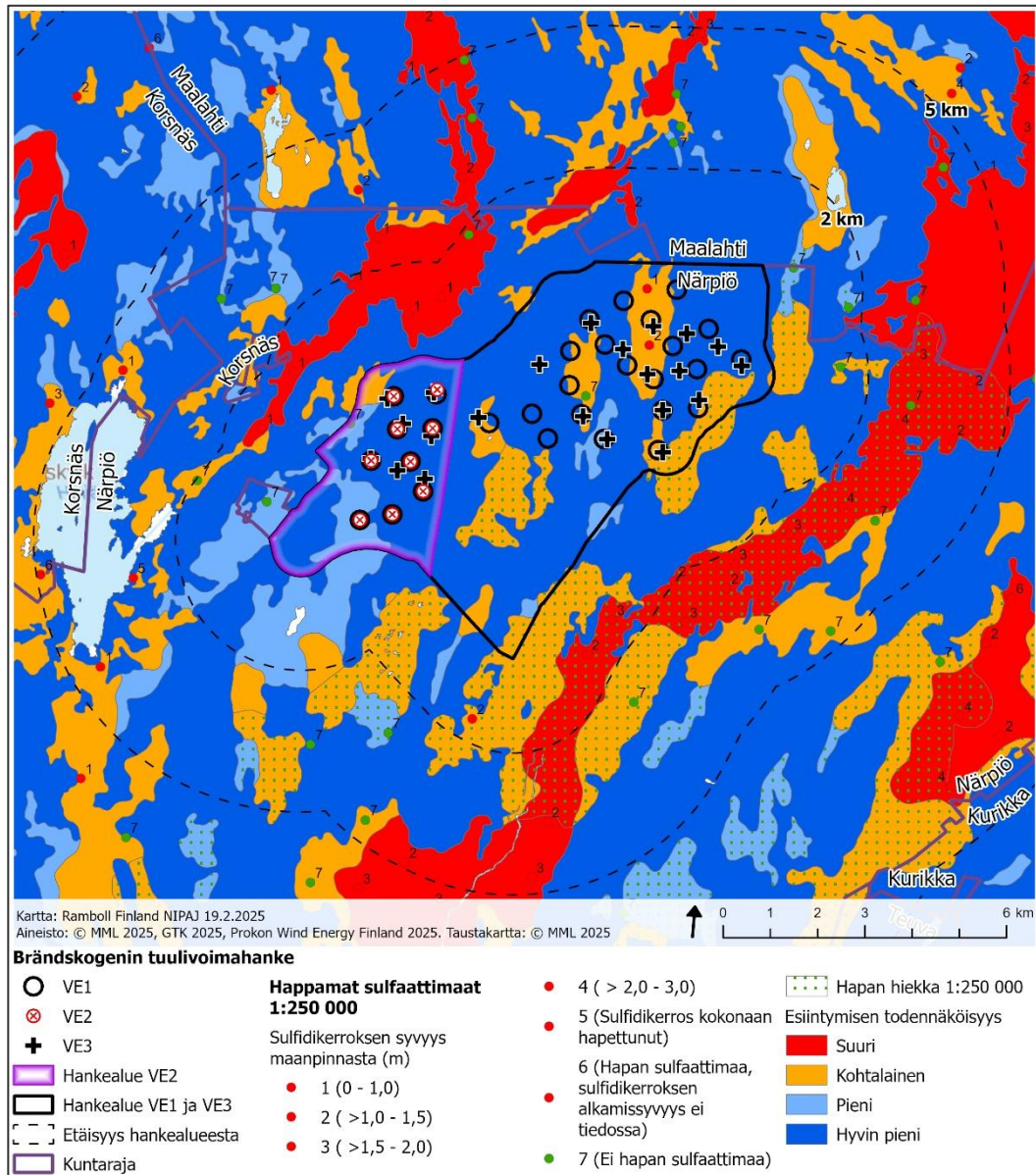
Kuva 7-1. Hankealueen korkeusmalli.

Hankealueen maalajit vaihtelevat (Kuva 7-2). Hankealueen maaperässä esiintyy sekalajitteista maalajia, eripaksuisia turvekerroksia sekä soistuneita alueita. Vaihtoehdon VE2 hankealueella sijaitsee suhteellisesti enemmän turvekerroksia verrattuna koko hankealueen maalajijakaumaan.



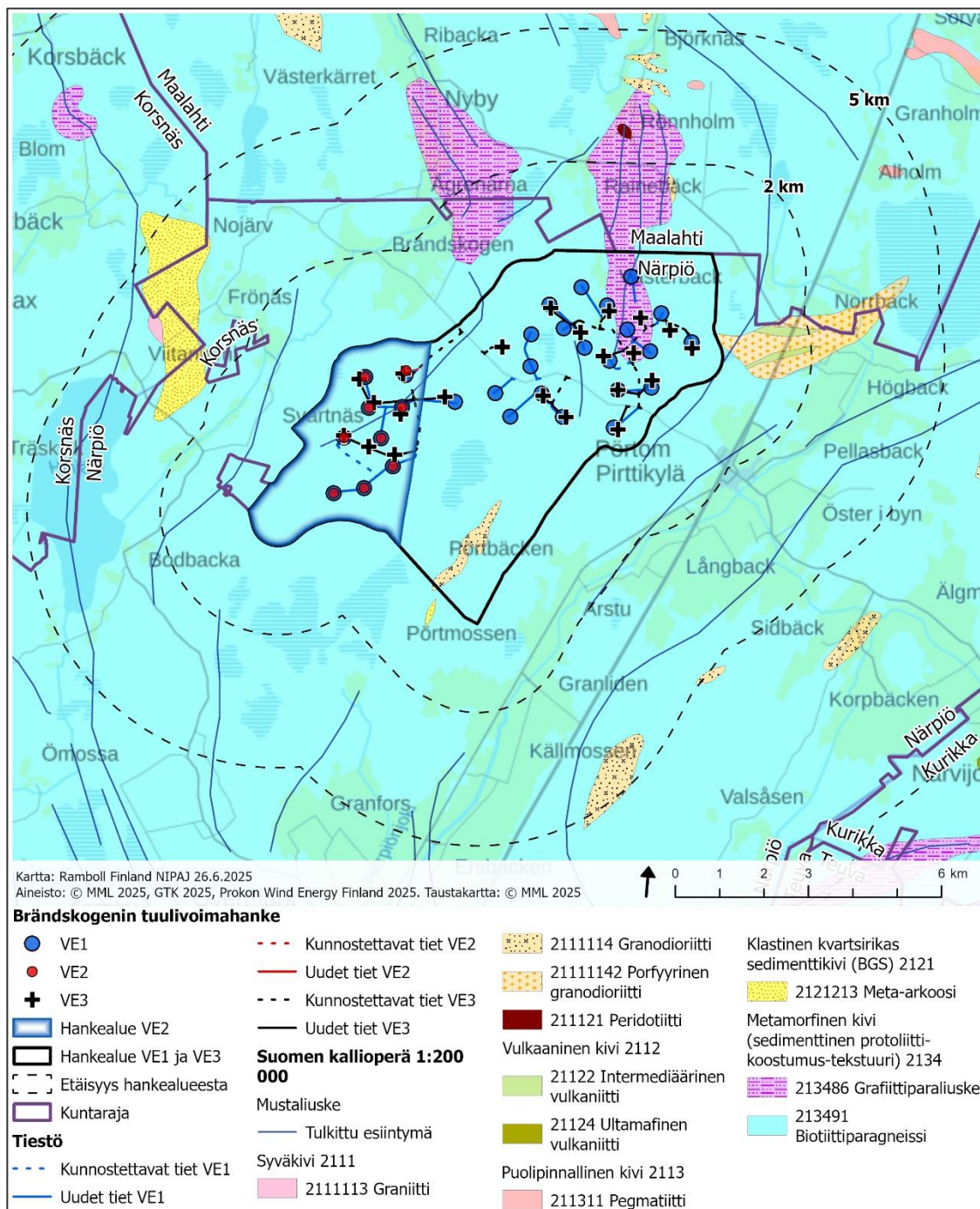
Kuva 7-2. Hankealueen maaperä.

Hankealueen sijoittuu alueelle, jolla voi esiintyä happamia sulfaattimaita (Kuva 7-3). Karttatarkastelun perusteella todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiseen on pääosin hyvin pieni, mutta paikoin pieni tai kohtalainen. Vaihtoehdon VE2 hankealueelle esiintymistodennäköisyys on hyvin pieni tai pieni lukuun ottamatta pientä aluetta alueen luoteiskulmassa. Hankealueelle sijoitettujen kartoituspisteiden perusteella alueella esiintyy paikoin happamia sulfaattimaita ja kerrosten esiintymissyvyys on 0–1,5 m. Happamien sulfaattimaiden esiintymistä kuvaava kartta-aineisto on suuntaa antava, eikä happamien sulfaattimaiden esiintymisestä hankealueella tutkimuspisteiden ulkopuolella ole tarkkaa tietoa. (GTK 2023)



Kuva 7-3. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen hankealueella

Hankealueen kallioperä on pääosin biotiittiparagneissia (Kuva 9-4). Hankealueen pohjoisosassa esiintyy jonkin verran grafiittiparaliusketta ja eteläosassa hieman kvartsidioriittia. Hankealueelle sijoittuu kolme mustaliuske-esiintymää. Vaihtoehdon VE2 hankealueen kallioperä on biotiittiparagneissia. Hankealueella ei sijaitse arvokkaita geologisia muodostumia. Yksi mustaliuske-esiintymä ulottuu vaihtoehdon VE2 hankealueelle.



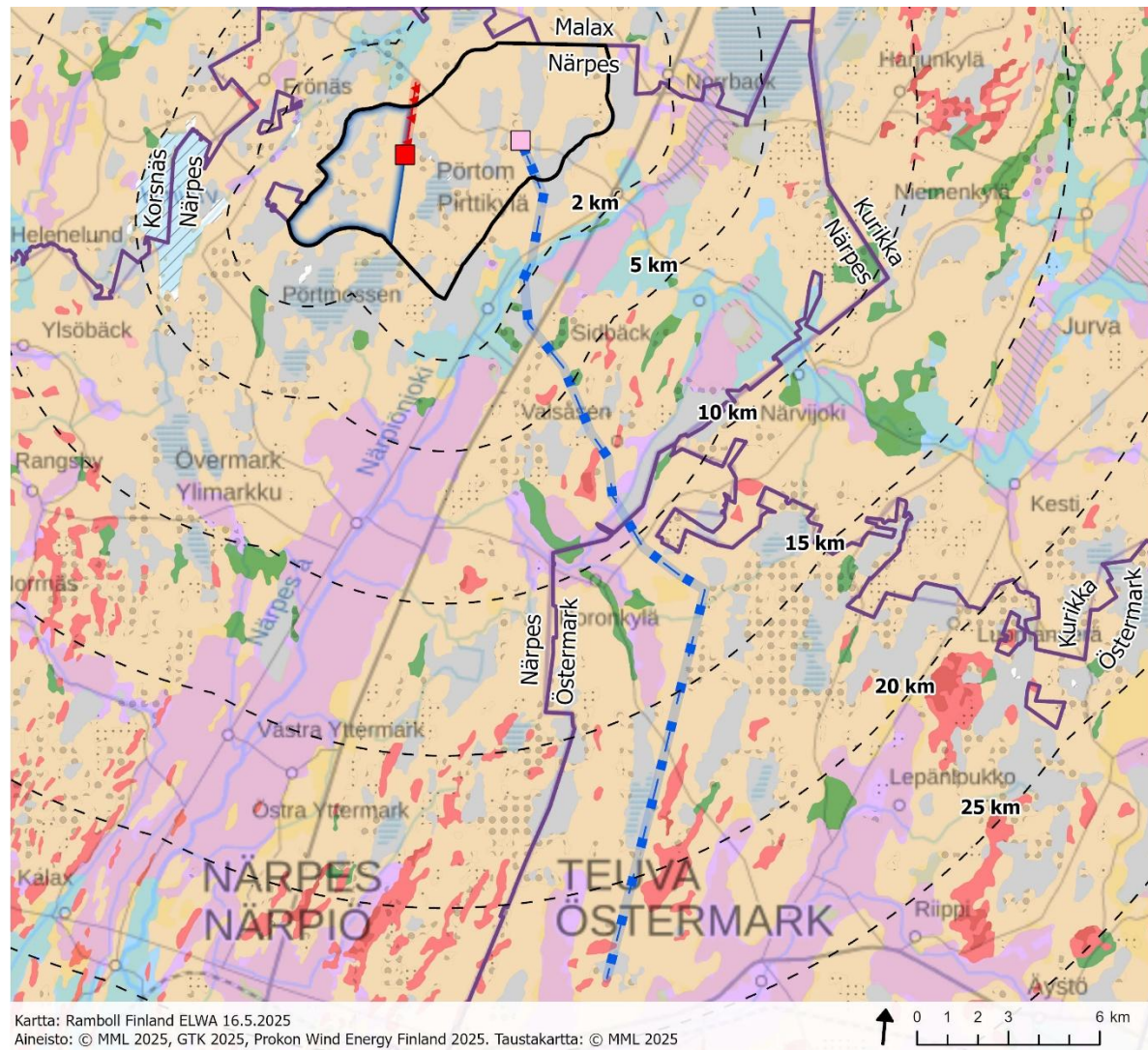
Kuva 7-4. Hankealueen kallioperä

Hankealueen läheisyydessä, noin 15 kilometrin säteellä, sijaitsee 7 voimassa olevaa kiviaineksen ottolupaa (ks. Taulukko 18-1). Näiden alueelta on nykytilassa otettavissa enintään reilu 700 000 kiintokuutiota kalliokiviainesta. Hankealueelle sijoittuu myös yksi kiviaineksen ottoon soveltuva

massakiven alue, jonka varanto on noin 720 000 kiintokuutiota. Tarkemmin maa-ainesten saataavuutta on käsitelty luvussa 18.

7.4.2 Sähkönsiirron nykytila ja kehitys

Sähkönsiirtoreitin SVE1 maaperä on pääosin sekalajitteista maalajia (Kuva 7-5). Lisäksi reitin alueella esiintyy turvekerrostumia, hienojakoista maalajia sekä savea. Sähkönsiirtoreitille SVE1 sijoittuu yksi turvetuotantoalue. Sähkönsiirtoreitin SVE2 alueella maaperä on sekalajitteista maalajia.



Brändskogenin tuulivoimahanke

— Hankealue VE1 ja VE3

— Hankealue VE2

Sähkönsiirtovaihtoehdot

— SVE1

— SVE2

□ Sähköasemavaihtoehto VE1

■ Sähköasemavaihtoehto VE2

□ Etäisyys hankealueesta

□ Kuntaraja

Maaperä 1:200 000

□ Soistuma (Tvs, <0,3)

□ Ohut turvekerros (Tvo, 0,3-0,6 m)

■ Kalliopaljastuma (KaPa)

■ Kallioma, maanpeite enintään 1m (yleensä moreenia) (Ka)

■ Kiviä (Ki)

■ Sekalajitteinen maalaji, pääajitetta ei selvitetty (SY)

■ Karkearakeinen maalaji, pääajitetta ei selvitetty (KY)

■ Hienojakoinen maalaji, pääajitetta ei selvitetty (HY)

■ Liejuinen hienorakeinen maalaji, humuspitoisuus 2-6 %

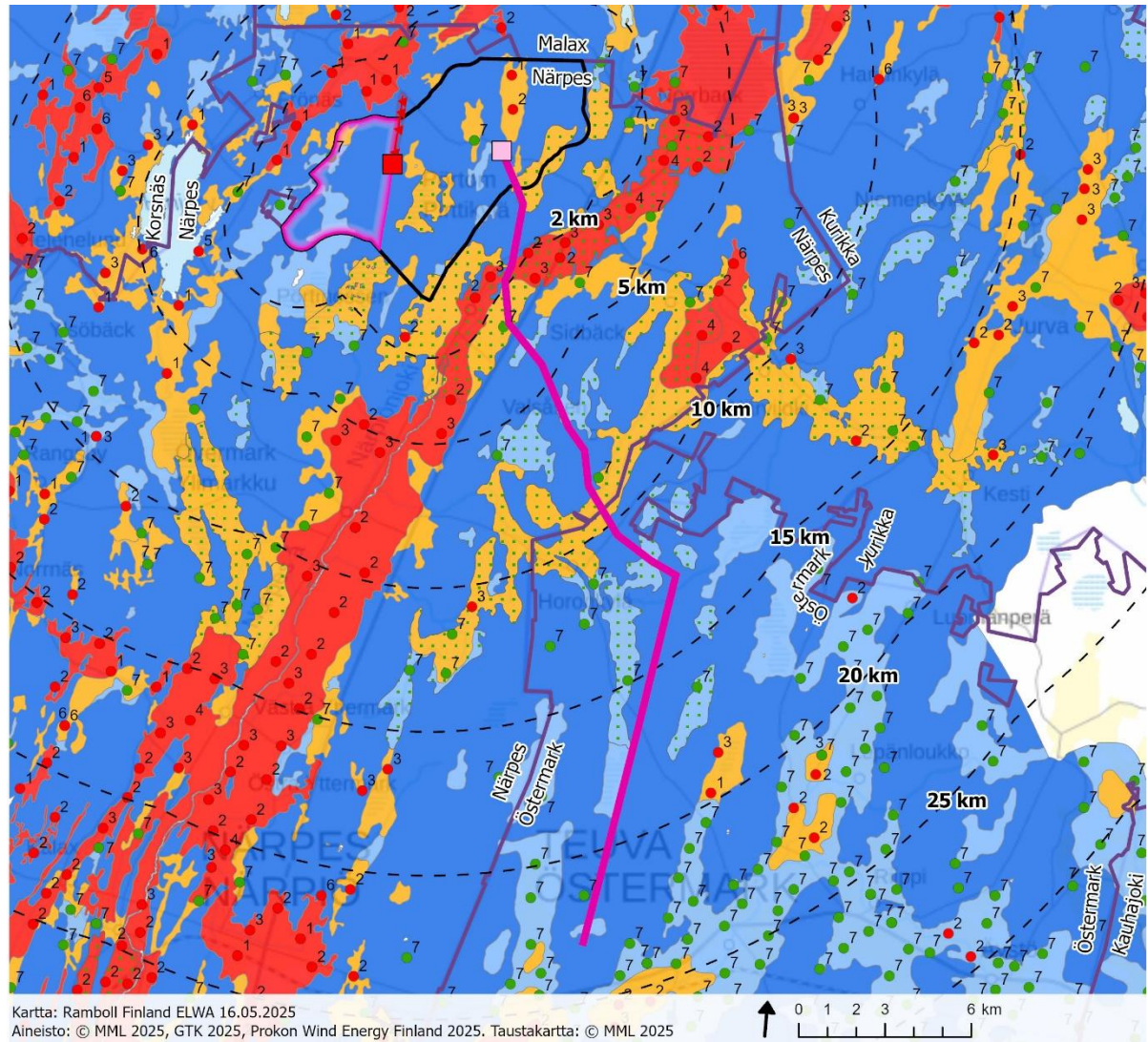
■ Savi (Sa)

■ Paksu turvekerros, yleensä yli 0,6 m (Tvp)

/// Vesi (Ve)

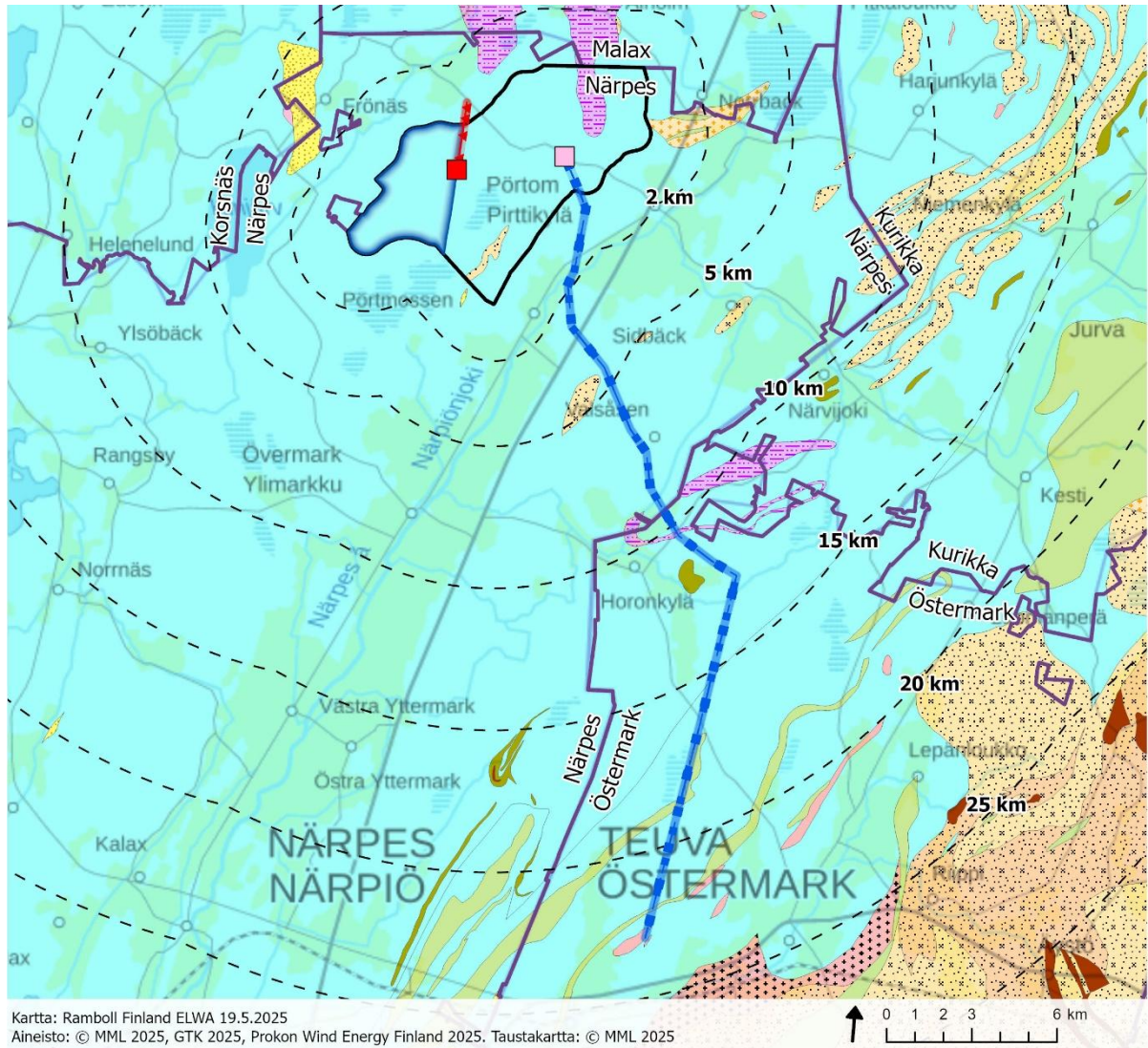
Kuva 7-5. Maaperä sähkönsiirtoreittien alueella.

Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys sähkönsiirtoreitin SVE1 alueella on pääosin hyvin pieni (Kuva 7-6). Reitin varrelle sijoittuu kuitenkin alueita, joilla esiintymistodennäköisyys on kohtalainen tai suuri. Sähkönsiirtoreitin SVE2 alueelle happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on hyvin pieni.



Kuva 7-6. Happamat sulfaattimaat sähkönsiirtoreittien alueella.

Sähkönsiirtoreitin SVE1 alueella kallioperä on pääosin biotiittiparagneissia (Kuva 7-7). Reitin alueelle sijoittuvat kapeat alueet grafiittiliusketta, pegmatiittia ja intermediääristä vulkaniittia. Sähkönsiirtoreitti ylittää kaksi mustaliuske-esiintymää. Sähkönsiirtoreitin SVE2 kallioperä on biotiitti-paraliusketta.

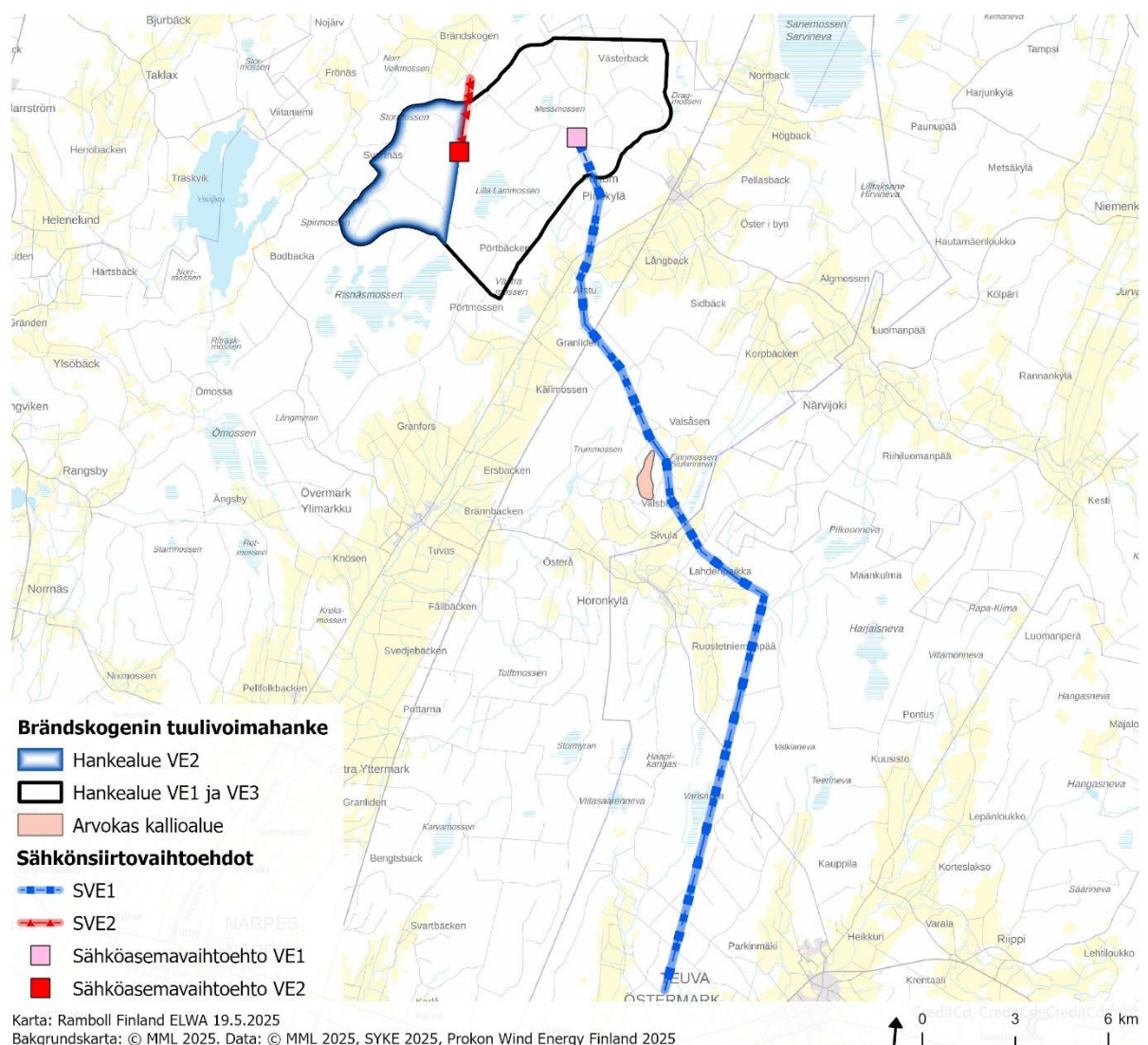


Brändskogenin tuulivoimahanke

Hankealue VE2	Kuntaraja	21111142 Porfyryinen granodioriitti	Puolipinnallinen kivi 2113
Hankealue VE1 ja VE3	Suomen kallioperä 1:200 000	21111133 Kvartsidioriitti	211311 Pegmatiitti
Sähkönsiirtovaihtoehdot		21111144 Gabro	Klastinen kvartsirikas sedimenttikivi (BGS) 2121
SVE1	Syväkivi 2111	Vulkaaninen kivi 2112	2121213 Meta-arkoosi
SVE2	21111113 Graniitti	21122 Intermediäärinen vulkaniitti	Metamorfinen kivi (sedimenttinen protoliitti-koostumus-tekstuuri) 2134
Sähköasemavaihtoehdot VE1	21111134 Porfyryinen graniitti	21124 Ultramafinen vulkaniitti	213486 Grafiittiparaliuske
Sähköasemavaihtoehdot VE2	21111135 Rapakivigraniitti		213491
Etäisyys hankealueesta	21111114 Granodioriitti		Biotiittiparagneissi

Kuva 7-7. Kallioperä sähkönsiirtoreittien alueella.

Sähkönsiirtoreitin SVE1 läheisyyteen sijoittuu Valsbergetin arvokas kalliolue (KAO100008). Kallioalue kuuluu arvoluokkaan 4 (Kuva 7-8). Valsberget on pitkänomainen pohjois-eteläsuuntainen kallioselänne, joka kohoaa Valsbergin kylää reunustavien peltojen reunalla kohtalaisen jyrkkärinteisenä, mutta sulautuu loivapiirteisemmin itäpuolen metsäiseen ympäristöön. Valsbergetin eteläosan hyvin paljastuneet kalliorinteet kohoavat osin jyrkänteisinä ja ovat pienmaisemallisesti muodoltaan erikoisia ja kohtalaisen jylhiä. Melko tiheän puuston takia Valsberget ei erotu kovin selvästi ympäristöön. Länsipuolella oleville viereisille pelloille se näkyy kuitenkin korkeampana metsäisenä mäkenä. Kallioselänteen eteläpään laelta länsijyrkänteen päältä avautuu hyvin avara ja tasainen viljeltyjen peltojen kirjoma metsämaisema lännen suuntaan. Kallioalueen luonnontilaisuus on kohtalaisen hyvä. Vargbergetin jyrkänteinen länsireuna on suosittu paikallinen retkeilykohde ja näköalapaikka. Lakiosan puusto hoidettua vartevaa männikköä. Laelle on polkuja, kolmiomittauspiste, traktoritie ja pieni sorakuoppa. Lähiympäristö on käsiteltyä talousmetsämaastoa, joka muuttuu kauempana viljelymaisemaksi. (Husa ym. 2024)



Kuva 7-8. Arvokkaat kallioalueet sähkönsiirtolinjojen alueella.

7.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Tuulivoiman vaikutusalueella ei esiinny erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia tai laajoja kalliopaljastumia. Alueella ei ole erityistä geologista arvoa tai se on hyvin paikallinen. Lähimmät luokitellut geologiset arvokohteet sijaitsevat etäällä hankealueesta. Alueen maaperää on paikoin muokattu. Alueella esiintyy kuitenkin myös ojittamattomia suoalueita. Arviointikriteerien perusteella vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**.

Sähkönsiirtoreittien alueella ei sijaitse arvokkaita geologisia kohteita, mutta reitin SVE1 läheisyyteen sijoittuu yksi arvokas kallioalue. Sähkönsiirtoreittien maaperä on pääosin muokattua ja suuri osa sijoittuu olemassa olevaan johtokäytävään. Arviointikriteerien perusteella vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**.

Hankealue ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat kuitenkin potentiaaliselle happamien sulfaattimaiden esiintymisalueelle ja lisäksi alueella esiintyy mustaliusketta. Happamat sulfaattimaat ja mustaliuske ovat herkkiä muokkaustoimille.

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

7.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Suurimmat vaikutukset maa- ja kallioperään muodostuvat tuulivoimaloiden ja niiden oheisrakenteiden (mm. sähkönsiirto, tiet) rakentamisen aikana luvussa 10.2 esitettyjen vaikutusmekanismien mukaisesti. Tuulivoimaloista, tiestöstä tai sähkönsiirron rakenteista ei normaalitilanteessa toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia rakentamisvaiheen vaikutusten kanssa, mutta lievempiä. Tiestö jää maastoon.

7.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Hankevaihtoehtojen vaatimat muokattavat pinta-alat on esitetty alla (Taulukko 7-1). Muokattavat alat on laskettu noudattaen seuraavia oletuksia:

- Nostoalue 2 ha/voimala
- Huoltoteiden leveys 15 m

Taulukko 7-1. Arvio muokattavista pinta-aloista vaihtoehtojen mukaan.

Vaihtoehto	VE1	VE2	VE3
Nostoalueet (ha)	60	18	44
Uudet huoltotiet (ha)	28	9	18
Parannettavat huoltotiet (ha)	17	7	14
Sähköasema (ha)	1	1	1
Yhteensä (ha)	106	35	77
Hankealue (ha)	4600	1140	4600
Osuus hankealueen pinta-alasta (%)	2,3	3,1	1,6

Tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakentamisen yhteydessä alueelta joudutaan poistamaan maa-aineksia. Karkea arvio poistettavista maa-aineksista vaihtoehtoisin on esitetty alla (Taulukko 7-2). Poistettavat maa-ainekset voidaan hyödyntää alueen rakentamisessa ja maisemoinnissa. Määrät on laskettu noudattaen seuraavia oletuksia:

- Poistettavia maa-aineksia noin 2 000 m³/km uusilla huoltoteillä, noin 200 m³/km parannettavilla huoltoteillä ja noin 500 m³/voimalapaikka

Taulukko 7-2. Karkea arvio hankkeen rakentamisen yhteydessä poistettavien maa-ainesten määristä.

Vaihtoehto	VE1	VE2	VE3
Nostoalue (m ³)	15 000	4 500	11 000
Uusi huoltotie (m ³)	37 630	11 940	24 308
Parannettava huoltotie (m ³)	2 203	904	1 818
Yhteensä (m³)	54 833	17 344	37 126

Tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakentamisen yhteydessä alueella tarvitaan kiviaineksia. Karkea arvio tarvittavista kiviainesten määristä vaihtoehtoisin on esitetty alla (Taulukko 7-3). Tarvittavat kiviainekset pyritään hankkimaan hankealueelta. Mikäli maa-aineksia täytyy hankkia alueen ulkopuolelta, alueen lähistöltä löytyy useampia voimassa olevia maa-aineksen ottolupia. Määrät on laskettu noudattaen seuraavia oletuksia:

- Rakentamiseen tarvittavaa maa-ainesta noin 6 000 m³/km uusilla huoltoteillä, noin 2 000 m³ parannettavilla huoltoteillä ja noin 2 500 m³/voimalapaikka.

Taulukko 7-3. Karkea arvio hankkeen rakentamiseen tarvittavista maa-aineksista.

Vaihtoehto	VE1	VE2	VE3
Nostoalue m ³	75 000	22 500	55 000
Uusi huoltotie m ³	112 800	35 400	72 600
Parannettava huoltotie (m ³)	22 000	9 000	18 000
Yhteensä (m³)	209 800	66 900	145 600

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä vaikutuksia alueen maa- ja kallioperään muodostu. Myöskään maa-ainesten ottamisen yhteydessä muodostuvia välillisiä vaikutuksia ei muodostu. Tuulivoimaloiden hankealueen ja sähkönsiirtoreittien maa- ja kallioperä säilyy nykytilassaan, ellei sitä muokata jonkin toisen maankäytön hankkeen myötä tai esimerkiksi ojituksilla.

Vaihtoehto VE1

Rakentaminen

Vaihtoehdossa VE1 muokattava pinta-ala on noin 106 ha, joka on 2,3 % koko hankealueen pinta-alasta. Muokattava pinta-ala on kokonaisalaan nähden pieni. Muokkaustoimet sijoittuvat alueille, joissa maalaji on pääosin sekalajitteista maalajia. Osa huoltoteistä ja 10 voimalaa sijoittuu osittain tai kokonaan turvekerrosten alueelle, joten rakentamisen yhteydessä voidaan joutua tekemään massanvaihtoa. Myös sekalajitteisen maalajin alueella voi esiintyä pehmeämpi kerroksia, jotka vaativat massanvaihtoa. Voimalat ja huoltotiet sijoittuvat pääosin biotiittiparaliuksen alueelle. Neljä voimalaa ja niille johtavat huoltotiet sijoittuvat osin grafiittiparaliuksen alueelle. Yhdeksän voimalaa ja niille johtavat huoltotiet sijoittuvat kokonaan tai osittain happamien sulfaattimaiden

kohtalaisen esiintymistodennäköisyyden alueelle. Osa voimaloista sijoittuu myös mustaliuske-esiintymien läheisyyteen. Muilta osin tuulivoimalat ja huoltotiet sijoittuvat hyvin pienen esiintymistodennäköisyyden alueille. Alueella tehtyjen kartoitusten perusteella kohtalaisen esiintymistodennäköisyyden alueella on havaittu happamia sulfaattimaita. Tarkemmat pohjaolosuhteet selviävät hankkeen suunnittelun edetessä tehtävien pohjatutkimusten myötä.

Rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä (Taulukko 7-3) on suuri kunnan tasolla – Närpiön kunnan alueella otettiin kalliokiviaineksia noin 183 000 kiintokuutiota vuoden 2023 aikana (SYKE 2025). Tarvittavat kiviainekset on tarkoitus alustavasti hankkia hankealueelta. Alueelle sijoittuu yksi massakiven alue, joka soveltuu kiviaineksen ottoon ja siellä on riittävästi arvioitua varantoa. Massakiveksi luokiteltu kiviaines soveltuu massatäyttöihin ja yleiseen rakentamiskäyttöön ilman tarkkoja laatuvaatimuksia. Sitä voidaan hyödyntää tierakenteiden jakavassa kerroksessa, suodatinkerroksessa ja alusrakenteissa (pengertäytty) sekä sorateiden pintauksissa. Alueen rakentamiseen voidaan tarvita myös lujempaa kiviainesta, ja sitä voidaan joutua hankkimaan alueen ulkopuolelta. Poistettavien maa-ainesten määrä on kohtalainen ja poistettavat ainekset voidaan hyödyntää alueelle. Suunnitelmat maa-ainesten hankkimisen osalta tarkentuvat hankkeen edetessä, eikä maa-ainesten ottoa käsitellä tässä tarkemmin, vaan maa-ainesten oton vaikutukset arvioidaan tarkemmin omassa menettelyssään.

Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiintymisalueilla tapahtuvissa rakennushankkeissa tulee varautua ajoissa mahdollisesti happamuutta tuottavien maa-ainesten esiintymiseen riittäväillä selvityksillä ja suunnittelulla. Tämän lisäksi on huomioitava rakentamisen aikaiset ja rakentamisen jälkeen tarvittavat varotoimenpiteet. Hankkeen suunnitteluvaiheessa tulisi määritellä ne toimenpiteet, joilla rakentaminen voidaan toteuttaa siten, ettei happamista sulfaattimaista tai mustaliuskeesta aiheudu ympäristöhaittaa tai haittaa rakenteille rakentamisen tai toiminnan aikana (Ramboll Finland Oy, 2018). Happamat sulfaattimaat voivat olla hyvin monen tyyppisiä maalajeiltaan ja niitä voi esiintyä vaihtelevissa ympäristöissä, joten niiden tutkimustarvetta ja huomioimista ei voida rajata vain tiettyihin maalajeihin tai maantieteellisiin alueisiin. (Autiola ym. 2022)

GTK:n happamat sulfaattimaat-kartta-aineistossa suuren ja kohtalaisen todennäköisyyden esiintymisalueet viittaavat erityisesti tutkimustarpeeseen, mutta tutkimustarvetta ei voi poissulkea pienempienkään esiintymistodennäköisyyksien alueilla. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen voi olla pienipiirteistä, eikä GTK:n yleiskarttojen perusteella voida jättää kokonaan huomioimatta niiden esiintymisen mahdollisuutta, vaikka se ei ole olemassa olevan kartoitusaineiston perusteella olisikaan todennäköistä. Mustaliuskeen esiintymisalueella myös moreenit voivat olla happoa muodostavia ja mustaliusketta voi esiintyä alueen maaperässä kallioperän esiintymiä laajemmalla alueella. Alueella tulisi tehdä esikartoitusvaiheessa täydentävää näytteenottoa rakentamiskelpoisuuden määrittämiseksi happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeoppaiden mukaisesti (Autiola ym. 2022, Loukola-Ruskeenniemi ym. 2023). Esikartoitustiedon perusteella suunnittelua voidaan edistää ja tehdä alustavia tarkasteluja rakentamistoimien vaihtoehtojen osalta. Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen tutkimus on mahdollista yhteensovittaa hankkeen pohjatutkimusten kanssa. Kartoitusten tulosten perusteella rakentamistoimia tulisi ohjata alueille, joilla happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen osalta aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa. Potentiaaliset happamat sulfaattimaat tulee pyrkiä jättämään ennalleen niiden luontaisiin olosuhteisiin aina kun se on mahdollista. Vaihtoehtoisesti rakentamista tulee ohjata siten, että happamoitumisriski minimoidaan erilaisin hallintatoimenpitein. (Autiola ym. 2022)

Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia ei nykytiedon perusteella voida täysin poissulkea, vaikka niiden esiintymistodennäköisyys on tuulivoimaloiden hankealueella pääosin pieni. Hyvällä suunnittelulla ja teknisillä ratkaisuilla, happamien sulfaattimaiden aiheuttamilta haitallisilta vaikutuksilta voidaan kuitenkin välttää. Mahdollisen happamoitumisen

vaikutukset maan alle sijoitettavien rakenteiden osalta on syytä huomioida suosien tarvittaessa korroosiota kestäviä materiaaleja. Rakenteiden kestävyys tulee varmistaa koko elinkaaren ajalta.

Rakentamisen aikaisten muutosten suuruus arvioitiin **suureksi kielteiseksi**.

Toiminnan aikana

Toiminnan aikana hankkeesta ei normaalitilanteessa aiheudu vaikutuksia alueen maa- ja kallioperään. Onnettomuus- ja poikkeustilanteessa maaperään voi päästä haitallisia aineita. Vaikutuksia voidaan lieventää nopealla reagoinnilla ja varautumalla ennakkoon. Toiminnan aikana **ei aiheudu muutosta** alueen maa- ja kallioperään.

Toiminnan päättymisen jälkeen

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset ovat vastaavia rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa ja muodostuvat samojen vaikutusmekanismien kautta. Toiminnan päättymisen osalta muokattava ala on kuitenkin pienempi, koska huoltotiet jäävät maastoon ja palvelevat edelleen alueen muita käyttäjiä, kuten metsätaloutta. Toiminnan päättymisen aikainen muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Muutoksen suuruus maa- ja kallioperään arvioitiin **suureksi kielteiseksi** arviointikriteerien perusteella (Liite 2). Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia ja ne rajoittuvat rakentamisen aikaan. Käsiteltävät massamäärät ovat suuria, mutta kaikki poistettava maa-aines pyritään hyödyntämään tuulivoimaloiden hankealueella. Rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset pyritään hankkimaan alueelta ja hankkeessa pyritään massatasapainoon, mutta aineksia voidaan joutua tuomaan alueelle ulkopuolelta. Arvioitu muutoksen suuruus ei huomioi happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiintymiseen liittyvää riskiä haitallisten ympäristövaikutusten muodostumiselle. Mikäli hankkeen jatkosuunnittelussa ei huomioida esitettyjä lieventämistoimia, voi hankkeesta aiheutua suuria maaperävaikutuksia, jos alueella esiintyy happamia sulfaattimaita ja rakentamistomista aiheutuu maaperän happamoitumista.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 muokattava pinta-ala on 35 ha, joka on noin 3,1 % hankealueen kokonaispinta-alasta. Voimalat ja huoltotiet sijoittuvat pääosin sekalajitteisen maalajin alueelle. Kolme voimalaa ja niille johtavat huoltotiet sijoittuvat osittain tai kokonaan turvekerrosten alueelle. Alueella joudutaan todennäköisesti siis tekemään massanvaihtoa. Kaikki rakentamistoimet sijoittuvat biotiittiparaliuskeen alueelle. Kaikki rakentamistoimet sijoittuvat happamien sulfaattimaiden osalta hyvin pienen esiintymistodennäköisyyden alueelle, mutta alueen pohjaolosuhteista ei ole tarkempaa tietoa ja alueella esiintyy lisäksi mustaliusketta. Tarkemmat pohjaolosuhteet selviävät hankkeen suunnittelun edetessä tehtävien pohjatutkimusten myötä.

Vaihtoehdossa VE2 rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten määrä on kohtalainen kunnallisella tasolla. Poistettavien maa-ainesten määrä on melko pieni ja ne voidaan hyödyntää alueen rakentamisessa.

Toiminnan ja käytöstä poiston vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

Muutoksen suuruus maa- ja kallioperään arvioitiin **pieneksi kielteiseksi** arviointikriteerien perusteella (Liite 2). Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia ja ne rajoittuvat rakentamisen aikaan. Käsiteltävät massamäärät ovat kohtalaisia, mutta kaikki poistettava maa-aines pyritään hyödyntämään tuulivoimaloiden hankealueella. Rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset pyritään hankkimaan alueelta ja hankkeessa pyritään massatasapainoon, mutta aineksia voidaan joutua

tuomaan alueelle ulkopuolelta. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on karttatarkastelun perusteella Hyvin pieni, mutta tarkkaa tietoa ei ole. Mahdolliset happamat sulfaattimaat ja mustaliuske ovat kuitenkin helposti huomioitavissa hankkeen jatkosuunnittelussa.

Vaihtoehto VE3

Vaihtoehdossa VE3 muokattava pinta-ala on noin 77 ha, joka on noin 1,6 % hankealueen kokonaispinta-alasta. Muokattava ala on alueen kokoon nähden pieni. Voimaloista 10 ja niille johtavat huoltotiet sijoittuvat kokonaan tai osittain turvekerrosten alueelle. Muilta osin rakentamistoimet sijoittuvat sekalajitteisen maalajin alueelle. Voimalat ja huoltotiet sijoittuvat pääosin alueille, joilla happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on hyvin pieni. Seitsemän voimalaa ja niille johtavat huoltotiet sijoittuvat kokonaan tai osittain kohtalaisen esiintymistodennäköisyyden alueille. Osa voimaloista sijoittuu mustaliuskeen läheisyyteen.

Vaihtoehdossa VE3 rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten määrä on melko suuri kunnallisella tasolla. Poistettavien maa-ainesten määrä on kohtalainen ja ne voidaan hyödyntää alueen rakentamisessa.

Toiminnan ja käytöstä poiston vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

Muutoksen suuruus maa- ja kallioperään arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi** arviointikriteerien perusteella (Liite 2). Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia ja ne rajoittuvat rakentamisen aikaan. Käsiteltävät massamäärät ovat melko suuria, mutta kaikki poistettava maa-aines pyritään hyödyntämään tuulivoimaloiden hankealueella. Rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset pyritään hankkimaan alueelta ja hankkeessa pyritään massatasapainoon, mutta aineksia voidaan joutua tuomaan alueelle ulkopuolelta. Arvioitu muutoksen suuruus ei huomioi happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiintymiseen liittyvää riskiä haitallisten ympäristövaikutusten muodostumiselle. Mikäli hankkeen jatkosuunnittelussa ei huomioida esitettyjä lieventämistoimia, voi hankkeesta aiheutua suuria maaperävaikutuksia, jos alueella esiintyy happamia sulfaattimaita ja rakentamistoinnista aiheutuu maaperän happamoitumista.

7.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron osalta vaikutukset muodostuvat rakentamisen aikana maanmuokkaustoimien yhteydessä. Alla on esitetty karkea arvio muokattavien pinta-alojen suuruudesta vaihtoehdoittain (Taulukko 7-4). Arviot on laskettu käyttämällä seuraavia oletuksia:

- Johtoalueen leveys ilmajohdossa enimmillään 30 m ja maakaapelissa 10 m
- Ilmajohdon pylväiden perustusten muokattava ala noin 200 m² ja pylväsväli noin 300–400 m.

Taulukko 7-4. Muokattavat enimmäispinta-alat vaihtoehdoittain.

	SVE1	SVE2
Raivattava ala yhteensä (ha)	90	2,4
Muokattava ala (ha)	1,5–2,0	2,4

Vaihtoehto SVE1

Sähkön siirron vaihtoehdossa SVE1 vaikutukset maa- ja kallioperään muodostuvat pylväiden perustusten alueelle tehtävien maanmuokkaustoimien yhteydessä. Muokattava ala on yleensä noin 200 m² per pylväspaikka. Mikäli pylväät sijoitetaan noin 300–400 metrin välein, on muokattava ala tällöin yhteensä noin 1,5–2 hehtaaria. Suhteutettuna koko johtoauekan pinta-alaan, muokattava ala on pieni. Perustukset kaivetaan yleensä routimattomaan syvyyteen. Lisäksi vähäisiä maaperävaikutuksia voi tulla pintakerrokseen raskaamman koneiston käytöstä.

Sähkön siirtoreitin SVE1 alueella maalaji on vaihtelevaa, mutta pääosin sekalajitteista maalajia. Pylväiden sijoittamista hienojakoisempien maalajien ja turvekerrosten alueelle ei voida täysin välttää ja näiden alueelle sijoitettavien pylväiden perusteiden osalta voidaan joutua tekemään massanvaihtoa. Käsiteltävät massamäärät ovat kohtalaisia. Voimajohtoreitin alueelle sijoittuu myös alueita, joilla happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kohtalainen tai suuri, eikä pylväiden sijoittamista näiden alueelle voida myöskään kokonaan välttää. Lisäksi voimajohdon alueella esiintyy mustaliusketta. Tarkempaa pylvässiirtosuunnitelmaa ei kuitenkaan ole vielä tehty. Happamista sulfaattimaista aiheutuvat mahdolliset vaikutukset ovat helposti vältettävissä sillä, ettei pylväitä sijoiteta niiden esiintymisalueille, mikä on ensisijainen lieventämistoimi. Vaikutuksia voidaan tarpeen mukaan kuitenkin lieventää myös teknisillä ratkaisuilla.

Sähkön siirtoreitin SVE1 läheisyyteen sijoittuu Valsbergetin arvokas kallioalue lähimmillään noin 200 metrin etäisyydelle voimajohdosta. Voimajohdosta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia kallioalueen geologisiin tai biologisiin arvoihin. Alueen maisemallisiin arvoihin voi aiheutua vähäisiä vaikutuksia maiseman muuttuessa voimajohdon rakentamisen myötä.

Voimajohdon toiminnasta ei normaalitilanteessa aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Onnettomuus- ja poikkeustilanteissa voi aiheutua vaikutuksia, mikäli niihin ei reagoida. Huoltotoimien yhteydessä voi muodostua vähäisiä vaikutuksia maan pintakerrokseen mahdollisesta raskaan kaluston käytöstä.

Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samankaltaisia rakentamisvaiheen vaikutusten kanssa. Vaikutusten suuruuteen vaikuttaa se, että poistetaanko perustukset vai jätetäänkö ne paikoilleen.

Muutoksen suuruus maa- ja kallioperään vaihtoehdossa SVE1 arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Muokattava ala on pieni ja rajautuu pylväiden perustusten alueelle. Käsiteltävät massamäärät ovat kohtalaisia.

Vaihtoehto SVE2

Vaihtoehdossa SVE2 vaikutukset maa- ja kallioperään aiheutuvat maakaapeliojan kaivamisesta ja kaapeliojan oheen tulevan työskentelyalueen maanmuokkauksesta. Muokattava ala on yhteensä enimmillään noin 2,4 hehtaaria. Käsiteltävä massamäärä on kohtalainen. Kaivettava maa-aines sijoitetaan väliaikaisesti työskentelyalueelle ja se hyödynnetään maakaapeliojan täytössä kaapelin asentamisen jälkeen.

Vaihtoehdon SVE2 alueella maaperä on sekalajitteista maalajia ja happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys karttatarkastelun perusteella hyvin pieni. Reitin alueen pohjaolosuhteista ei kuitenkaan ole tarkkaa tietoa, ja mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintyminen reitin alueella tulee selvittää pohjatutkimusten yhteydessä. Happamat sulfaattimaat tulee huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa.

Maakaapelista ei normaalin toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia maaperään. Mikäli kaapelin osalta joudutaan tekemään huoltotoimenpiteitä, voidaan alueella joutua tekemään maankaivua.

Toiminnan päättyessä kaapelit voivat jäädä maahan, ellei lainsäädäntö tai muut viranomaisvaatimukset niitä velvoita poistamaan, tai ellei maanomistajan kanssa ole muuta sovittu. Mikäli kaapelit jätetään maahan ei vaikutuksia maaperään muodostu.

Muutoksen suuruus maa- ja kallioperään vaihtoehdossa SVE2 arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Muokattava ala on pieni ja rajautuu johtoalueen alueelle. Käsiteltävät massamäärät ovat kohtalaisia.

7.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi hankealueen ja sähkönsiirron osalta.

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta **eikä vaikutuksia aiheudu**.

Muutoksen suuruus arvioitiin suureksi kielteiseksi vaihtoehdossa VE1, keski-suureksi kielteiseksi vaihtoehdossa VE3 ja pieneksi kielteiseksi vaihtoehdossa VE2 sekä sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2.

Vaikutusten merkittävyys vaihtoehdossa **VE1** on **kohtalainen kielteinen** ja **vähäinen kielteinen** vaihtoehdoissa **VE2** ja **VE3** sekä sähkönsiirron vaihtoehdoissa **SVE1** ja **SVE2**. Hankkeen vaihtoehtojen välillä erot maa- ja kallioperävaikutuksissa aiheutuvat muokattavan alan sekä maa-ainesten määrässä. Suurimmat vaikutukset ovat vaihtoehdossa VE1, jossa voimalamäärän takia muokattava ala ja maa-ainesten määrä ovat suurimmat. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat selvästi vähäisemmät muihin vaihtoehtoihin verrattuna. Sähkönsiirron osalta vaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja maa- ja kallioperävaikutuksissa.

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	VE1	VE3	VE2, SVE1, SVE2	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

Kuva 7-9. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

7.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään voidaan vähentää valitsemalla tuulivoimaloiden perustamistapa parhaiten kunkin voimalan maaperään ja alueen olosuhteisiin sopivaksi, jolloin perustusten rakentaminen vaatii mahdollisimman vähän maa- ja kallioperän muokkausta. Voimaloiden paikat valitaan pohjatutkimusten perusteella niin, että kantamattomia maamassoja (esimerkiksi turve) tarvitsee kaivaa ylös ja vaihtaa mahdollisimman vähän tai kallioperää louhia mahdollisimman vähän. Kaivettava maa-aines ja louhittava kiviaines hyödynnetään parhaalla mahdollisella tavalla hankkeen rakentamisessa, jotta muualta tuotavan maa-aineksen määrä olisi mahdollisimman pieni. Neitseellisiä kiviaineksia voidaan pyrkiä korvaamaan soveltuvuuden mukaan kierrätysmateriaaleilla. Poistettavat turvekerrokset ja muut rakentamiseen kelpaamattomat maa-ainekset käytetään alueen maisemoinnissa. Tielinjauksissa hyödynnetään mahdollisimman paljon jo olemassa olevaa tieverkostoa. Sähkönsiirron osalta huomioidaan pohjaolosuhteet ilmajohtojen pylvässijoittelussa. Maakaapelien osalta hyödynnetään tienvarsojia. Voimajohtojen osalta pyritään hyödyntämään olemassa olevia johtokäytäviä ja teitä.

Maaperän pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden, polttoaineiden ja muiden kemikaalien huolellisella käsittelyllä. Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla ja alueella tilapäisesti rakentamisen aikana säilytettävien polttoainesäiliöiden tulee olla kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueen rakentamisessa käytettävien maa-ainesten tulee olla pilaantumattomia.

Hankkeesta aiheutuvia välillisiä maa- ja kallioperävaikutuksia voidaan lieventää selvittämällä, voidaanko hankkeen tarvitsemien maa-ainesten ottoon hyödyntää maa-ainesten ottoalueita, joilla toiminta on jo päättynyt, mikäli maa-aineksia ei ole mahdollista hankkia toiminnassa olevilta ottoalueilta. Tällöin vältetään kokonaan uusien alueiden avaamiselta maa-ainesten ottoon. Lisäksi neitseellisten kiviainesten käyttöä voidaan pyrkiä vähentämään hyödyntämällä kierrätysmateriaaleja, mikäli soveltuvia materiaaleja on saatavilla hankealueen läheisyydestä. Myös kierrätysmateriaalien tulee varmistaa, ettei niistä voi liueta ympäristölle haitallisia aineita.

Alueella esiintyvät happamat sulfaattimaat ja mustaliuske tulee huomioida hankkeen suunnittelussa. Maanmuokkaustoimia happamien sulfaattimaiden esiintymisalueille tulee mahdollisuuksien mukaan välttää. Mikäli muokkaustoimia joudutaan tekemään happamien sulfaattimaiden alueella, tulee mahdolliset haitalliset vaikutukset pyrkiä estämään teknisin ratkaisun.

7.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin laatimisen aikana ei ollut tarkkaa tietoa alueen pohjaolosuhteista eikä happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskeen esiintymisestä alueella. Vaikutukset voivat olla arvioitua merkittävämpiä, mikäli happamia sulfaattimaita ja niistä aiheutuvia riskejä ei huomioida riittävällä tavalla.

8. POHJAVEDET

8.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Vaikutukset pohjavesiin muodostuvat, kun maata joudutaan kaivamaan hankkeen rakentamistoimien yhteydessä. Muodostuvat vaikutukset ovat pääosin paikallisia rajautuen tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakenteiden alueille. Vaikutusten muodostuminen rajautuu rakentamisen aikaan ja vaikutukset pääosin palautuvia. Alueella sijaitsee kuitenkin yhteiskunnan vedenhankinnan kannalta tärkeitä pohjavesialueita ja hankkeen osalta tulee varmistua, ettei luokitelluille pohjavesialueille kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Toiminnan aikana ei normaalitilanteessa muodostu pohjavesivaikutuksia. Onnettomuus- ja poikkeustilanteissa, ympäröivään maaperään ja sitä kautta pohjavesiin voi päästä haitallisia aineita. Onnettomuustilanteiden riskejä voidaan lieventää hyvällä suunnittelulla, huolellisella työskentelyllä sekä varautumalla ennakkoon. Hankealue sijoittuu happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiintymisalueelle. Happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskeen altistuessa hapelle, maaperä voi happamoitua ja alueella voi muodostua hapanta valuntaa. Alueelle tulee tehdä pohjatutkimukset suunnittelun edetessä. Happamista sulfaattimaista aiheutuvat haitalliset vaikutukset voidaan välttää hyvällä suunnittelulla sekä teknisin ratkaisun. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä vaikutuksia pohjavesiin muodostu. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin suureksi kielteiseksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE3, kohtalaiseksi kielteiseksi vaihtoehdossa SVE1 ja vähäiseksi kielteiseksi vaihtoehdoissa VE2 ja SVE2.

8.2 Vaikutusmekanismi

Merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin muodostuvat tuulivoimaloiden perustusten, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, mahdollisen kallioperän louhinnan ja mahdollisen maaperän massanvaihdon yhteydessä, mikäli maanrakennustyöt ulottuvat pohjavedenpinnan alapuolella. Maankaivu voi aiheuttaa muutoksia pohjaveden muodostumisolosuhteissa, laadussa tai virtaussuunnissa. Puuston ja pintamaan poisto voi lisätä veden imeytymistä maaperään, kun taas tiiviit rakenteet vähentävät imeytymistä. Rakentamistoimet voivat kasvattaa alueen valuntaa ja toisin sanoen heikentää alueen vedenpidätyskykyä. Maan tasoint voi ohentaa pohjavettä suojaavia maakerroksia ja siten vähentää imeytyvän veden luontaista puhdistumista ja tehdä pohjavedestä alttiimpaa pilaantumiselle. Maankaivu pohjaveden pinnan alapuolella voi aiheuttaa pohjaveden samentumista sekä rauta- ja mangaanipitoisuuden kasvua. Kallion louhinnassa mahdollisesti käytettävistä räjähteistä voi myös päätyä tyyppiyhdisteitä pohjaveteen. Kaivantojen rakentamisen aikainen kuivatus muuttaa hetkellisesti pohjaveden määrää ja mahdollisesti virtausta, sekä voi vaikuttaa heikentävästi pohjaveden laatuun.

Rakentamisessa käytettävien koneiden polttoaineet ja öljyt aiheuttavat riskin onnettomuustilanteissa pohjaveden laadulle, mikäli polttoainetta tai muita kemikaaleja pääsee vuotamaan maaperään. Käsiteltävät polttoainemäärät ovat pieniä, eikä riski ole suurempi kuin muussakaan maanrakentamisessa. Myös osien kuljetukset maanteitse nostavat riskiä haitta-aineiden pääsille maaperään onnettomuustilanteissa.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat tilapäisiä ja rajoittuvat suurimpien maanmuokkauksien aikaan. Useimmiten vaikutukset tasaantuvat ajan myötä rakentamisen jälkeen. Vaikutukset ovat pääosin paikallisia, riippuen alueen hydrologisista olosuhteista.

Happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskeen esiintyminen hankealueella voi aiheuttaa riskin vesistöjen happamoitumiselle. Mahdollisesti muodostuvat happamat suotovedet voivat liuottaa haitallisia aineita, kuten metalleja, maaperästä ja ne voivat päätyä pohjavesiin aiheuttaen pohjavesien pilaantumista. Happaman valunnan estäminen on hallittavissa hyvällä suunnittelulla ja teknisillä ratkaisuilla.

Rakentamisen jälkeen toiminnan aikana ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Voimaloiden ja voimajohdon tolppien perustuksissa käytettävä betoni ei aiheuta riskiä pohjaveden laadulle, vaan betonia käytetään yleisesti monissa vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa. Betonista voi liueta ajan kuluessa kalsiumyhdisteitä, jotka eivät ole vaarallisia terveydelle tai ympäristölle. Kalsiumyhdisteet saattavat paikallisesti nostaa veden pH-arvoa.

Tuulivoimaloista tai sähkönsiirron rakenteista ei normaalitilanteessa pääse kemikaaleja ympäristöön. Tuulivoimaloissa on voimalatyypin mukaan voitelu- ja hydraulikkaöljyjä. Tarvittavat määrät ja aineet riippuvat voimalan tekniikasta. Mikäli öljyjä tai muuta kemikaalia pääsee vuotamaan maaperään, aiheuttaa se riskin maaperän tai pohjaveden pilaantumiselle. Riskit ovat hyvin hallittavissa teknisillä ratkaisuilla. Haitta-aineiden pääsyä ympäristöön voidaan välttää huolellisella työskentelyllä ja varaamalla alueelle ensitorjuntavälineitä, kuten imeytysaineita.

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron purkamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset mutta vähäisempiä, mikäli voimaloiden ja pylväiden perustuksia ei pureta. Perustuksien maahan jättämisestä ei aiheudu haittaa ympäristölle, sillä niistä ei liukene ympäristölle haitallisia aineita. Perustukset tulee kuitenkin maisemoida ja maisemointiin käytettävien maa-ainesten tulee olla laadultaan sellaisia, ettei niistä aiheudu haitallisia vaikutuksia alueen pohjavesille.

8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ja sen lähiympäristön sekä suunniteltujen sähkönsiirtoreittien alueiden luokitellut pohjavesialueet selvitettiin olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun aineistoon pohjautuen. Pohjavesialueita tarkasteltiin karttatarkastelun ja muun olemassa olevan selvitysaineiston perusteella. Arvioinnissa huomioitiin vaikutukset laatuun ja määrään.

Hankkeen pohjavesivaikutukset ajoittuvat lähinnä tuulivoimapuiston rakentamisaikaan. Vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden perustustekniikka ja rakenteissa käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta pohjavesiin. Arvioinnissa huomioitiin myös hankkeen rakentamisen mahdollinen kuivatusvaikutus ja kuivatustoimien vaikutukset pohjavesiin sekä happamien valuntojen syntyyn.

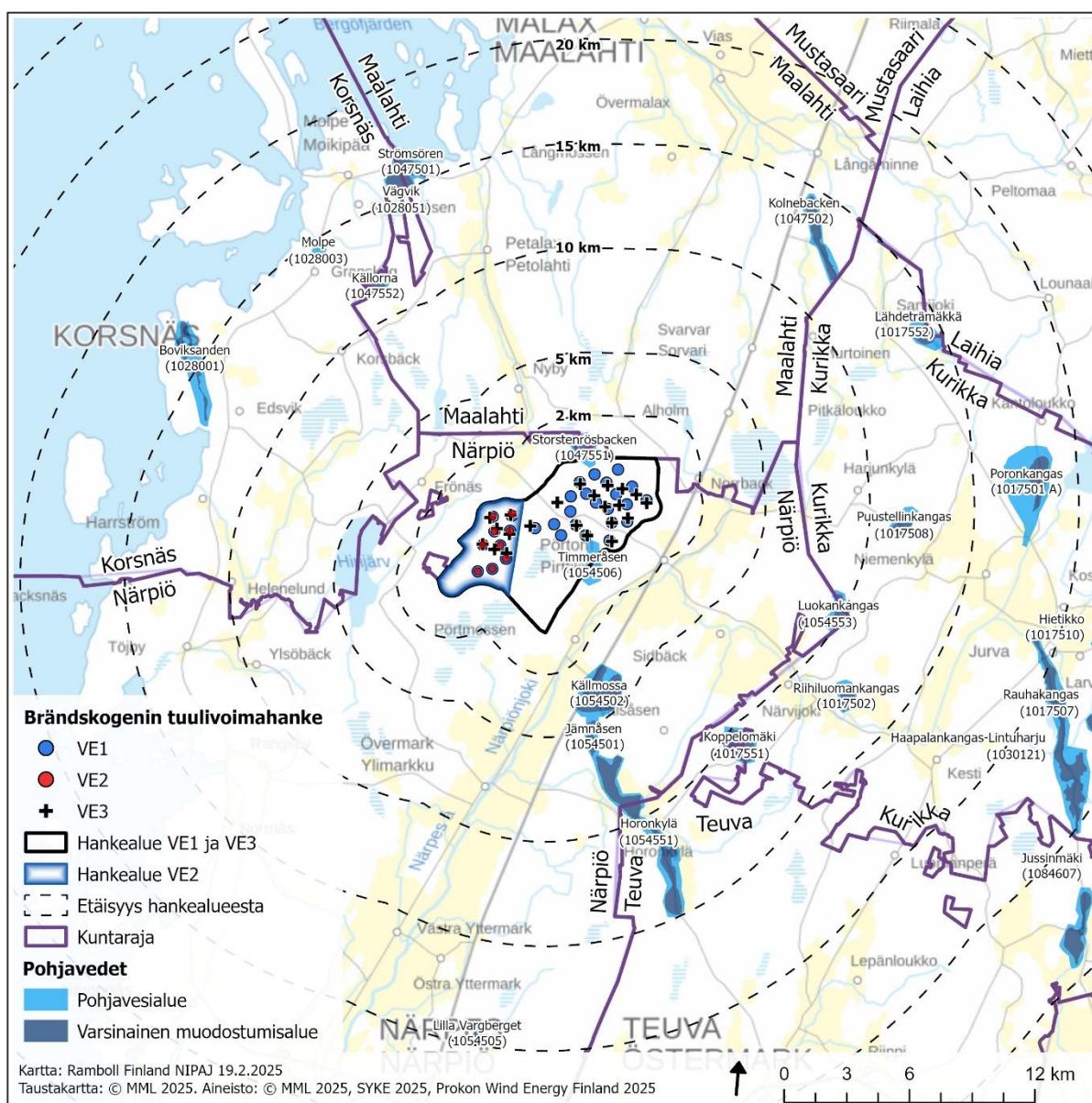
8.4 Nykytila ja kehitys

8.4.1 Hankealueen nykytila ja kehitys

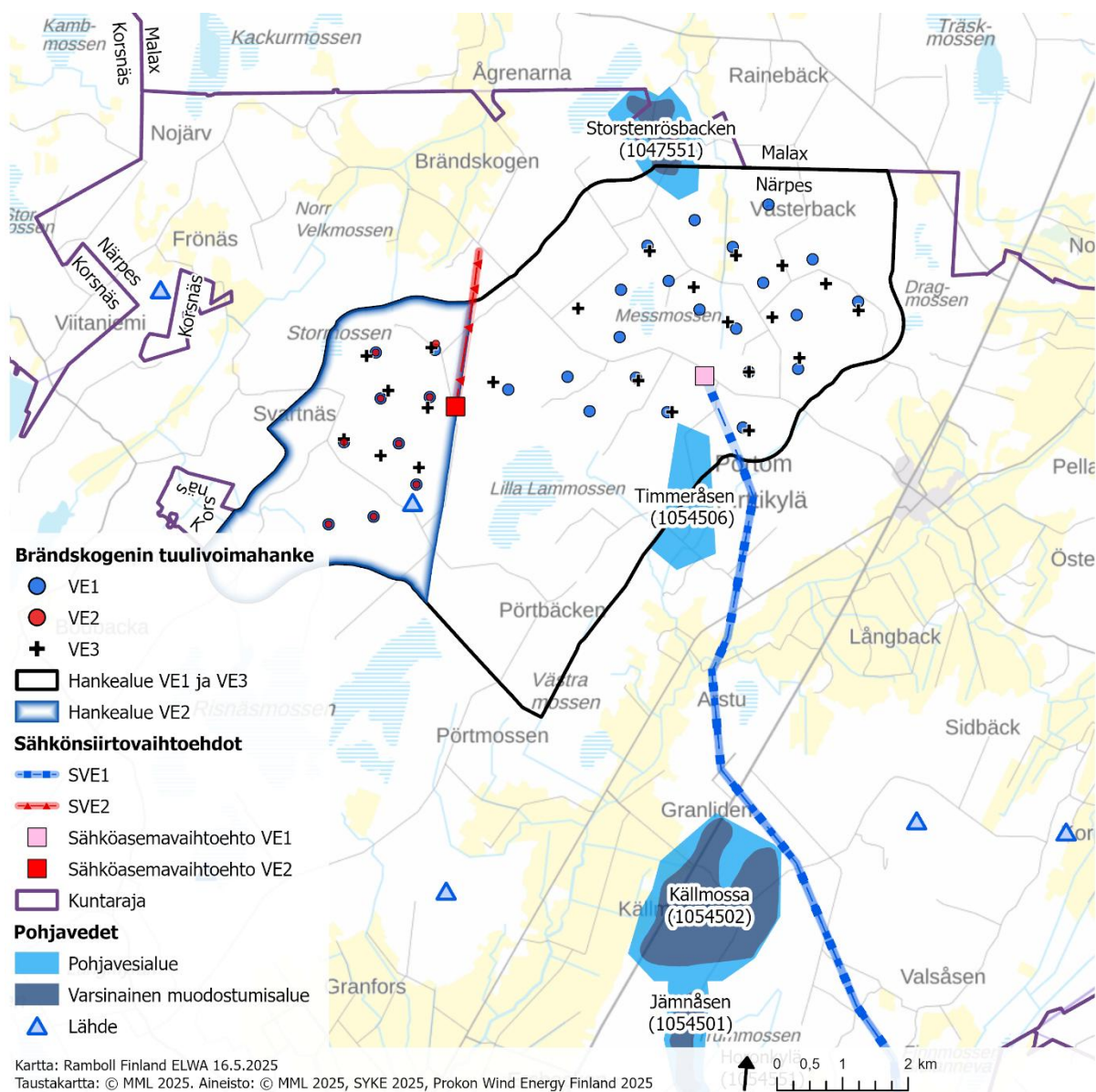
Vaihtoehtojen VE1 ja VE3 hankealueelle sijoittuu osin kaksi luokiteltua pohjavesialuetta (Kuva 8-1). Vedenhankinnan kannalta tärkeä pohjavesialue Storstenrösbackenin (luokka 1, 1047551) sijoittuu

pieneltä osin hankealueen pohjoisosaan. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan (VE1) on noin 376 metriä. Vedenhankinnan kannalta tärkeä Timmeråsenin pohjavesialue (luokka 1, 1054506) sijoittuu osin hankealueen kaakkoisosaan. Etäisyys lähimpään voimalaan (VE3) on noin 180 metriä. Hankealueesta 5–20 km etäisyydellä sijaitsee lisäksi 16 muuta pohjavesialuetta. Vaihtoehdon VE2 hankealueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Hankealueiden pohjavesien tilasta ei ole tietoa luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolella.

Maastokartan perusteella hankealueelle (VE1-VE3) sijoittuu yksi lähde (Kuva 8-2). Lähteen ympäristö on tarkistettu kasvillisuus selvityksen yhteydessä (Liite 4). Lähde ja sitä ympäröivä selvärajainen lehto ovat tulkittavissa vesilain 2. luvun 11 §:n mukaiseksi suojeltavaksi vesiluontotyyppiksi, metsälain 10 §:n tarkoittamaksi erityiseksi elinympäristöksi (Liite 4).



Kuva 8-1. Pohjavesialueet hankealueella ja sen läheisyydessä.



Kuva 8-2. Hankealueen pohjavesialueet ja lähteet.

Storstenrösbackenin vedenhankinnan kannalta tärkeän pohjavesialueen pinta-ala on 1,57 km², josta varsinaisen muodostumisalueen pinta-ala on 0,56 km². Pohjavettä muodostuu arviolta 500 m³ vuorokaudessa. Pohjavesimuodostuma on antiklininen ja se sijaitsee moreenimuodostumassa. Alueen määrällinen ja kemiallinen tila on hyvä. Pohjavesialue koostuu huuhtoutuneesta moreenista, jota peittää ohuet rantakerrostumat. Pohjaveden päävirtaussuunta on pohjoiseen / luoteeseen. Vettä johtavat kerrokset ovat osittain pinnanläheisiä ja pohjavesi purkautuu alueella oleviin ojiin sekä lähteisiin. Alueella on vedenottoa ja alueelle sijoittuu vedenottamon suoja-alue. Alueelta ei ole mitattu raja-arvoja ylittäviä pitoisuuksia. Alueella sijaitsee kaivoja. (SYKE 2025)

Timmeråsenin vedenhankinnan kannalta tärkeän pohjavesialueen pinta-ala on 1,44 km². Muodostuvan pohjaveden määrä on 150 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialue on synkliininen ja se sijaitsee moreenimuodostuman alueella. Alueen määrällinen ja kemiallinen tila on hyvä. Alueen vedenläpäisevyys on hyvä. Alue on osittain soistunut. Alueen lounaisosassa esiintyy lähteitä. Pohjavesialueelta ei ole saatavilla mittaustietoa. Alueella on vedenottoa. Alueella sijaitsee kaivoja. (SYKE 2025)

Sähkönsiirtoreitin SVE1 lähelle sijoittuvat noin 300 m etäisyydelle Timmeråsenin pohjavesialue sekä noin 65 metrin etäisyydelle Källmossan vedenhankinnan kannalta tärkeä pohjavesialue (luokka 1, 1054502) (Kuva 8-3). Horonkylän pohjavesialue (luokka 1, 1054551) sijaitsee noin 900 m etäisyydellä, Jämnåsen pohjavesialue (luokka 2, 1054501) sijaitsee noin 2 km etäisyydellä ja Koppelomäen pohjavesialue (luokka 1, 1017551) sijaitsee noin 3 km etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä SVE1. Sähkönsiirtoreitin SVE2 läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Sähkönsiirtoreittien alueiden pohjavesien tilasta ei ole tietoa luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolella. Sähkönsiirtoreitin SVE1 läheisyyteen sijoittuu maastokartan perusteella yksi lähde (Kuva 8-3).



89/479

kaudessa. Pohjavesimuodostuma on antikliininen (purtava) ja se sijaitsee rantakerrostumassa. Alueen määrällinen ja kemiallinen tila ovat hyviä. Alue on kuitenkin luokiteltu kemiallisen riskin alueeksi. Pohjavesialue koostuu huuhtoutuneesta moreenista, jonka päällä on karkearakeisia huuhtoutuneita rantakerrostumia. Välikerrostumissa on lajittuneita hienojakoisia maalajeja. Pohjaveden virtaussuunta on kaakosta luoteeseen. Alue on osittain soistunut. Alueella on vedenottoa, mutta alueella ei sijaitse vedenottamon suoja-aluetta. Alueella on kaivoja. (SYKE 2025)

8.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaihtoehtojen VE1 ja VE3 hankealueella sijaitsee vedenhankinnan kannalta tärkeitä luokiteltuja pohjavesialueita. Alueella on merkitystä yhteiskunnan vedenhankinnan kannalta. Alueen pohjavesien tila on hyvä. Pohjavesialueilla sijaitsee kaivoja ja hankealueella sijaitsee yksi lähde. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **suureksi**.

Vaihtoehtojen VE2 hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita eikä alueella ole merkitystä yhteiskunnan vedenhankinnan kannalta. Hankealueella sijaitsee yksi lähde. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**.

Sähkönsiirtoreittien alueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Sähkönsiirtoreitin SVE1 välittömään läheisyyteen sijoittuu kuitenkin yhteiskunnan vedenhankinnan kannalta tärkeitä pohjavesialueita ja yksi lähde. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **suureksi vaihtoehtojen SVE1** osalta sekä **vähäiseksi vaihtoehtojen SVE2** osalta.

8.5 Vaikutukset pohjaveteen

Suurimmat vaikutukset pohjavesiin muodostuvat tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamisen aikana. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron toiminnan aikana voi muodostua vähäisiä vaikutuksia pohjaveden virtaukseen ja sadeveden imeytymiseen. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron purkamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset mutta vähäisempiä, mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta. Vaikutukset pohjavesiin muodostuvat luvussa 10.2 esitettyjen vaikutusmekanismien mukaisesti.

8.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehtojen VE0 hanketta ei toteuteta eikä vaikutuksia alueen pohjavesiin muodostu. Tuulivoimaloiden hankealueen ja sähkönsiirtoreittien pohjavesien tila säilyy nykytilassaan, ellei sitä muokata jonkin toisen maankäytön hankkeen myötä.

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehtojen VE1 etäisyys lähimmästä voimalasta ja huoltotiestä Storstenrösbackenin pohjavesialueeseen on noin 340 metriä ja Timmeråsenin pohjavesialueeseen noin 200 metriä. Vesilain suojelema lähde sijoittuu lähimmältä voimalalta ja huoltotieltä yli 400 m etäisyydelle (Kuva 8-2). Etäisyyden ja pinnanmuotojen perusteella lähteelle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.

Storstenrösbackenin pohjavesialueen läheisyyteen sijoittuvat voimalat ja huoltotiet sijoittuvat osittain kohtalaisen esiintymistodennäköisyyden happamien sulfaattimaiden alueelle ja alueella esiintyy lisäksi mustaliusketta. Alueelta on kartoituksen yhteydessä havaittu happamia sulfaattimaita 0–1,5 metrin esiintymissyvyydeltä. Pohjavesialueelle voi olla voimaloilta tai huoltoteiltä yhteys ojastojen

kautta. Happamoitumisesta aiheutuvat vaikutukset ovat estettävissä huolellisella suunnittelulla ja teknisin ratkaisuin. Mikäli happamoitumista aiheutuu rakentamistoimien yhteydessä, voi tällä olla vaikutusta Storstenrösbackenin pohjavesialueeseen. Muilta osin vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi ja rajoittuvan rakentamisen aikaan. Vaikutukset aiheutuvat luvussa 8.2 kuvattujen vaikutusmekanismien mukaisesti.

Timmeråsenin Pohjavesialueen läheisyyteen sijoittuvat voimalat ja huoltotiet sijoittuvat myös osittain kohtalaisen esiintymistodennäköisyyden happamien sulfaattimaiden alueelle ja alueella esiintyy lisäksi mustaliusketta. Pohjavesialueelle on voimaloilta tai huoltoteiltä yhteys ojastojen kautta. Happamoitumisesta aiheutuvat vaikutukset ovat estettävissä huolellisella suunnittelulla ja teknisin ratkaisuin. Mikäli happamoitumista aiheutuu rakentamistoimien yhteydessä, voi tällä olla vaikutusta pohjavesialueeseen. Muilta osin vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi ja rajoittuvan rakentamisen aikaan. Vaikutukset aiheutuvat luvussa 8.2 kuvattujen vaikutusmekanismien mukaisesti.

Kaikkea toimintaa koskee pohjaveden pilaamiskielto, ja hankkeen jatkosuunnittelussa on varmistettava, ettei alueen pohjavesille aiheudu haitallisia vaikutuksia.

Toiminnan aikana ei normaalitilanteessa aiheudu vaikutuksia pohjavesiin. Onnettomuustilanteissa maaperään ja sitä kautta pohjavesiin voi päästä haitallisia aineita. Onnettomuustilanteista aiheutuvat vaikutukset ovat helposti vältettävissä huolellisella työskentelyllä ja varautumalla ennakkoon. Lähin voimala sijoittuu alle kaatumisetaisyydelle Timmeråsenin pohjavesialueesta. Erittäin harvinaisessa voimalan kaatumistilanteessa, voimalan kaatuessa pohjavesialueen suuntaan, voi konehuoneesta päästä valumaan öljyä ja muita haitallisia aineita maaperään ja sitä kautta pohjavesiin. Voimalan kaatuminen on kuitenkin erittäin epätodennäköistä, mutta kuten muihinkin onnettomuus- ja poikkeustilanteisiin, tulee tähän varautua ennakkoon ja reagoida nopeasti, jotta merkittäviltä vaikutuksilta voidaan välttyä.

Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisen aikana mutta vähäisemmät.

Muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE1 arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**. Pohjaveden laatu muuttuu, mutta toiminnasta aiheutuneet muutokset pysyvät laadittujen rajojen ja arvojen sisällä ja rajoittuvat pääosin rakentamisen aikaan. Muutokset pohjaveden laadussa saattavat heikentää jonkin verran talousvesikäytössä olevan veden laatua. Muutokset pohjaveden pinnankorkeuksissa ovat pieniä ja saattavat erottua luontaisesta vaihtelusta. Toiminta voi rajoittaa jonkin verran nykyistä pohjaveden käyttöä tai pohjaveden hankintaa.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdon VE2 hankealueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Lähimmät luokitellut pohjavesialueet sijoittuvat yli 2,5 km etäisyydelle hankkeen toiminnoista. Hankealueelle sijoittuva vesilain suojelema lähde sijoittuu lähimmältä voimalalta ja huoltotieltä yli 400 m etäisyydelle. Etäisyyden ja pinnanmuotojen perusteella lähteelle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia. Vaikutukset pohjavesiin aiheutuvat rakentamisen aikana tehdystä maankaivusta ja massanvaihtoista (ks. luku 8.2) ja rajoittuvat pääosin rakentamisen aikaan. Koska alue sijoittuu varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle, ei rakentamistoimista arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia pohjavesien tilaan.

Toiminnan aikana vaikutuksia ei normaalitilanteessa muodostu. Onnettomuus- ja poikkeustilanteissa maaperään ja sitä kautta pohjavesiin voi päästä haitallisia aineita. Onnettomuustilanteista

aiheutuvat vaikutukset ovat helposti vältettävissä huolellisella työskentelyllä ja varautumalla ennakoon.

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisen aikaiset riippuen kuitenkin siitä poistetaanko maakaapeli.

Muutoksen suuruus **vaihtoehdossa VE2 arvioitiin pieneksi kielteiseksi**. Pohjaveden laatu voi muuttua, mutta toiminnasta aiheutuneet muutokset pysyvät laadittujen rajojen ja arvojen sisällä. Muutokset pohjaveden laadussa ovat tilapäisiä ja paikallisia eivätkä heikennä talousvesikäytössä olevan veden laatua. Muutokset pohjaveden pinnankorkeuksissa ovat pieniä eivätkä erotu luontaisesta vaihtelusta. Nykyiseen vedenhankintaan ei koidu vaikutusta.

Vaihtoehto VE3

Vaihtoehdossa VE3 etäisyys lähimmästä voimalasta ja huoltotiestä Storstenrösbackenin pohjavesialueeseen on noin 850 metriä ja Timmeråsenin pohjavesialueeseen noin 150 metriä. Etäisyyden ja pinnanmuotojen perusteella lähteelle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.

Muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE3 arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi** samoin perustein kuin vaihtoehdossa VE1.

8.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 alueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita, mutta voimajohdon välittömään läheisyyteen sijoittuu Källmossan vedenhankinnan kannalta tärkeä pohjavesialue. Voimajohtoreitin alueelle sijoittuu myös alueita, joilla happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on suuri ja alueella esiintyy lisäksi mustaliusketta. Vaikutukset pohjavesiin muodostuvat voimajohdon rakentamisen aikana. Vaikutuksia muodostuu, kun johtoaukea raivataan puustosta ja maata kaivetaan pylväiden perustusten alueelta. Maankaivua voidaan joutua ulottamaan pohjaveden esiintymissyvyydelle, jolloin pohjavettä voi purkaantua. Tarkkaa tietoa pohjavesien tilasta voimajohdon alueella ei ole. Vaikutuksia pohjavesiin voidaan lieventää pylvässiijoittelulla. Pylväiden sijoittelua luokiteltujen pohjavesialueiden välittömään läheisyyteen tulisi välttää.

Osalla reitin SVE1 alueesta happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on suuri. Ennen rakentamista tulee tehdä selvitys happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiintymisestä alueella, ja huomioida ne pylvässiijoittelussa. Reitti sijoittuu noin 65 metrin etäisyydelle vedenhankinnan kannalta tärkeästä pohjavesialueesta, ja happamoitumisella voisi olla merkittäviä vaikutuksia pohjaveden laatuun.

Muutoksen suuruus vaihtoehdossa SVE1 arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Pohjaveden laatu voi muuttua, mutta toiminnasta aiheutuneet muutokset pysyvät laadittujen rajojen ja arvojen sisällä. Muutokset pohjaveden laadussa ovat tilapäisiä ja pääosin paikallisia sekä heikentävät vain vähän talousvesikäytössä olevan veden laatua. Muutokset pohjaveden pinnankorkeuksissa ovat pieniä eivätkä erotu luontaisesta vaihtelusta. Nykyiseen vedenhankintaan ei koidu vaikutusta.

Vaihtoehto SVE2

Vaihtoehdossa SVE2 merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin muodostuvat kaapeliojan kaivamisesta, mikäli maankaivua joudutaan ulottamaan pohjaveden esiintymissyvyydelle. Tarkkaa tietoa

alueen pohjaveden tilasta ei ole, mutta reitti ei sijoitu varsinaiselle pohjaveden muodostumisalueelle, joten vaikutukset ovat pääsääntöisesti paikallisia. Maankaivu voi aiheuttaa pohjavesien purkautumista, mikäli alueella esiintyy pohjavedestä kyllästynyt kerros. Muilta osin voi aiheutua hetkellistä samentumista ja rauta- ja mangaanipitoisuuksien nousua. Vaikutukset yleensä palautuvat ajan myötä. Alueen pohjaveden pinnankorkeudesta ei ole tietoa. Pohjavesien tila tulee selvittää ja huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa.

Sähkönsiirtoreitin SVE2 alueella happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on hyvin pieni. Happamien sulfaattimaiden esiintymistä alueella ei voida karttatarkastelun perusteella täysin poissulkea, ja alueella tulee tehdä selvitys happamien sulfaattimaiden esiintymisestä, ja huomioida ne reitin jatkosuunnittelussa

Toiminnan aikana sähkönsiirrosta ei aiheudu normaalitilanteessa vaikutuksia pohjavesiin. Mikäli huoltotoimenpiteiden yhteydessä joudutaan tekemään maankaivua, ovat vaikutukset vastaavat kuin muussakin maankaivussa. Onnettomuustilanteissa maaperään ja sitä kautta pohjavesiin voi päästä haitallisia aineita. Onnettomuustilanteista aiheutuvat vaikutukset ovat helposti vältettävissä huolellisella työskentelyllä ja varautumalla ennakkoon.

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisen aikaiset riippuen kuitenkin siitä poistetaanko maakaapeli.

Muutoksen suuruus arvioitiin vaihtoehdon SVE2 osalta **pieneksi kielteiseksi**. Pohjaveden laatu voi muuttua, mutta toiminnasta aiheutuneet muutokset pysyvät laadittujen rajojen ja arvojen sisällä. Muutokset pohjaveden laadussa ovat tilapäisiä ja paikallisia eivätkä heikennä talousvesikäytössä olevan veden laatua. Muutokset pohjaveden pinnankorkeuksissa ovat pieniä eivätkä erotu luontaisesta vaihtelusta. Nykyiseen vedenhankintaan ei koidu vaikutusta.

8.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys vaihtoehdoissa VE1, VE3 ja SVE1 arvioitiin suureksi ja vaihtoehdoissa VE2 ja SVE2 vähäiseksi.

Muutoksen suuruus arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 keskisuureksi kielteiseksi ja vaihtoehdoissa VE2, SVE1 ja SVE2 pieneksi kielteiseksi.

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta **eikä vaikutuksia pohjavesiin muodostu**.

Vaikutusten merkittävyys arvioitiin **suureksi kielteiseksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE3, kohtalaiseksi kielteiseksi vaihtoehdossa SVE1 ja vähäiseksi kielteiseksi vaihtoehdoissa VE2 ja SVE2**. Vaihtoehtojen VE1 ja VE3 välillä ei ole merkittävää eroa, mutta vaihtoehdossa VE2 vaikutukset alueen pohjavesiin ovat vähäisimmät. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 vaikutukset ovat vaihtoehtoon SVE2 verrattuna suuremmat, sillä rakentamistoimilla voi olla vähäisiä vaikutuksia läheiseen pohjavesialueeseen.

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE2, SVE2	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	VE1, VE3	SVE1	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

Kuva 8-4. Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

8.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaikutuksia pohjavesiin voidaan lieventää teknisin ratkaisun hankkeen rakentamisen aikana. Maanmuokkauksen yhteydessä maata kuivatetaan vain tarpeen vaatiessa ja kuivatusta varten kaivetaan vain välttämättömät ojat. Rakentamisen aikana vältetään massanvaihtoa teiden ja voimaloiden rakentamisen yhteydessä huomioimalla tämä voimalapaikkojen ja sähkönsiirron rakenteiden sijoittamisessa. Mikäli massanvaihtoa on tarpeen tehdä pohjavedenpinnan alapuolelle, käytetään massanvaihtoon maa-aineksia, jotka eivät estä sadeveden imeytymistä tai sisällä pohjaveden laadulle haitallisia aineita. Pohjaveden pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden ja haitallisten aineiden huolellisella käsittelyllä. Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla ja alueella rakentamisen aikana tilapäisesti säilytettävät polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueen rakentamisessa käytetään vain pilaantumattomia maa-aineksia. Alueen voimaloissa on rakenteellisia ratkaisuja, jotka poikkeustilanteissa estävät öljyjen vuotamisen maaperään ja sitä kautta päätyminen pohjaveteen. Öljyissä tulisi suosia kasvipohjaisia biohajoavia öljyjä silloin, kun se on teknisesti mahdollista. Alueella varataan ensitorjuntavälineitä onnettomuus- ja poikkeustilanteita varten.

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen alueen maaperässä on huomioitava hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä ja hankkeen toteuttaminen vaatii tarkempia maaperä- ja pohjavesitutkimuksia. Happamista sulfaattimaista aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää välttämällä suurempien rakentamistoimien sijoittamista niiden esiintymisalueelle. Lähtökohtaisesti tulee välttää toimia, jotka altistavat maaperässä esiintyviä happamia sulfaattimaita hapettumiselle, jotta vältetään happamien suotovesien muodostumiselta.

8.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi perustui karttatarkasteluun ja olemassa olevaan tietoon. Tarkempaa tietoa alueen pohjavesien tilasta ei arvioinnin aikana ollut käytettävissä. Pohjavesiin aiheutuvat vaikutukset voivat kasvaa merkittävästi, mikäli alueella pääsee muodostumaan hapanta valuntaa rakennustoimien yhteydessä.

9. PINTAVEDET

9.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Tuulivoimala-alueella on pieniä, luonnontilaisia suolampia, jotka ovat vesilain turvaamia ja siten herkkiä. Muita luonnontilaisia vesistöjä alueella ei juuri ole, ja alue on laajalti ojitettua. Voimala-alue sijoittuu neljälle 3. jakovaiheen valuma-alueelle. Tärkein hankkeen vaikutusmekanismi pintavesiin on pintamaan ja kasvillisuuden poistamisesta aiheutuva eroosio rakentamisvaiheessa. Maan ollessa paljas vesistöihin voi päätyä sadevesien mukana tavallista enemmän kiintoainetta ja maaperän ravinteita, jotka voivat lyhytaikaisesti samentaa ja rehevöittää vettä. Osassa hankealuetta esiintyy jonkin verran hapanta sulfaattimaata. Rakennettavalta alueelta valuntaa kohdistuu yhteen ei-luonnontilaiseen purouomaan (Blankmossenin oja), mutta virtaussuuntien mukaan luonnontilaisiin suolampiin tai muihin pieniin vesimuodostumiin ei kohdistu lainkaan pintavesivaluntaa ja siten vaikutuksia. Valuma-aluekohtaisen tarkastelun perusteella uuden ja parantettavan tien sekä voimalapaikkojen alueelta poistettavan puuston yhteenlaskettu pinta-ala on erittäin pieni, kun sen suhteuttaa kunkin valuma-alueen pinta-alaan. Yksittäisellä valuma-alueella puustoa poistetaan 0,1–0,4 % kaikissa hankevaihtoehdoissa. Lisäksi karttatarkastelun perusteella valtaosa kiintoaine- ja ravinnekuormituksesta jää todennäköisesti alueen metsäojitukseen, sillä tuulivoimaloiden suunniteltujen rakennuspaikkojen etäisyydet ovat virtausreitit pitkin mitattuna satoja metrejä. Vaihtoehdoista VE0–VE3 ja SVE2 ei arviomme perusteella aiheudu havaittavissa olevia muutoksia vedenlaatuun, jolloin pintavesien tilaan tai kalastoon kohdistuvat vaikutukset ovat merkityksettömiä. Sähkösiihtoreitti SVE1 ylittää neljä Purohelmi-luokiteltua purouomaa, joista kaksi on luokiteltu suojeluarvoltaan vähäisiksi, yksi voimakkaasti heikentyneeksi ja yksi tilaltaan heikentyneeksi. Arviomme perusteella vaihtoehdon SVE1 vaikutukset pintavesien tilaan ja kalastoon ovat vähäisiä kielteisiä.

9.2 Vaikutusmekanismi

9.2.1 Tuulivoimaloiden vaikutusmekanismit

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana alueella tehtävät maanrakennustyöt voivat aiheuttaa paikallisia ja lyhytaikaisia vaikutuksia pintavesien määrään ja laatuun sekä vesieliöstöön. Rakentamisen yhteydessä poistettava pintamaa saattaa lisätä pintavesien valuntaa, kun vettä pidättävä kasvillisuus häviää. Maaperän muokkaus ja kasvillisuuden puute voimistavat irtonaisen maa-aineen eli kiintoaineen valumista sadevesien mukana vesistöihin. Ilmiötä kutsutaan eroosioksi, ja se aiheuttaa vesistöihin kiintoainekuormitusta, turvemailla myös humus-, ravinne- ja rautakuormitusta. Kiintoainekuormitus aiheuttaa veden samentumista. Samentuminen hälvenee, kun kiintoaine vajoaa pohjaan eli sedimentoituu. Eroosion aiheuttama kiintoainekuormitus vesistöön vähenee, kun maaperä rakennusalueilla on vakiintunut ja kasvillisuus palautunut. Kiintoaineen mukana kulkeutuvat ravinteet, kuten fosfori ja typpi, voivat aiheuttaa rehevöitymistä. Mikäli voimalapaikalla esiintyy happamia sulfaattimaita, saattaa rakentamisaikaisen eroosion myötä vesistöihin päätyä myös jonkin verran hapanta valuntaa; tuulivoimala-alueella happamien sulfaattimaiden todennäköisyys vaihtelee hyvin pienen ja kohtalaisen välillä. Käytettävästä kalustosta on olemassa pieni öljypäästöjen riski.

Tuulivoimala-alueelle rakennetaan uusia teitä ja ojia, joiden rakentaminen voi aiheuttaa vähäisiä muutoksia pintavesien kuormitukseen, alueen valuntaan ja vesitalouteen. Voimalapaikkojen rakentamisesta voi aiheutua pitkäaikainen kuivattava vaikutus, mikäli rakentamista kohdistetaan nykyisellään soiseen maastoon ja maaperää on perustuksia varten tarve kuivattaa. Valtaosa voimalapaikoista sijoittuu jo nykyisellään ojitetulle alueelle tai valmiiksi kuivaan metsään.

Mahdolliset virtavesien ylitykset teiden rumpurakenteilla voivat vaikuttaa kalojen ja muiden vesieliöiden liikkumiseen. Rakennustöiden aikana tierummut mitoitetaan niin, että vesieliöt pääsevät kulkemaan. Valuntaa mahdollisesti ohjaavat rakenteet suunnitellaan ja toteutetaan niin, että vaikutukset nykytilanteeseen ovat mahdollisimman vähäisiä, ja että ne rajoittuvat hankealueelle.

Purkamisen aikana vaikutukset pintavesiin ovat samanlaisia kuin rakennusvaiheessa, ja ne voivat olla jopa vähäisempiä, riippuen esimerkiksi siitä, puretaanko voimaloiden perustukset.

9.2.2 Sähkönsiirron vaikutusmekanismit

Voimajohdon rakentamisen aikana tehtävä puuston poisto voimajohdon reitillä sekä pylväspaikoilla tehtävät maanrakennustyöt voivat lisätä eroosiota ja sitä kautta vaikuttaa läheisten vesistöjen laatuun lyhytaikaisesti samaan tapaan kuin tuulivoimaloiden rakentaminen. Voimajohdon rakennusalueen ympäristössä on vaihtelevasti happamia sulfaattimaita, jolloin on riski, että rakentamisvaiheessa maaperästä tulee hapanta valuntaa lähialueen vesistöihin.

Voimajohdon ollessa toiminnassa alueen pintavesiin ei normaalisti aiheudu vaikutuksia. Purkamisen aikana vaikutukset pintavesiin ovat samanlaisia kuin rakennusvaiheessa.

9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien vaikutukset pintavesiin on arvioinut vesistöasiantuntija (FT, Akvaattiset tieteet) ja laatuarkistanut johtava vesistöasiantuntija (MMM, limnologia). Arviointi on kohdistettu rakentamisaikaisiin vaikutuksiin, sillä itse toiminnasta ei aiheudu vesistövaikutuksia.

Tärkeimmät käytetyt aineistot olivat

- Purohelmi-aineisto, Suomen ympäristökeskus
 - Uomadata
 - Uomien valuma-alueet
 - Purohabitaatin ennustettu muuttuneisuus
- Avoimen metsätiedon karttapalvelut, Suomen Metsäkeskus 2025
 - Pintavesien virtausmalli
 - Virtausverkko
- Ramboll Finland Oy:n YVA-hankkeeseen tekemät luontoselvitykset 2023
- Vesistömallijärjestelmä VEMALA, 2025
 - Valuma-alueen ja järvien tiedot
- Happamat sulfaattimaat (GTK)
- Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta
- Metsätaloudelle herkäät vesistöt -aineisto

Vesistöjen herkkyyden määrittelyssä on huomioitu kaikki yllä mainitut aineistot alapuolisten vastaanottavien vesistöjen laadusta, luonnontilaisuudesta, ekologisesta ja kemiallisesta tilasta, vesieliöstöstä, alueellisista vesienhoitosuunnitelmista ja toimenpideohjelmista. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin.

Arvioinnissa tiestön ja voimalapaikkojen vaikutuskohteet (vesistöt) rajattiin aluksi valuma-aluearvojen, uomien virtaussuuntien ja yleisesti virtausverkoston mukaan. Mikäli suunniteltu voimalapaikka sijoittui arvioitavan vesistön valuma-alueelle, paikan eroosioherkkyyttä tarkasteltiin mahdollisuuksien mukaan yläpuolisen valuma-alueen pinta-alan, virtausnopeuksien, maan kaltevuuden ja muiden pinnanmuotojen perusteella. Käytännössä näin arvioitiin voimalapaikan läpi virtaavan veden määrää sekä karkealla tasolla sitä, missä määrin irtonainen maa-aines valuu arvioitavaan vesistöön maan muokkaamisen seurauksena. Arvioinnissa huomioitiin luontoselvityksissä määriteltä metsätyyppi voimalapaikalla. Mikäli voimalapaikalta ei ollut saatavilla tietoa metsätyypistä, oletettiin sen olevan turvekangasta, sillä alue on pitkälti ojitettua suoaluetta. Turvekankaan, tuoreen kankaan, lehdon tai muun viljavamman metsäpohjan muokkaamisen oletettiin voivan aiheuttaa vesistölle ravinnekuormitusta erityisesti silloin, jos eroosioherkkyys on suuri. Voimalapaikkoja tarkasteltiin sillä olettamalla, että pintamaan muokkausta kohdistuu enintään noin 1,5 ha kokoiselle alueelle. Lisäksi arvioinnissa huomioitiin happamien sulfaattimaiden todennäköisyys. Kun todennäköisyys oli vähintään kohtalainen, kirjattiin tarve lisäselvityksille ja tarkemmalle hulevesien johtamisen suunnittelulle seuraavassa vaiheessa.

Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin yksittäisten vesistöjen lisäksi 3. jakovaiheen valuma-alueet: voimalapaikoilta sekä uudelta ja parannettavalta tieosuudelta laskettiin kullekin valuma-alueelle arvio pinta-alasta, jolle puuston poistoa kohdistuu. Tiestön osalta oletettiin, että uudelta tielinjaukselta raivataan puustoa noin 15 m ja parannettavalta tieltä 10 m (tarkempi kuvaus luvussa 0). Laskussa ei ole mukana mahdollisia maakaapeleita tai kaarteita, joiden vuoksi tie voi paikoin olla leveämpi. Näiden leveyksien pohjalta tehtiin karkea arviointi poistettavan puuston pinta-alasta valuma-aluekohtaisesti. Todellisuudessa raivattava alue voi olla pienempi tai suurempi, mutta oleellista arvioinnin kannalta oli hahmottaa suurpiirteinen puuston poistamisen mittakaava kokonaisuudessaan. Poistettavan puuston pinta-ala kullakin valuma-alueella jaettiin kyseisen valuma-alueen kokonaispinta-alalla. Harrströmmän valuma-alueen kohdalla tehtiin poikkeus, sillä karttatarkastelun perusteella hankealueen vedet kerääntyvät ensisijaisesti Hinjärveen ja vasta siitä muualle valuma-alueeseen. Hinjärveä arvioitiin samaan tapaan kuin valuma-alueen keruualueesta, sillä valtaosan järveen kohdistuvista vaikutuksista arvioitiin jäävän järveen. Arvioinnissa poistettavan puuston pinta-ala suhteutettiin Hinjärven oman valuma-alueen pinta-alaan.

Nykytilan kuvauksessa käsitellään vain niitä vesistöjä, joihin rakentamisesta voi kohdistua vaikutuksia. Kaikki arvokkaat vesistökohteet hankealueella on kuitenkin otettu arvioinnissa huomioon, ja voimala-alueen vesistöjen luontoarvot on selvitetty luontoselvityksissä huolellisesti. Erityistä huomiota arvioinnissa on kiinnitetty luonnontilaisiin tai sen kaltaisiin pienvesiin, jotka on kokonaisuudessaan esitelty liitteessä 4.

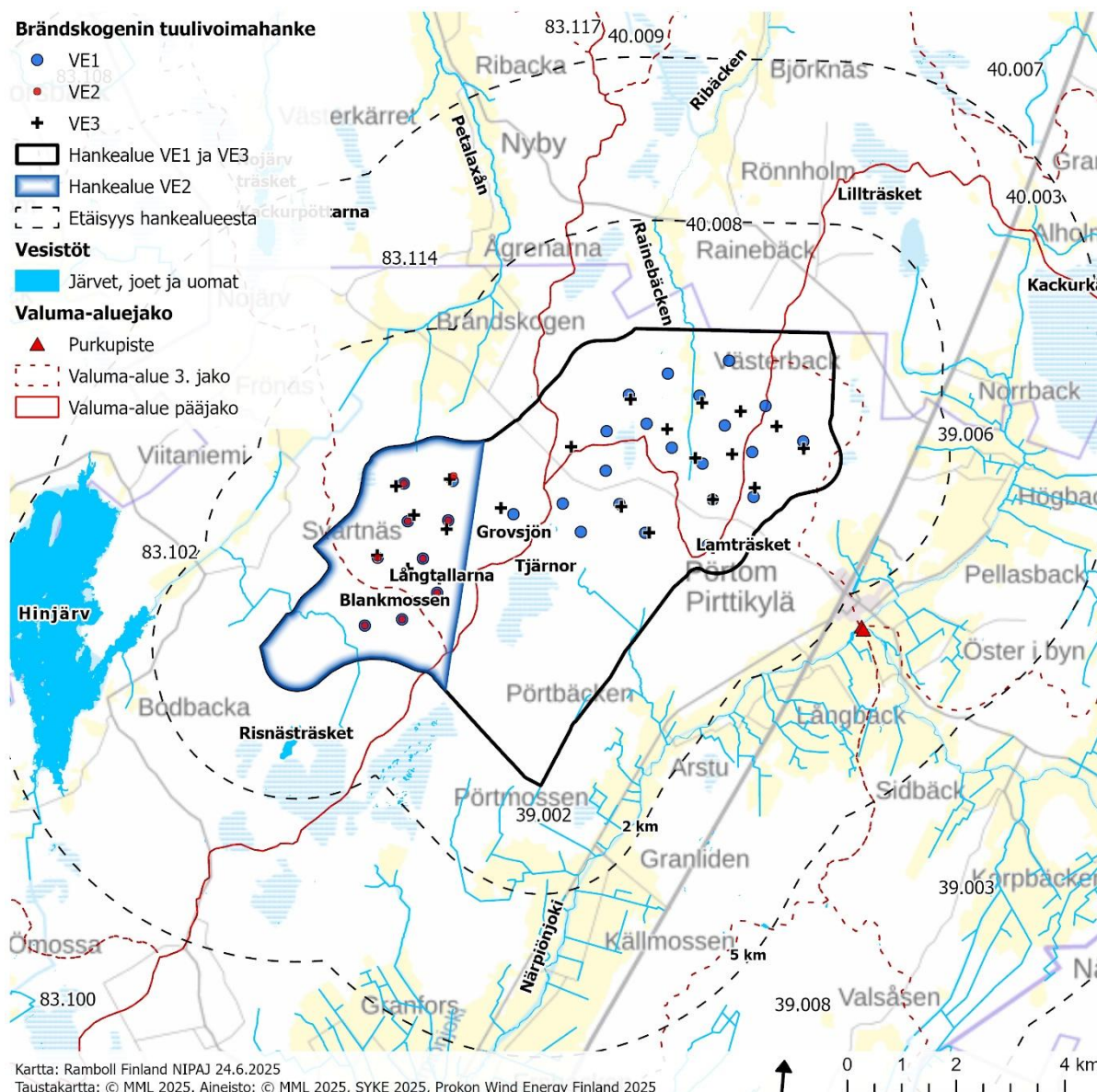
9.4 Nykytila ja kehitys

9.4.1 Hankealueen nykytila ja kehitys

Hankealue sijaitsee Närpiönjoen, Selkämeren rannikkoalueen sekä Maalahdenjoen päävesistöalueilla (Kuva 9-1). Se kattaa Närpiönjoen keskiosan (39.002), Svartskobäckenin (39.006), Harrströmmän (83.102), Petalaxån (83.114) sekä Ribäckenin (40.008) valuma-alueet. Näistä Svartskobäckenin ei kuitenkaan kohdistu varsinaista rakentamista.

Velkanebäcken joki saa alkunsa hankealueen pohjoisosasta. Sen ekologista tilaa ei ole arvioitu. Hankealueen länsipuolella sijaitsee pinta-alaltaan 762 ha laajuinen Hinjärvi, joka on ekologiselta tilaltaan tyydyttävä. Hinjärvi on matala, runsasvuuksinen järvi. Sen ekologista luokitusta hydro-morfologian osalta alentavat kalojen kulkuesteet. Hankealueen kaakkoispuolella virtaava Närpiön-

joen alaosa on luokiteltu ekologiselta tilaltaan välttäväksi. (Suomen ympäristökeskus 2025). Hinja-järvi on määritelty herkäksi vesistöksi metsätaloudelle herkät vesistöt -herätekartalla. Perusteluita ovat muun muassa hidas viipymä, hapettomuuskehitys, veden tummuminen ja merkittävä metsätalouden paine. Närpiönjoen ja Hinja-järven merkittävimmät ympäristöpaineet aiheutuvat hajakuorimituksesta ja maankuivatuksesta happamilla sulfaattimailloja (Suomen ympäristökeskus 2025). Hajakuorimitus koostuu enimmäkseen turkistalouden sekä maa- ja metsätalouden aiheuttamasta ravinnekuorimituksesta. Ribäckenin ja sen yläjuoksulla olevasta Rainebäckenin uomasta on saatavilla hyvin vähän tietoa, mutta karttatarkastelun perusteella valtaosa sijoittuu peltomaisemaan tai ojitetulle metsäalueelle ja on siten voimakkaasti ihmistoiminnan vaikutuksen alainen. Esimerkiksi varjoisuutta lisäävä puusto puuttuu ilmakuvien perusteella käytännössä kokonaan.



Kuva 9-1. Valuma-alueet ja vesistöt hankealueella ja sen läheisyydessä.

Tuulivoimala-alue on pääosin ojitettua suoaluetta, jonka arvokkaimmat vesistöt ovat pieniä suolampia. Tämän hankkeen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksissä tunnistettiin kaksi alle hehtaarin kokoista luonnontilaista lampea ja yksi lähde, joiden luonnontilaisuuden vaarantaminen on laissa

kiellettyä (vesilaki 2:11 §). Suolammet on lisäksi Suomessa silmälläpidettäväksi luokiteltu luontotyyppi. Lisäksi tuulivoimala-alueella yksi luonnontilaisuudeltaan heikentynyt suolampi sekä luonnontilaistunut, kaivettu oja, jonka ympärille on muodostunut arvokasta lehtokasvillisuutta.

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi kohdistuu pääasiassa näihin vesistökohteisiin sekä 3. jakovaiheen valuma-alueiden keruualtaisiin.

9.4.2 Sähkönsiirron nykytila ja kehitys

Sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuu Närpiönjoen sekä Teuvanjoen päävesistöalueille (Kuva 9-2). Lisäksi se kulkee Närpiönjoen keskiosan (39.002), Lillån (39.008), Rääsynluoman (38.005) ja Teuvanjoen keskiosan (38.002) ja lyhyen matkan Ribäckenin (40.008) valuma-alueilla. Sähkönsiirtoreitti SVE1 kulkee Lillån joen poikki. Sen ekologinen tila on luokiteltu hyväksi (Suomen ympäristökeskus 2025). Sähkönsiirtoreitti SVE2 sijaitsee Selkämeren rannikkoalueen päävesistöalueella ja tarkemmin Petalaxån (83.114) valuma-alueella. Ågrensbäckenin vesistö saa alkunsa hankealueen luoteisnurkalta, rajalta. Sen ekologista tilaa ei ole arvioitu.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksissä sähkönsiirron varrelta ei tavattu vesilain kohteita eikä muita huomionarvoisia pienvesikohteita. Purohelmi-aineiston mukaan suunniteltu voimajohto SVE1 ylittää neljä Purohelmi-luokiteltua uomaa. Näistä kaksi pohjoisinta sijoittuvat Finnmosseinin eteläiseen osaan ja ovat todennäköisesti ihmisten tekemiä metsäojituksia, sillä uomat ovat suoria ja yhteydessä muuhun kaivettuun ojastoon. Purohelmi-aineiston mukaan toinen uomista on suojeluarvoltaan vähäinen ja toinen tilaltaan voimakkaasti heikentynyt. Uomia ei sisällytetä arviointiin.

Kolmanneksi pohjoisin uoma on Paukkakorven ja Läntisnevan peltoalueiden poikki virtaava uoma (jatkossa Paukkakorpi–Läntisneva). Uoma on ihmisen vahvasti muokkaamassa peltoympäristössä. Mutkittelua ei juuri ole, joten uoma on todennäköisesti rakennettu tai vahvasti muutettu. Purohelmi-aineiston purohabitaatin ennustettu muuttuneisuus -aineistossa uoma on suojeluarvoltaan vähäinen.

Etelän suuntaan seuraava Purohelmi-luokiteltu uoma on Pilkonluoma, jonka yläjuoksu on luokiteltu suojeluarvoltaan vähäiseksi. Voimajohdon kohdalla uoman ennustettu muuttuneisuusluokka muuttuu heikentyneeksi.

Sähkönsiirtoreitin puoliväliin Thorsmosseinin ja Högmarkin välille sijoittuu kaksi pientä lampea. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksissä näitä lampia ei kuitenkaan todettu huomionarvoisiksi kohteiksi.



Taulukko 9-1. Vaikutuskohteen herkkyys määriteltiin jokaiselle vaikutuskohteena olevalle vesimuodostumalle erikseen.

Vaikutuskohde	Herkkyys	Perustelu
Lammträsket	Erittäin suuri	Alle hehtaarin kokoinen suolampi (NT). Vesilain 2:11 § suojeltu vesiluontotyyppi.
Blankmossenin oja	Kohtalainen	Luonnontilaistunut kaivettu oja. Arvokas ympä- röivälle luonnolle.
Långtallarna	Erittäin suuri	Lähde. Vesilain 2:11 § suojeltu vesiluonto- tyyppi.
Tjärnor	Erittäin suuri	Alle hehtaarin kokoinen suolampi (NT). Vesilain 2:11 § suojeltu vesiluontotyyppi.

Vaikutuskohde	Herkkyys	Perustelu
Grovsjön	Kohtalainen	Alle hehtaarin kokoinen suolampi (NT). Luonnontilaisuus heikentynyt.
Hinjärvi	Suuri	Osa järvestä Natura 2000 -alueen suojeluperusteista luontotyyppiä, mikä nostaa herkkyyttä. Valuma-alue ja järvi ovat suuria, mutta veden viipymä on hidas ja järveen kohdistuu merkittävä metsätalouspaine. Metsätalouden herkäät vesistöt -aineistossa järvi on luokiteltu herkäksi.
Närpiönjoki	Kohtalainen	Valuma-alue on laaja, ja ekologinen tila välttävä.
Ribäcken ja Rainebäcken	Vähäinen	Valuma-alue on laaja. Ekologinen tila ei ole tiedossa. Uoma on vahvasti ihmistoiminnan muokkaama karttatarkastelun perusteella – merkittävä osuus uomasta kulkee pellon halki ilman puustoista suojavyöhykettä, ja ympäristössä on myös ojitettua talousmetsää. Uomaa on ilmakuovan perusteella paikoin suoristettu ja sen yli kulkee teitä. Ei ole tiedossa arvokkaita lajeja tai luontotyyppiejä.
Petalaxån	Kohtalainen	Valuma-alue on laaja. Ekologinen tila on välttävä, ja erityisesti voimakkaan haja- ja piste-kuormituksen vuoksi kokonaisfosforipitoisuus on huono ja kokonaistyyppi välttävä.

Taulukko 9-2. Vaikutuskohteen herkkyys määriteltiin jokaiselle vaikutuskohteena olevalle vesimuodostumalle erikseen.

Vaikutuskohde	Herkkyys	Perustelu
Närpiönjoki	Kohtalainen	Valuma-alue on laaja, ja ekologinen tila välttävä.
Paukkakorpi–Läntisnevan uoma	Vähäinen	Purohelmi-luokituksessa suojeluarvoltaan vähäinen uoma. Muutettu, ei luonnontilainen.
Pilkonluoma	Kohtalainen	Suojeluarvoltaan vähäinen/ tila heikentynyt.
Nimettömät lammet	Vähäinen	Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2023.

9.5 Vaikutukset pintavesiin

9.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE0

Hankkeen lähiympäristössä olevien tuulivoimaloiden toiminnasta ei synny muutoksia pintavesien tilaan nykytilassa. Pintavesien nykytilan ei arvioida muuttuvan, jos hanketta ei toteuteta.

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehtoon VE1 voimaloita ja tiestöä sijoittuu neljälle eri valuma-alueelle. Muutamien satojen metrien etäisyydellä voimalapaikoista sijaitsee pienempiä vesimuodostumia, mutta näistä valtaosaan ei kohdistu vesien valuntaa rakennusalueelta. Kunkin voimalapaikan ja tiestön vaikutukset vesimuodostumiin ja 3. jakovaiheen valuma-alueeseen käsitellään yksityiskohtaisesti seuraavissa alaluissa.

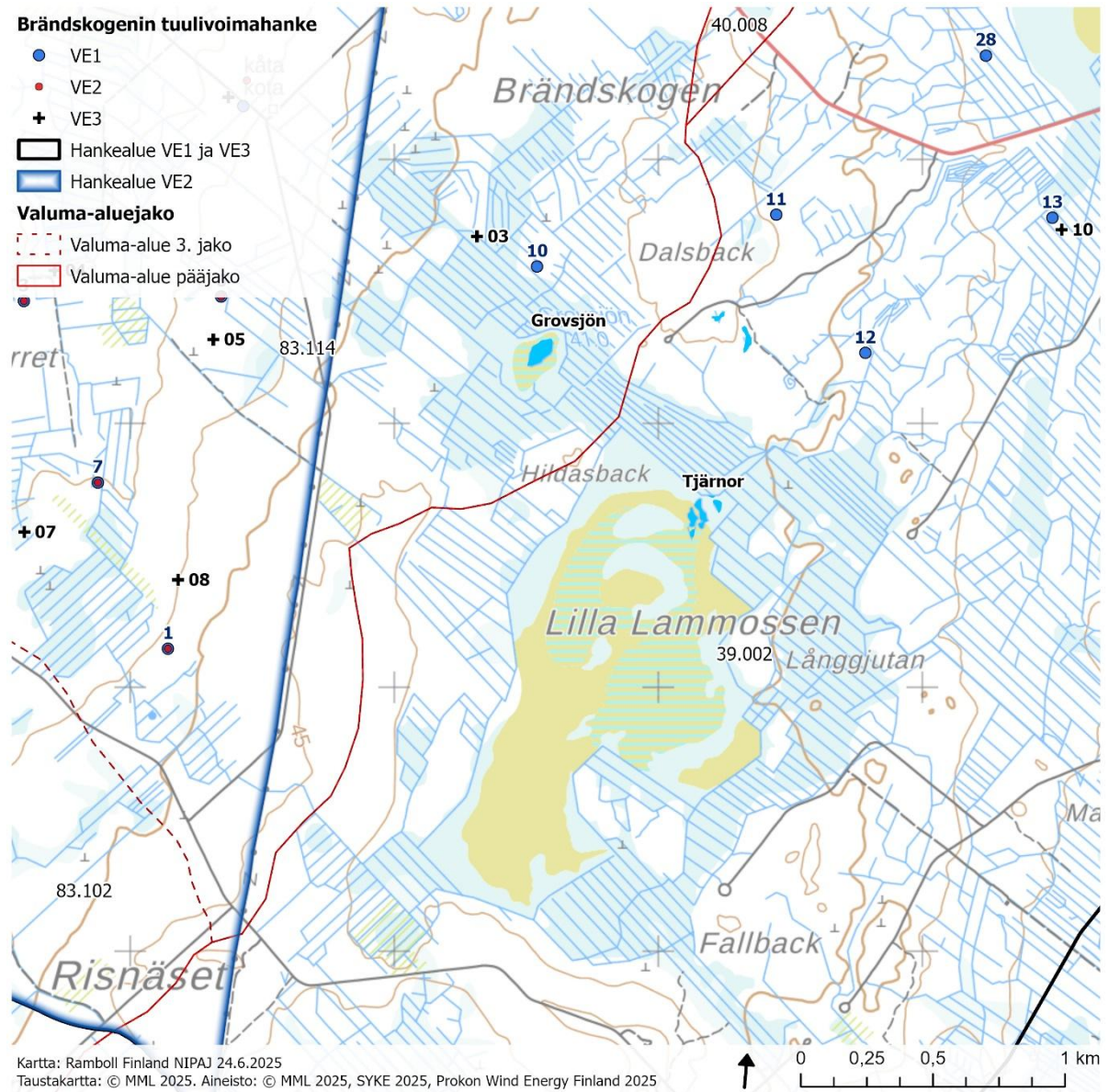
Närpiönjoen keskiosan valuma-alue 39.002

Tjärnorin lammet sijaitsevat noin 800 m etäisyydellä voimalapaikasta 12 (Kuva 9-3, Kuva 9-4). Välissä on runsaasti metsäojituksia, mutta virtaussuuntien perusteella voimalapaikalta ei valu vettä lampiin. Siten lammen vedenlaatuun tai muihin ominaisuuksiin **ei** kohdistu **vaikutuksia** (Taulukko 9-3).

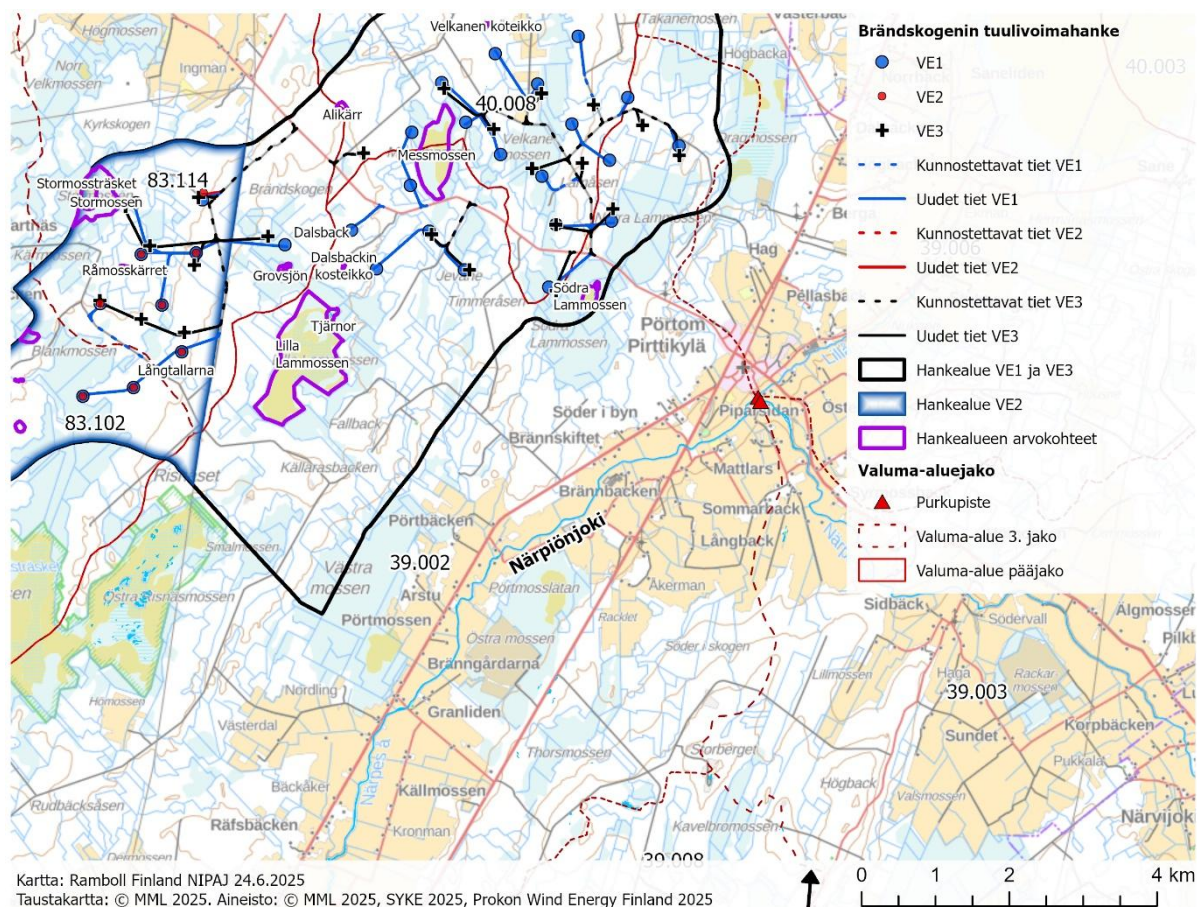
Lammträsket sijaitsee noin puolen kilometrin etäisyydellä voimalapaikalta 14. Välissä on runsaasti metsäojituksia, joihin valtaosa eroosion mukana irtoavasta maa-aineksesta todennäköisesti pidättyy. Metsäojaston virtaussuuntien perusteella vedet eivät valu voimalapaikalta lammen suuntaan, jolloin lammen vedenlaatuun tai muihin ominaisuuksiin ei kohdistu lainkaan muutoksia. Varsinaisen voimalapaikan ja lammen välissä on myös 3. jakovaiheen valuma-alueen vedenjakaja (Kuva 9-4). Siten **vaikutuksia ei muodostu**.

Närpiönjoki on valuma-alueen 39.002 keruuallas, ja siihen laskevat valumavedet kahdeksalta voimalapaikalta (Kuva 9-4). Yhteensä puuston ja pintamaan poistoa kohdistuu noin 12 ha alalle Närpiönjoen keskiosan valuma-alueen sisällä. Lisäksi uutta tiestöä rakennetaan valuma-alueella 3622 m ja olemassa olevaa parannetaan 1 637 m. Puustoa poistetaan tieosuudelta karkeasti arvioituna noin 7 ha. Valuma-alueen pinta-alan (224 km²) suhteutettuna poistettavan puuston pinta-ala on erittäin pieni, alle 0,1 %.

Lähin voimalapaikka ja rakennettava tieosuus sijaitsee 2,6 km etäisyydellä Närpiönjoesta. Rakentamisvaiheen aikana vapautuvat ravinteet ja kiintoaine todennäköisesti pidättyvät metsäojituksiin ja kasvillisuuteen ennen valumista jokeen. Eroosion vaikutus on lyhytaikainen. Vaikka ravinteet eivät pidättyisi ennen päätymistään vesistöön, pitoisuuksien nousu ei todennäköisesti olisi havaittavissa Närpiönjoessa. Närpiönjokeen, sen ekologisen tilaan tai sen tilatavoitteen saavuttamiseen **ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia** (Taulukko 9-4).



Kuva 9-3. Tjärnorin ja Grovsjönin lampien sijainnit suhteessa VE1 voimalapaikkoihin. Yleiset virtaussuunnat näyttävät, ettei voimalapaikoilta kohdistu kuormitusta lampiin.



Kuva 9-4. Närpiönjoen keskiosan valuma-alueelle (39.002) suunnitellaan tuulivoimaloita ja tiestöä vaihtoehtoisissa VE1 ja VE3. Tjärnorin ja Grovsjönin lampiin ei suuntaudu valuntaa. Valuma-alueen vedet kulkeutuvat etelään Närpiönjokeen.

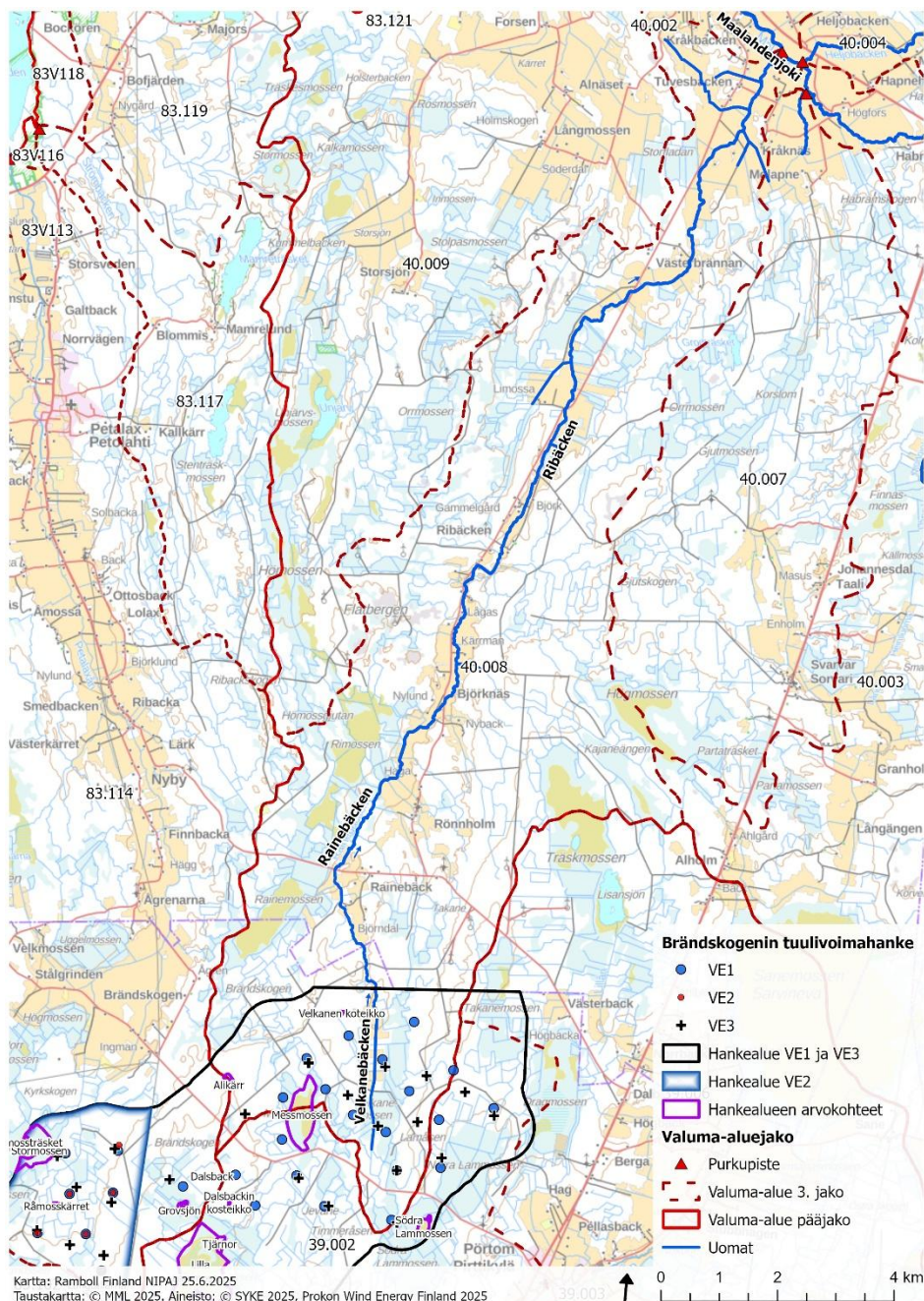
Ribäckenin valuma-alue 40.008

Ribäcken on valuma-alueen 40.008 keruuallas, ja siihen laskevat vedet yhteensä 12 voimalapaikalta (Kuva 9-5). Pintamaata poistetaan näiltä yhteensä noin 18 ha. Lisäksi valuma-alueelle rakennetaan uutta tiestöä yhteensä noin 4 700 m ja parannetaan olemassa olevaa noin 4 200 m, jolloin karkeasti arvioituna puustoa poistetaan tielinjaukselta noin 11 ha. Valuma-alueen pinta-alaan (74 km²) suhteutettuna poistettavan puuston pinta-ala on erittäin pieni, noin 0,4 %.

Voimalapaikat ja tiestö ovat pääosin ojitetuilla paikoilla, ja rakentamisen aikana pintamaan ravinteet ja kiintoaine kulkeutuvat ojastoja pitkin sadeveden mukana ensin **Velkanebäckeniin**. Lähin voimalapaikka (29) sijaitsee noin 130 m päässä Velkanebäckeniinistä. Velkanebäcken laskee **Rainebäckeniin**, joka laskee edelleen Ribäckeniin. Rainebäcken sijaitsee jo 3600 m päässä lähimmästä voimalasta, kun taas Ribäcken on noin 7000 m etäisyydellä. Ribäcken yhdistyy **Maalahdenjokeen**. Lähimmän voimalan etäisyys Maalahdenjokeen on noin 22 km.

Ribäckeniin todennäköisesti kohdistuu jonkin verran kuormitusta voimaloiden runsauden ja metsäojitusten virtaussuuntien perusteella. Suurin osa vaikutuksesta jäänee Velkanebäckeniin ja Rainebäckeniin. Vaikutus Ribäckeniin on lyhytaikainen ja palautuva. Rehevöittävä ja samentava vaikutus yksinomaan tuulivoimaloiden rakentamisesta lievenee kohti keruuallasta. Alueen muuhun kuormitukseen suhteutettuna muutos ravinteisuudessa ja sameudessa jää todennäköisesti vähäiseksi, sillä

Velkanebäcken, Rainebäcken ja Ribäcken sijoittuvat enimmäkseen peltoalueelle, jossa pellon ja uoman välissä ei ole lainkaan puustoista suojavaikohyökyettä, jolloin olemassa oleva kuormitus on todennäköisesti suurta. Kyseiset uomat ovat todennäköisesti hyvin reheviä. Nykytilan arvioidaan muuttuvan vain vähän, sillä puustoa poistetaan valuma-alueen laajuuteen suhteutettuna melko pieneltä alalta. Muutokset vedenlaadussa eivät todennäköisesti ole havaittavissa. Ribäckenin valuma-alueelle **ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia** (Taulukko 9-4).

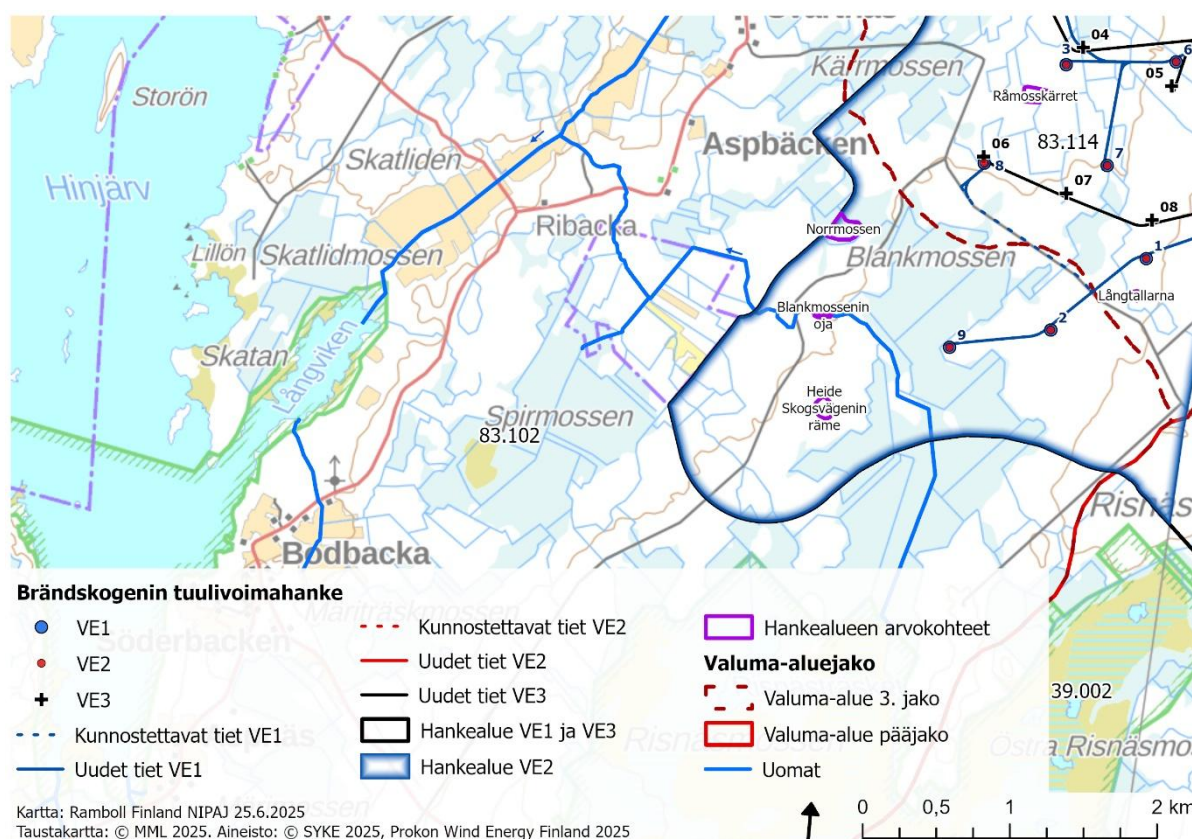


Kuva 9-5. Ribäckenin valuma-alueelle (40.008) suunnitellaan voimaloita vaihtoehtoisissa VE1 ja VE3. Valuma-alueella ei ole erityisen arvokkaita vesimuodostumia.

Harrströmmen valuma-alue 83.102

Blankmossenin ojaa lähimmät voimalapaikat ovat 2 ja 9 (Taulukko 9-3). Voimalapaikalta 2 vedet kulkeutuvat enimmäkseen pintavaluntana, sillä suoraa uomayhteyttä Blankmossenin ojaan ei ole. Ravinteet ja kiintoaine pidättyvät jo ympäröivän metsän kasvillisuuteen, eivätkä todennäköisesti päädy sadevesien mukana edes metsäojituksiin asti. Voimalapaikan 9 rakentamisen seurauksena kiintoaine- ja ravinnekuormitusta sen sijaan saattaa jonkin verran valua sadevesien mukana läheisiin metsäojiin, joita pitkin ne kulkeutuvat hiljalleen Blankmossenin ojaan. Lisäksi voimalapaikalle johtavan uuden tien rakentaminen vaatii puuston poistoa, mikä lisää vähäisissä määrin ojaan kohdistuvaa kuormitusta. Kahden voimalapaikan kohdalta puustoa poistetaan yhteensä 3 ha. Tiestöä rakennetaan noin 935 m, jolloin puustoa poistetaan tiestön osalta noin 1,4 ha. Purohelmi-aineiston uomadatan perusteella Blankmossenin ojan valuma-alueen koko on 9,3 km². Ojan valuma-alueelta poistetaan puustoa siis yhteensä alle 0,5 %. Osuus on erittäin pieni.

Valtaosa kuormituksesta pidättyy metsäojiin, mutta runsaiden sateiden aikaan on mahdollista, että Blankmossenin ojaan kulkeutuu jonkin verran kuormitusta. Vaikutuksen kesto on lyhytaikainen ja kuormituksen voimakkuus on pieni. Oja palautuu nopeasti jatkuvan virtauksen ansiosta. Ojaan **ei arvioida kohdistuvan havaittavissa olevaa muutosta** Taulukko 9-3.



Kuva 9-6. Harrströmmen valuma-alueelle (83.102) sijoittuu kaksi voimalapaikkaa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Valunta näiden voimaloiden sekä niiden tiestön rakennusalueelta päätyy Blankmossenin ojaan ja siitä edelleen Hinjärveen.

Hinjärvi on valuma-alueeseen 83.102 kuuluva järvi. Siihen laskevat valumavedet voimalapaikkojen 2 ja 9 rakennusalueelta (Kuva 9-6). Näiltä voimalapaikoilta poistetaan puustoa yhteensä 3 ha verran. Lisäksi uutta tietä rakennetaan 1 105 m ja olemassa olevaa parannetaan 482 m, mikä

vastaa yhteensä noin 2 ha alueen poistettavaa puustoa. Hinjärven yläpuolisen valuma-alueen pinta-ala on 69 km², josta hankkeessa poistettavan puuston osuus on erittäin pieni, noin 0,1 %.

Voimalapaikoilla happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on hyvin pientä (GTK 2025). Vapautuvat ravinteet ja kiintoaine todennäköisesti pidättyvät metsäojiin ennen niiden valumista ojituksia pitkin 4 km päässä sijaitsevaa Hinjärveen. Järveen asti päätyessään kuormitus olisi enimmilläänkin äärimmäisen pientä suhteessa valuma-alueen ja järven yli 7 km² pinta-alaan. Järven viipymä on 142 vrk, mikä on kohtalaisen vähän suurelle järvelle. Vedenlaatuun ei siten kohdistu muutoksia, **jolloin Hinjärveen tai sen ekologiseen tilaan ei kohdistu vaikutuksia** (Taulukko 9-4).

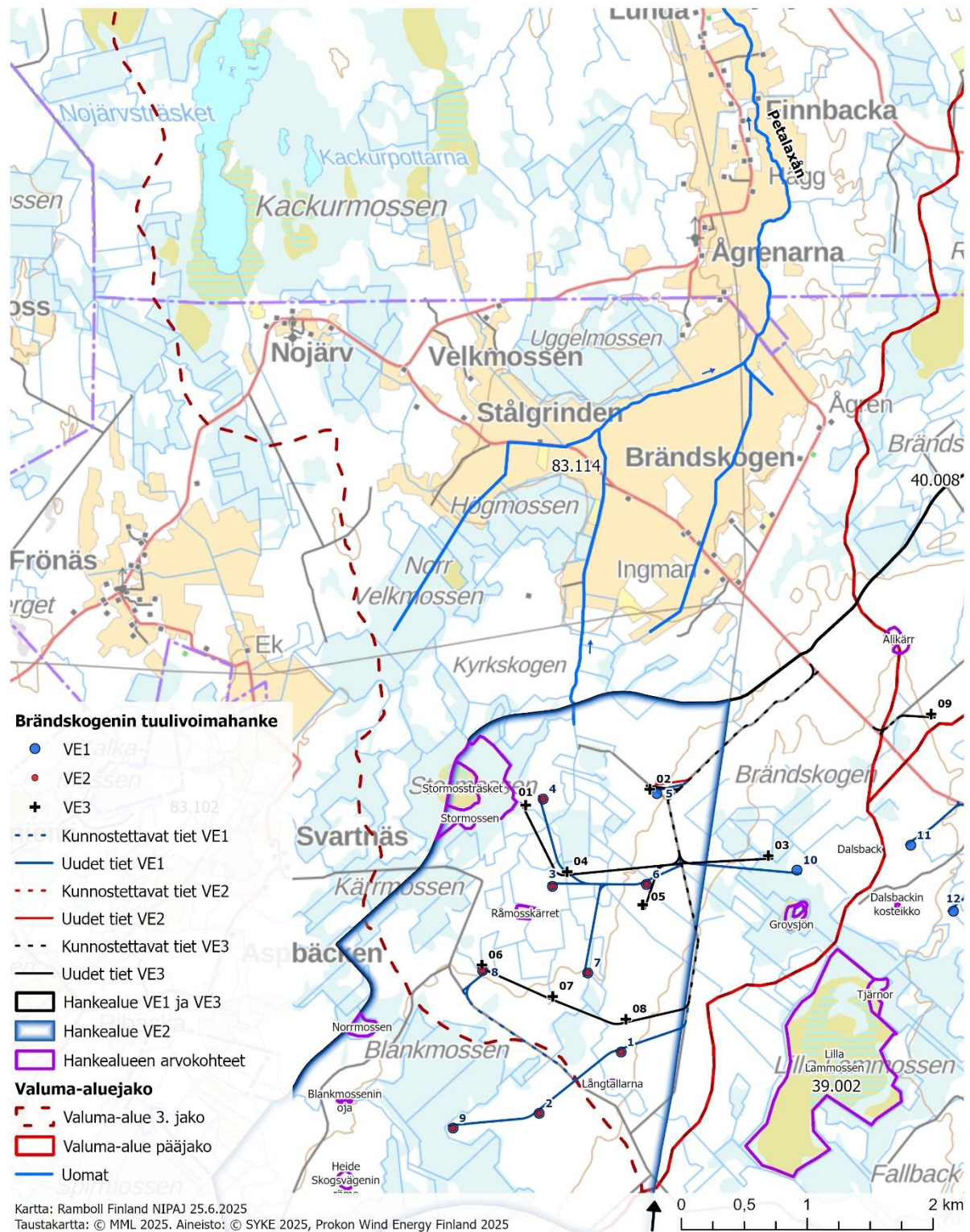
Petalaxiån valuma-alue 83.114

Långtallarnan lähteen läheisyyteen sijoittuu yksi samalle valuma-alueelle sijoittuva voimalapaikka (1). Voimalan ja siihen johtavan tiestön rakentamisesta ei kuitenkaan aiheudu ravinne- tai kiintoainekuormitusta lähteeseen, sillä ympäröivien metsäojien virtaussuunta kulkee poispäin lähteestä. Lähteeseen **ei** siten kohdistu lainkaan **vaikutuksia**.

Grovsjönin suolampea lähin voimalapaikka (10) on vain 270 m etäisyydellä, mutta koska voimalapaikkaa ympäröivien metsäojien virtaussuunta on poispäin lammesta ja suosta, ei rakentamisesta aiheudu kiintoaine- tai ravinnekuormitusta (Kuva 9-3). Happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on kohtalainen tällä voimalapaikalla, mutta Grovsjöniin ei kohdistu virtaussuuntien vuoksi hapanta valuntaa. Grovsjöniin **ei** arvioida kohdistuvan **vaikutuksia**.

Pelataxån on valuma-alueen 83.114 keruuallas, ja siten siihen laskevat vedet yhteensä kahdeksalta voimalapaikalta. Valuma-alueella poistetaan pintamaata siis noin 12 ha laajuudelta. Lisäksi uutta tietä rakennetaan 5 354 m ja olemassa olevaa parannetaan 3986 m, mikä vastaa yhteensä noin 12 ha aluetta raivattavaa puustoa. Pintamaan poisto voi lisätä ravinnekuormitusta valuma-alueella, mutta hakattavan metsän pinta-ala on valuma-alueen laajuuteen (96 km²) suhteutettuna erittäin pieni, noin 0,3 %.

Etäisyys on melko suuri – veden virtausreitit pitkin lähimmälle voimalapaikalle on yli 10 km, linnuntietä 7,8 km. Eroosion vaikutus on tilapäinen ja lyhytaikainen, muutamia viikkoja. Valuma-alueella sijaitsevien voimaloiden ympäristössä on runsaasti metsäojituksia, joiden kautta vedet valuvat hiljalleen Ågrensbäckeniin, joka yhtyy Pelataxåniin. Ågrensbäcken virtaa enimmäkseen peltoalueen halki, ja se on todennäköisesti voimakkaasti maanviljelystä tulevan hajakuormituksen piirissä. Arviomme mukaan puuston poistosta johtuva ravinteisuuden lisääminen ei tällä etäisyydellä lisää ravinnekuormitusta niin paljon, että ravinnepitoisuuteen tulisi havaittavissa olevia muutoksia Ågrensbäckenissä tai Pelataxånissa. Siten Pelataxåniin **ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia**.



Kuva 9-7. Petalaxånin valuma-alueelle sijoittuvat voimalapaikat ja tiestä vaihtoehdossa VE1-VE3.

Taulukko 9-3. Voimalapaikkakohtaiset vaikutukset vesistöihin rakennusvaiheesta vaihtoehdossa VE1.

Valuma-alue	Vaikutuskohde	Voimalapaikka	Etäisyys (m)	Herkkyys	Vaikutuksen suuruus ja suunta
39.002	Lammträsket	14	540	Erittäin suuri	Ei vaikutusta
39.002	Tjärnor	12	800	Erittäin suuri	Ei vaikutusta
83.102	Blankmossenin oja	2	1400	Kohtalainen	Ei vaikutusta
83.102	Blankmossenin oja	9	850	Kohtalainen	Ei vaikutusta
83.114	Långtallarna	1	260	Erittäin suuri	Ei vaikutusta
83.114	Grovsjön	10	270	Kohtalainen	Ei vaikutusta

Taulukko 9-4. Arvio poistettavan puuston pinta-alasta ja sen osuudesta koko valuma-alueen pinta-alaan vaihtoehdossa VE1. Valuma-alueiden pinta-alatiedot on haettu VEMALA-vesistömallijärjestelmästä. Arvio poistettavasta puustosta sisältää voimalapaikkojen, uuden tien ja parannettavan tien arviot. Pinta-alat ovat karkeita arvioita, jotka perustuvat hankekuvaukseen.

Valuma-alue	Vesimuodostuma	Poistettava puusto, voimalapaikat ja tiet (km ²)	Valuma-alueen koko (km ²)	Poistettavan puuston osuus valuma-alueesta (%)	Herkkyys	Vaikutuksen suuruus ja suunta
39.002	Närpiönjoki	0,19	224	0,1	Kohtalainen	Ei vaikutusta
40.008	Ribäcken	0,29	74	0,4	Vähäinen	Ei vaikutusta
83.102	Hinjärvi	0,05	69	0,1	Suuri	Ei vaikutusta
83.114	Petalaxån	0,24	96	0,3	Kohtalainen	Ei vaikutusta

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehtoon VE2 voimaloita ja tiestöä sijoittuu kahdelle eri valuma-alueelle. Arvioitavia varsinaisia vesistöjä ovat Blankmossenin oja ja Hinjärvi, jotka molemmat sijoittuvat Harrströmmen valuma-alueelle. Kunkin voimalapaikan ja tiestön vaikutukset vesimuodostumiin ja 3. jakovaiheen valuma-alueeseen käsitellään yksityiskohtaisesti seuraavissa alaluvuissa.

Harrströmmen valuma-alue 83.102

Blankmossenin ojaan kohdistuva vaikutus voimalapaikan 8 rakentamisesta vastaa vaihtoehtoon VE1 voimalapaikan 9 vaikutuksia – etäisyys huomionarvoiseen uoman osaan on muutamia satoja metrejä (Kuva 9-6). Kahden voimalapaikan kohdalta puustoa poistetaan yhteensä 3 ha. Tiestöä rakennetaan noin 935 m, jolloin puustoa poistetaan tiestön osalta noin 1,4 ha. Purohelmi-aineiston uomadatan perusteella Blankmossenin ojan valuma-alueen koko on 9,3 km². Ojan valuma-alueelta poistetaan puustoa siis yhteensä alle 0,5 %. Osuus on erittäin pieni.

Rakennustöiden vuoksi vähäistä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta saattaa runsaiden sateiden aikaan valua Blankmossenin ojaan metsäojituksia pitkin, mutta todennäköisesti ravinteet ja kiintoaine pidättyvät jo metsäojiin. Valtaosa kuormituksesta pidättyy metsäojiin, mutta runsaiden sateiden aikaan on mahdollista, että Blankmossenin ojaan kulkeutuu jonkin verran kuormitusta. Vaikutuksen kesto on lyhytaikainen ja kuormituksen voimakkuus on pieni. Oja palautuu nopeasti jatkuvan virtauksen ansiosta. Ojaan **ei arvioida kohdistuvan havaittavissa olevaa muutosta** (Taulukko 9-5).

Hinjärvi on valuma-alueen 83.102 järvi, ja siihen laskevat valumavedet voimalapaikkojen 1 ja 8 rakennusalueelta. Näiltä voimalapaikoilta poistetaan puustoa yhteensä 3 ha verran. Lisäksi uutta tietä rakennetaan 1 133 m ja olemassa olevaa parannetaan 482 m, mikä vastaa yhteensä noin 2 ha alueen poistettavaa puustoa. Valuma-alueen pinta-alan (69 km²) suhteutettuna poistettavan puuston pinta-ala on erittäin pieni, noin 0,1 %. Valtaosa ravinteista todennäköisesti pidättyy ojiin ennen päätymistään Hinjärveen. Muutos vedenlaadussa ei todennäköisesti ole havaittavissa valuma-alueen suuren koon, poistettavan puuston pienen pinta-alan ja suuren järven pinta-alan vuoksi. Hinjärveen tai sen ekologiseen tilaan ja tilatavoitteisiin **ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia** (Taulukko 9-6).

Petalaxiån valuma-alue 83.114

Virtaussuuntien perusteella voimalapaikoilta tai niille rakennettavan tiestön alueelta ei valu vesiä Grovsjönin lammen suuntaan. Lampeen ei kohdistu vaikutuksia.

Petalaxiån valuma-alueella on yhteensä viisi voimalapaikkaa, joiden ympäriltä puustoa poistetaan yhteensä 7,5 ha. Lisäksi uutta tiestöä rakennetaan 5 364 m ja olemassa olevaa parannetaan 4 456 m. Puustoa poistetaan tieosuudelta karkeasti arvioiden 12 ha. Pintamaan poisto voi lisätä ravinnekuormitusta valuma-alueella, mutta määrä on valuma-alueen laajuuteen suhteutettuna pieni. Valuma-alueen pinta-alan (96 km²) suhteutettuna poistettavan puuston pinta-ala on erittäin pieni, noin 0,2 %.

Etäisyys on melko suuri – veden virtausreitit pitkin lähimmälle voimalapaikalle on yli 10 km, linnuntietä 7,8 km. Eroosion vaikutus on tilapäinen ja lyhytaikainen, muutamia viikkoja. Valuma-alueella sijaitsevien voimaloiden ympäristössä on runsaasti metsäojituksia, joiden kautta vedet valuvat hiljalleen Ågrensbäckeniin, joka yhtyy Petalaxiåniin. Ågrensbäcken virtaa enimmäkseen peltoalueen halki, ja se on todennäköisesti voimakkaasti maanviljelystä tulevan hajakuormituksen piirissä. Arviomme mukaan puuston poistosta johtuva ravinteisuuden lisääminen ei tällä etäisyydellä lisää ravinnekuormitusta niin paljon, että ravinnepitoisuuteen tulisi havaittavissa olevia muutoksia Ågrensbäckenissä tai Petalaxiåniissa. Siten Petalaxiåniin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Taulukko 9-5. Arvio poistettavan puuston pinta-alasta ja sen osuudesta koko valuma-alueen pinta-alan vaihtoehdossa VE2. Valuma-alueiden pinta-alatiedot on haettu VEMALA-vesistömallijärjestelmästä. Arvio poistettavasta puustosta sisältää voimalapaikkojen, uuden tien ja parannettavan tien arviot. Pinta-alat ovat karkeita arvioita, jotka perustuvat hankekuvaukseen.

Valuma-alue	Vesimuodostuma	Poistettava puusto, voimalapaikat ja tiet (km ²)	Valuma-alueen koko (km ²)	Poistettavan puuston osuus valuma-alueesta (%)	Herkkyys	Vaikutuksen suuruus ja suunta
83.102	Hinjärvi	0,05	69	0,1	Suuri	Ei vaikutusta
83.114	Petalaxiån	0,195	96	0,2	Kohtalainen	Ei vaikutusta

Taulukko 9-6. Voimalapaikkakohtaiset vaikutukset vesistöihin rakennusvaiheesta vaihtoehdossa VE2.

Valuma-alue	Vaikutuskohde	Voimalapaikka	Etäisyys (m)	Herkkyys	Vaikutuksen suuruus ja suunta
83.102	Blankmossenin oja	8	850	Kohtalainen	Ei vaikutusta
83.114	Grovsjön	-	-	Kohtalainen	Ei vaikutusta

Vaihtoehto VE3

Vaihtoehtoon VE3 voimaloita ja tiestöä sijoittuu kolmelle eri valuma-alueelle. Muutamien satojen metrien etäisyydellä voimalapaikoista sijaitsee pienempiä vesimuodostumia, mutta näihin ei kohdistu lainkaan valuntaa rakennusalueelta. Kunkin voimalapaikan ja tiestön vaikutukset vesimuodostumiin ja 3. jakovaiheen valuma-alueeseen käsitellään yksityiskohtaisesti seuraavissa alaluvuissa.

Närpiönjoen valuma-alue 39.002

Lammträsketin ja lähimmän voimalapaikan (12) tai siihen liittyvän tiestön välissä on runsaasti metsäojituksia, joihin valtaosa eroosion mukana irtoavasta maa-aineksesta todennäköisesti pidättyy. Metsäojaston virtaussuuntien perusteella vedet eivät valu voimalapaikalta lammen suuntaan, jolloin lammen vedenlaatuun tai muihin ominaisuuksiin ei kohdistu lainkaan muutoksia (Kuva 9-4). Siten lampeen **ei kohdistu vaikutuksia** (Taulukko 9-7).

Närpiönjoki on valuma-alueen 39.002 keruuallas, ja siihen laskevat valumavedet kuudelta voimalapaikalta. Yhteensä puuston ja pintamaan poistoa kohdistuu noin 9 ha alalle Närpiönjoen valuma-alueen sisällä. Lisäksi uutta tiestöä rakennetaan valuma-alueelle noin 3 600 m ja olemassa olevaa parannetaan noin 1 600 m, joita varten puustoa poistetaan karkeasti arvioiden noin 7 ha alalta. Valuma-alueen pinta-alaan (224 km²) suhteutettuna poistettavan puuston pinta-ala on erittäin pieni, alle 0,1 % (Taulukko 9-8).

Lähin voimalapaikka sijaitsee 2,4 km etäisyydellä Närpiönjoesta. Rakentamisvaiheen aikana vapautuvat ravinteet ja kiintoaine todennäköisesti pidättyvät metsäojituksiin ja kasvillisuuteen ennen valumista jokeen. Eroosion vaikutus on lyhytaikainen, ja eroosiolle altis maa-ala on pieni. Valuma-alue on laaja. Vaikka ravinteet eivät pidättyisi ennen päätymistään vesistöön, pitoisuuksien nousu ei todennäköisesti olisi havaittavissa Närpiönjoessa. Närpiönjokeen, sen ekologiseen tilaan tai tilatavoitteiden saavuttamiseen **ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia**.

Ribäckenin valuma-alue 40.008

Ribäcken on valuma-alueen 40.008 keruuallas, ja siihen laskevat vedet yhteensä yhdeksältä voimalapaikalta, joilta puustoa poistetaan yhteensä noin 13,5 ha. Lisäksi valuma-alueelle rakennetaan uutta tiestöä yhteensä noin 4 700 m ja parannetaan olemassa olevaa noin 4 200 m, jolloin karkeasti arvioituna puustoa poistetaan tielinjaukselta noin 11 ha. Valuma-alueen pinta-alaan (74 km²) suhteutettuna poistettavan puuston pinta-ala on erittäin pieni, noin 0,3 %. Vaikutukset vastaavat vaihtoehtoon VE1 vaikutuksia, mutta ovat hieman vähäisemmät, koska voimalapaikkoja on vähemmän.

Voimalapaikat ja tiestö ovat pääosin ojitetuilla paikoilla, ja rakentamisen aikana pintamaan ravinteet ja kiintoaine kulkeutuvat ojastoja pitkin sadeveden mukana ensin **Velkanebäckeniin** ja sitä kautta **Rainebäckeniin**. Lähin voimalapaikka on 130 m päässä Velkanebäckenistä, kun taas tie sijoittuu Velkanebäckenin varteen. Rainebäcken laskee Ribäckeniin, joka puolestaan yhdistyy **Maalahdenjokeen**. Ribäckeniin todennäköisesti kohdistuu jonkin verran kuormitusta voimaloiden runsauden ja metsäojitusten virtaussuuntien perusteella. Vaikutus on lyhytaikainen ja palautuva. Rehevöittävä ja samentava vaikutus yksinomaan tuulivoimaloiden rakentamisesta lievenee kohti keruuallasta. Alueen muuhun kuormitukseen suhteutettuna muutos ravinteisuudessa ja sameudessa jää todennäköisesti vähäiseksi, sillä Velkanebäcken, Rainebäcken ja Ribäcken sijoittuvat enimmäkseen peltoalueelle, jossa pellon ja uoman välissä ei ole lainkaan puustoista suojavyöhykettä, jolloin olemassa oleva kuormitus on todennäköisesti suurta. Nykytilan arvioidaan muuttuvan vain vähän, sillä puustoa poistetaan valuma-alueen laajuuteen suhteutettuna melko pieneltä

alalta. Muutosta vedenlaadussa ei todennäköisesti havaita. **Valuma-alueeseen ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia** (Taulukko 9-8).

Petalaxiån valuma-alue 83.114

Långtallarnan lähteen läheisyyteen sijoittuu voimalapaikka 8 ja uutta tiestöä. Kummankaan rakentamisesta ei kuitenkaan aiheudu ravinne- tai kiintoainekuormitusta lähteeseen, sillä voimalapaikkoja ja tielinjausta ympäröivien metsäojien virtaussuunta kulkee poispäin lähteestä. Lähteeseen **ei siten kohdistu lainkaan vaikutuksia**.

Grovsjönin lampea lähimpänä on voimalapaikka 3, joka sijaitsee vajaan puolen kilometrin päässä lammesta. Lisäksi lähialueella rakennetaan uutta tietä. Voimalapaikan tai siihen liittyvän tiestön rakentamisen aiheuttama kiintoaine- ja ravinnekuormitus ei kohdistu lampeen, koska voimalapaikkaa ja tielinjauksia ympäröivien metsäojien virtaussuunta on poispäin lammesta ja suosta. Hydrologista yhteyttä voimalapaikalta lampeen ei ole. Happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on kohtalainen tällä voimalapaikalla, mutta Grovsjöniin ei kohdistu virtaussuuntien vuoksi hapanta valuntaa. Rakentamisesta ei aiheudu muutoksia vedenlaatuun tai muihin lammen ominaisuuksiin, joten lampeen **ei kohdistu vaikutuksia**.

Pelataxån on valuma-alueen 83.114 keruuallas, ja siten siihen laskevat vedet yhteensä kahdeksalta voimalapaikalta. Valuma-alueella poistetaan pintamaata siis noin 12 ha laajuudelta. Lisäksi uutta tietä rakennetaan valuma-alueelle noin 5 350 m ja olemassa olevaa parannetaan noin 4 000 m. Karkeasti arvioituna puustoa poistetaan tieosuuksilta noin 12 ha. Valuma-alueen pinta-alaan (96 km²) suhteutettuna poistettavan puuston pinta-ala on erittäin pieni, noin 0,3 %.

Pintamaan poisto voi lisätä ravinnekuormitusta valuma-alueella, mutta määrä on valuma-alueen laajuuteen suhteutettuna pieni. Myös etäisyys on melko suuri – veden virtausreittejä pitkin lähimmälle voimalapaikalle on yli 10 km, linnuntietä 7,8 km. Eroosion vaikutus on tilapäinen ja lyhytaikainen, muutamia viikkoa. Valuma-alueella sijaitsevien voimaloiden ympäristössä on runsaasti metsäojituksia, joiden kautta vedet valuvat hiljalleen Ågrensbäckeniin, joka yhtyy Pelataxåniin. Ågrensbäcken virtaa enimmäkseen peltoalueen halki, ja se on todennäköisesti voimakkaasti maanviljelystä tulevan hajakuormituksen piirissä. Arviomme mukaan puuston poistosta johtuva ravinteisuuden lisääminen ei tällä etäisyydellä lisää ravinnekuormitusta niin paljon, että ravinnepiteosuuteen tulisi havaittavissa olevia muutoksia Ågrensbäckenissä tai Petalaxånissa. Siten Petalaxånin valuma-alueeseen ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia (Taulukko 9-8).

Taulukko 9-7. Voimalapaikkakohtaiset vaikutukset vesistöihin rakennusvaiheesta.

Valuma-alue	Vaikutus-kohde	Voimalapaikka	Etäisyys (m)	Herkyys	Vaikutuksen suuruus ja suunta
39.002	Lammträsket	12	630	Erittäin suuri	Ei vaikutusta
39.002	Närpiönjoki	10–12, 19, 21, 22	2400	Kohtalainen	Ei vaikutusta
83.114	Långtallarna	8	530	Erittäin suuri	Ei vaikutusta
83.114	Grovsjön	3	460	Kohtalainen	Ei vaikutusta

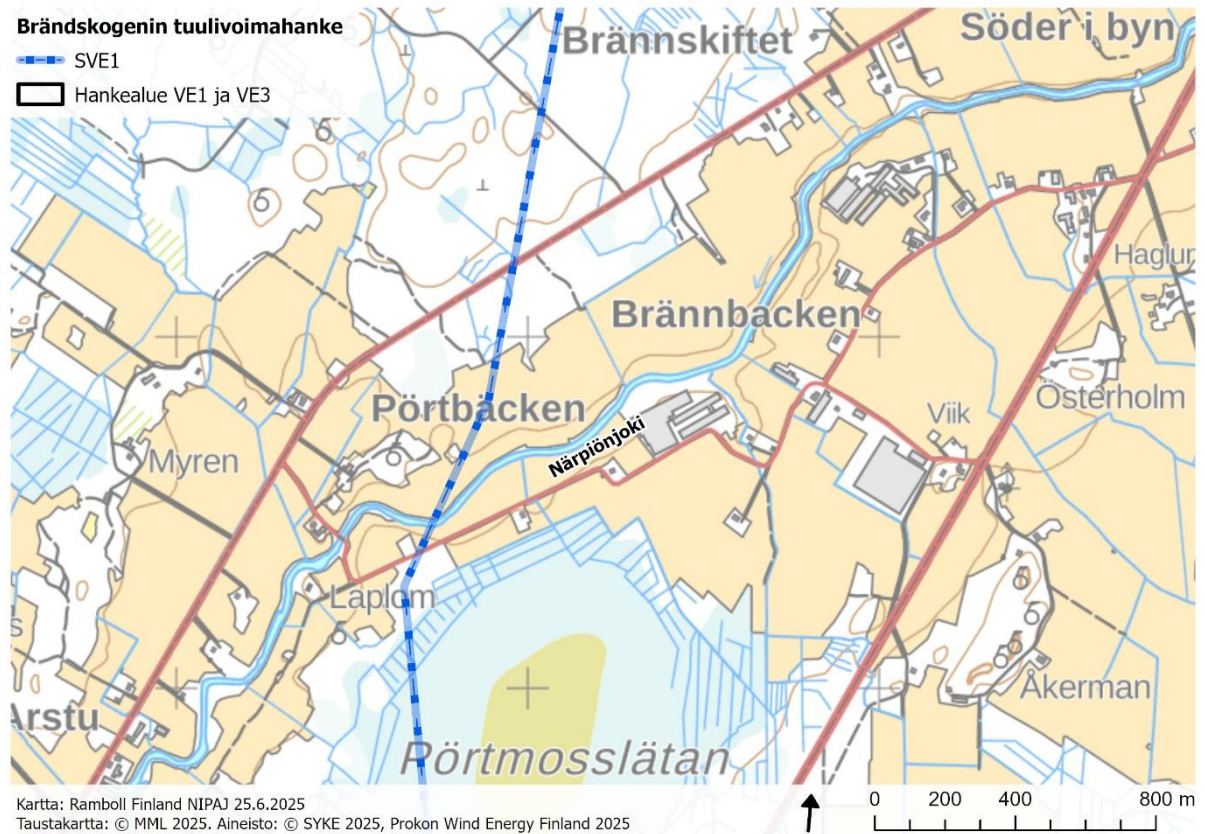
Taulukko 9-8. Arvio poistettavan puuston pinta-alasta ja sen osuudesta koko valuma-alueen pinta-alaan vaihtoehdossa VE3. Valuma-alueiden pinta-alatiedot on haettu VEMALA-vesistömallijärjestelmästä. Arvio poistettavasta puustosta sisältää voimalapaikkojen, uuden tien ja parannettavan tien arviot. Pinta-alat ovat karkeita arvioita, jotka perustuvat hankekuvaukseen.

Valuma-alue	Vesimuodostuma	Poistettava puusto, voimalapaikat ja tiet (km ²)	Valuma-alueen koko (km ²)	Poistettavan puuston osuus valuma-alueesta (%)	Herkkyys	Vaikutuksen suuruus ja suunta
39.002	Närpiönjoki	0,16	224	0,1	Kohtalainen	Ei vaikutusta
40.008	Ribäckén	0,25	74	0,3	Vähäinen	Ei vaikutusta
83.114	Petalaxån	0,24	96	0,3	Kohtalainen	Ei vaikutusta

9.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

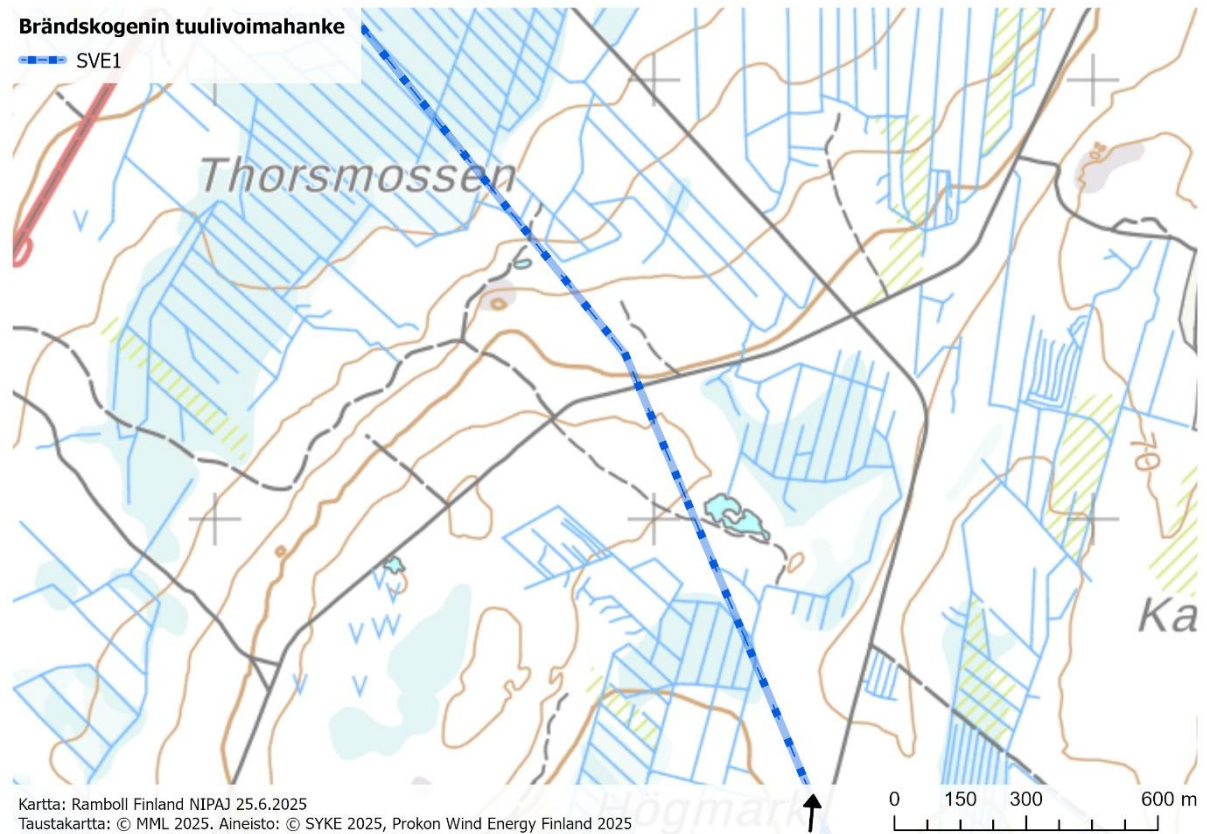
Vaihtoehto SVE1

Vaihtoehdon SVE1 suunniteltu ilmajohto ylittää Närpiönjoen. Ylityspaikan ranta-alue on enimmäkseen peltoa, jonka ympäristössä ei ole juurikaan puustoa. Vesiliöiden kannalta tärkeä puuston varjostusvaikutus ei muutu, sillä ilmajohdon rakentamisen takia ei ole tarvetta poistaa puustoa, kun sitä ei ole. Ilmajohdon pylvää tulee sijoittaa pellolle mahdollisimman kauas jokirannasta. Siitäkin huolimatta rakennustöiden vuoksi irtoava maa-aines ja pöly voivat kulkeutua jokeen ja aiheuttaa siellä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta, mikä näkyy hetkellisenä lisääntyneenä samentumisena sekä ravinnepitoisuuksien nousuna. Pellolla ei oleteta olevan haitta-aineita, mutta ravinnepitoisuus voi olla korkea. Toisaalta pelloilta huuhtoutuu ravinteita vesistöön jo nykytilassa, jolloin rakentamisen aiheuttama lisäkuormitus ei todennäköisesti merkittävästi poikkea nykytilan kuormituksesta. Rakentamisaikaiset vaikutukset lakkaavat, kun rakentaminen päättyy – vaikutus on palautuva ja lyhytkestoinen. VEMALA-vesistömallijärjestelmän mukaan Närpiönjoen keskivirtaama on 6,4 m³/s ylityspaikkaa lähimmällä mittauspisteellä (39.002U0021, Närpiönjoen alaosa). Virtaaman suuruuden perusteella voidaan olettaa, että samentuma ja ravinteet poistuvat joesta melko nopeasti, jolloin kokonaisuudessaan vaikutukset Närpiönjoen vedenlaatuun jäävät vähäisiksi.



Kuva 9-8. Sähkönsiirtoreitti SVE1 ylittää Närpiönjoen pellon kohdalla.

Sähkönsiirtoreitti SVE1 ylittää neljä Purohelmi-luokiteltua purouomaa, joista kaksi on luokiteltu suojeluarvoltaan vähäisiksi, yksi voimakkaasti heikentyneeksi ja yksi tilaltaan heikentyneeksi. Sijoittamalla pylvää mahdollisimman kauas purouomasta **kielteiset vaikutukset** jäävät **vähäisiksi** tai ne voidaan mahdollisesti estää kokonaan. Suositeltavaa olisi jättää vähintään 30 m leveä puustoinen suojavyöhyke. Pylvään sijoituksessa tätä lähemmäs kielteiset vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi.



Kuva 9-9. Nimettömät lammet sähkösiirtoreitin SVE1 lähellä tulee huomioida pylvässijoittelussa.

Taulukko 9-9. Sähkösiirtoreittikohtaiset vaikutukset vesistöihin rakennusvaiheesta.

Vaikutuskohde	Sähkön-siirtoreitti	Etäisyys (m)	Herkkyys	Vaikutuksen suuruus ja suunta
Närpiönjoki	SVE1	0	Kohtalainen	Pieni kielteinen
Paukkakorpi–Läntisnevan uoma	SVE1	0	Vähäinen	Pieni kielteinen
Pilkonluoma	SVE1	0	Kohtalainen	Pieni kielteinen
Nimettömät lammet	SVE1	0	Vähäinen	Pieni kielteinen

Vaihtoehto SVE2

Vaihtoehdon SVE2 maakaapelireitille ei sijoitu vesistöjä.

9.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Voimalapaikka-, ja valuma-aluekohtaisen vaikutusten arvioinnin yhteenveto esitetään alla olevassa taulukossa. Pintavesiin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	VE3, SVE2	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	SVE1	VE1, VE2	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Kuva 9-10 Pintaveden kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

9.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Happamien sulfaattimaiden esiintymistä tulee kartoittaa voimalapaikoilla ennen rakentamista ja tarvittaessa suunnitella rakentamisen aikainen hulevesien johtaminen niin, ettei pintavesiin päädy hapanta valuntaa. Osalla voimalapaikoista on GTK:n aineiston perusteella happamien sulfaattimaiden kohtalainen esiintymistodennäköisyys, mutta näiltä paikoilta ei lähtökohtaisesti aiheudu valuntaa lähimpiin vesimuodostumiin. Tierummut tulee mitoittaa niin, että kalojen tai muiden vesieliöiden kulku ei esty. Öljypäästöriski tulee minimoida rakentamisen tai purkamisen aikana. Esimerkiksi polttoaineita tulee säilyttää kaukana herkistä vesistöistä.

Ilmajohdon pylväiden sijoittelu tulee tehdä mahdollisimman kauas vesistöistä, erityisesti pienistä lammista ja Närpiönjoesta. Sähkönsiirtoreitin SVE1 alueella tulee selvittää ennen rakentamista, sijoittuuko pylväspaikalle hapanta sulfaattimaata, erityisesti lampien ja puroumien läheisyydessä rakentaessa. Mikäli happamia sulfaattimaita esiintyy, tulee suunnitella rakentamisaikaisten hulevesien johtaminen niin, ettei hapanta valuntaa päädy vesistöihin.

9.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tässä arvioinnissa ei ole vielä mukana rakentamisen aikaisten hulevesien johtamista, jolloin vaikutukset voimalapaikkojen läheisiin vesistöihin jäävät niiltä osin suurpiirteisiksi. YVA-prosessin edetessä kaavavaiheeseen tuleekin tehdä tarkemmat suunnitelmat ja arvioitava niiden pohjalta todelliset kuormitusmäärät vesiin.

Uuden tai parannettavan tiestön leveys ei ole ollut tarkkaan tiedossa arviointia tehdessä, joten poistettavan puuston valuma-aluekohtaiset pinta-alat ovat karkeita arvioita. Laskettu hehtaari-määrä on tarkoitettu helpottamaan vaikutusten laajuuden hahmottamista suurpiirteisesti. Poistettavan puuston osuus koko valuma-alueen pinta-alasta on kaikilla valuma-alueilla hyvin pientä, enintään 0,4 %. Siten tämän arvioinnin tarkkuus on todennäköisesti riittävä toteamaan, ettei valuma-alueiden keruualtaisiin ja suuriin jokiin, kuten Hinjärveen ja Närpiönjokeen, todennäköisesti kohdistu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia kiintoaine- tai ravinnekuormituksesta.

10. KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

10.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Vuonna 2023 tehdyn kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen ja lähtötietojen perusteella hanke-alueelle sijoittuu 17 ja sähkönsiirtoreiteille 6 arvokasta kohdetta, jotka ovat pääosin erityyppisiä soita. Arvokkaiden kohteiden herkkyyden on arvioitu olevan kokonaisuutena suuri. Lähtötietojen ja maastokäyntien perusteella arvokkaiden kohteiden ulkopuolelle jäävät luontotyypit ja kasvillisuus ovat tavanomaista luontoa, joiden herkkyyden on arvioitu vähäiseksi. Kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin kokonaisuutena kohdistuvan muutoksen suuruus on arvioitu keskiarvoksi kielteiseksi vaihtoehdoissa VE1, VE3 ja SVE1, pieneksi kielteiseksi vaihtoehdoissa VE2 ja SVE2 ja vaihtoehdossa VE0 ei tapahdu muutosta verrattuna nykytilanteeseen. Vaikutuksen merkittävyys on vastaavasti arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi vaihtoehdoissa VE1, VE3 ja SVE1, vähäiseksi kielteiseksi vaihtoehdoissa VE2 ja SVE2 ja merkityksettömäksi vaihtoehdossa VE0.

10.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimapuiston rakentamisesta syntyy alueen kasvillisuudelle ja luontotyypeille sekä suoria että epäsuoria vaikutuksia, jotka ajoittuvat puiston rakennus-, käyttö- ja purkuvaiheeseen. Suorat vaikutukset kohdistuvat rakentamisalueille, epäsuorat rakentamisalueiden lähiympäristöön.

Suurimmat kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin kohdistuvat vaikutukset ajoittuvat rakennusvaiheeseen. Suora vaikutus muodostuu, kun puusto kaadetaan ja kasvillisuus poistetaan tuulivoimaloiden perustusten, nosto- ja asennusalueen, varastointipaikkojen, huoltoteiden, maakaapeloinnin ja voimajohtopylväiden vaatimalta alueelta. Kasvillisuus ja luontotyypit häviävät rakentamisalueilta täysin. Tiestön osalta raivattava pinta-ala ja sen myötä vaikutus on suurempi rakennettaessa uusia teitä, kuin vanhaa tieverkostoa parannettaessa ja levennettäessä. Uusia voimajohtoaueita raivattaessa tai vanhoja levennettäessä pientä taimikkoa korkeampi puusto poistetaan, mutta muu kasvillisuus pääosin säilyy.

Epäsuoria vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin muodostuu pirstoutumisesta, reunavaikutuksesta ja vaikutuksesta alueen vesitalouteen. Luontotyyppien pirstoutuminen tarkoittaa luontotyyppikokonaisuuksien kytkeytyneisyyden heikkenemistä rakentamisen seurauksena ja se voi aiheuttaa ekologisten yhteyksien heikkenemistä tai katkeamista. Vaikutus voi ulottua myös hanke-alueen ulkopuolelle lajiston elinolosuhteiden sekä kulku- ja leviämisreittien muutoksien kautta. Reunavaikutus puolestaan syntyy, kun rakentamisalueiden raivauksen seurauksena ympäröivissä luontotyypeissä tapahtuu muutoksia pienilmastossa eli valoisuudessa, suojaisuudessa, ilman lämpötilassa ja kosteudessa. Reunavaikutuksen laajuus riippuu ympäristöstä: luonnostaan vähäpuustoisilla tai avoimilla alueilla reunavaikutus voi jäädä muutamiin metreihin luontotyyppin rajalta, kun taas puustoisissa ympäristöissä reunavaikutteisuutta voi olla 40–50 metrin etäisyydelle metsänreunasta. Reunavaikutuksen synty ja siitä johtuva pienilmaston olosuhteiden muutos voi vaikuttaa aluetta elinympäristönään käyttävien lajien menestymiseen. Vesitalouteen kohdistuvia vaikutuksia syntyy, kun rakentamisen aikaiset toimenpiteet, kuten maanrakennus ja ojitukset, muuttavat veden virtausta sekä maan päällä että alla. Vaikutuksia voivat olla lähialueiden maaperän, turpeen, pienten

uomien ja lähteikköjen kuivuminen, mutta myös veden patoutuminen, tulviminen ja maaperän soistuminen. Nämä vesitalouden muutokset aiheuttavat muutoksia myös lähiympäristön luontotyypeissä. Lisäksi rakentamisen yhteydessä tehtävä pintamaan poisto lisää eroosiota, minkä seurauksena valumavedet voivat kuljettaa maaperästä irtoavaa kiintoainetta, kemikaaleja ja ravinteita pintavesiin ja aiheuttaa niissä samentumista ja rehevöitymistä.

Toiminnan aikana kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset ovat pieniä. Toiminnan aikaisia vaikutuksia ovat lähinnä riskipuuston ja muun liikennettä haittaavan kasvillisuuden säännöllinen raivaus teiden läheisyydestä ja lisääntyneen liikenteen aiheuttama pölylaskeuma tienvarsien kasvillisuudessa. Myös sähkönsiirtolinjoilla raivataan säännöllisesti kasvillisuutta niiden avoimina pitämiseksi.

Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta (maaperän muokkaus perustuksia poistettaessa), siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista. Perustusten purkamisen jälkeen alueen kasvillisuus ja luontotyypit alkavat hitaasti palautua kohti alkuperäistä.

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Selvityksen lähtötietoina on käytetty ilmakeu- ja peruskarttatarkastelua, sekä Suomen Lajitietokeskuksen ylläpitämästä Laji.fi-palvelusta saatavilla olevia aikaisempia havaintoja uhanalaisista ja suojelluista lajeista, Helsingin yliopiston Zonation-analyysin aineistoa, ympäristöhallinnon Avointieto -ympäristö- ja paikkatietopalvelua sekä Suomen Metsäkeskuksen avointa aineistoa (metsävaratiedot sekä erityisen tärkeät elinympäristöt).

Hankealueelle sijoittuu neljä Metsäkeskuksen rekisterissä olevaa metsälain (1093/1996) 10 §:n tarkoittamaa erityisen tärkeää elinympäristöä. Hankealueella sijaitsevista metsälakikohteista yksi on pienvesistöjen välitön lähiympäristö, joka sijaitsee Långtallarnassa ja loput kolme ovat suoelinympäristöjä, ja ne sijaitsevat Dalsbackin sekä Lilla Lammossenin alueella. Sähkönsiirtoreitin SVE1 läheisyyteen sijoittuu yksi tunnettu Metsäkeskuksen rekisterin kohde, siinä missä SVE2 läheisyyteen ei sijoitu kyseisiä kohteita. Lähtötietojen perusteella hankealueella sijaitsee lisäksi yksi METSO-ohjelman kohde. Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040 ja Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille ei ole osoitettu ekologisista yhteystarpeista. Hankealueelta tai sähkönsiirtoreiteiltä SVE1 ja SVE2 ei ole aikaisempia havaintoja huomionarvoisista kasvilajeista (Suomen Lajitietokeskus 2023).

Hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille on tehty kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset maastokäydellä 2023 (liite 4). Ennen maastokartoituksia hankealuetta tarkasteltiin lähtötietojen sekä kartta- ja ilmakevatarkastelun perusteella potentiaalisten arvokkaiden luontotyyppien paikantamiseksi. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys kohdistettiin koko hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille niiden koko pituudelta, keskittyen esiselvityksen perusteella luontoarvojen kannalta arvokkaiksi arvioituihin luontokohteisiin. Hankealueella maastotarkastukset toteutettiin kolmen maastopäivän aikana 9.-11.7.2023 ja sähkönsiirtoreiteillä kahden maastopäivän aikana 1.-2.8.2023. Maastokäynnit kohdennettiin lähtötietojen sekä ilmakevatarkastelun perusteella potentiaalisesti huomionarvoisille alueille. Kasvillisuutta ja luontotyyppejä havainnoitiin myös muiden alueelle tehtyjen luontoselvitysten yhteydessä.

Selvityksissä havainnoitiin kasvillisuuden yleispiirteitä, puuston ikää, lahoppuun määrää, luonnontilaisuutta ja lajistoa. Lajiston osalta keskityttiin etenkin uhanalaisiin, silmälläpidettäviin ja rauhoitettuihin lajeihin. Lähtöaineiston ja maastotöiden tulosten perusteella on kuvattu selvitysalueiden yleiset luonnonolosuhteet sekä huomionarvoiset kasvillisuus- ja luontotyyppikohteet. Kasvillisuus-

ja luontotyyppiselvityksissä sekä tässä arvioinnissa käytetään luontotyyppien uhanalaisuuden osalta LuTu-luokittelujärjestelmää (Kontula ja Raunio 2018), ja kohteet on arvoluokitettu Mäkelän ja Salon (2024) LUOPAS-oppaan mukaisesti arvoluokkiin 1–4.

Hankealueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä on selvitetty seuraavat kohteet:

- Uhanalaiset, silmälläpidettävät, luontodirektiivin liitteessä IV(b) mainitut ja rauhoitetut lajit
- Uhanalaiset ja silmälläpidettävät luontotyytit
- Metsälain 10 §:n mukaiset erityisen arvokkaat elinympäristöt
- Vesilain 2. luvun 11 §:n tarkoittamat arvokkaat pienvedet
- Luonnonsuojelulain 64 ja 65 §:n luontotyytit
- Arvokkaat geologiset pienmuodostumat

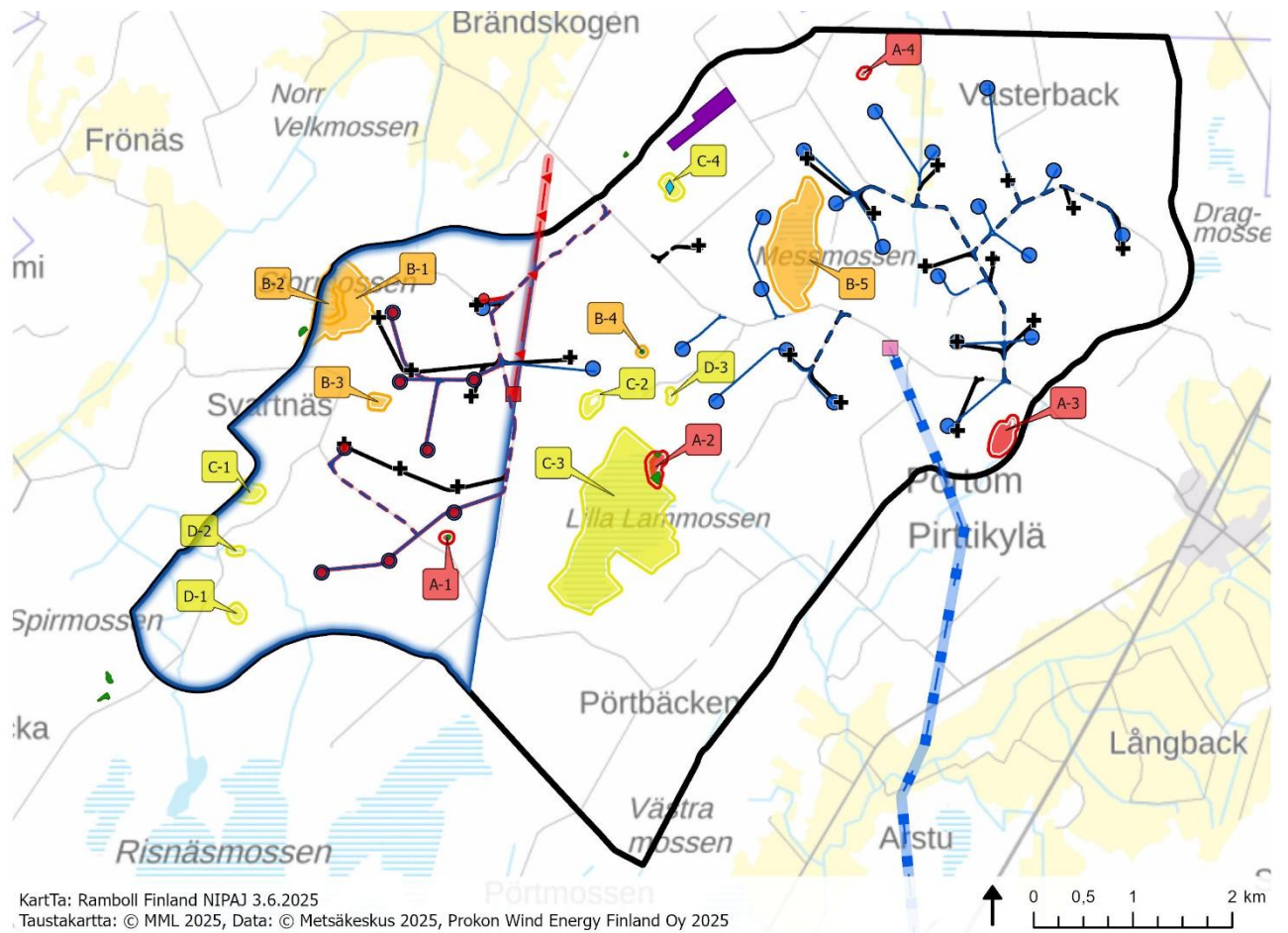
Kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty vertaamalla eri hankevaihtoehdoista aiheutuvan muutoksen suuruutta nykytilaan kohteen herkkyyden huomioiden. Arvioinnissa on keskitytty kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta huomionarvoisiin kohteisiin sekä näiden ulkopuolelle jäävään, niin sanottuun tavanomaiseen luontoon kohdistuviin vaikutuksiin.

10.4 Nykytila ja kehitys

10.4.1 Hankealueen nykytila ja kehitys

Metsäkasvillisuusvyöhykejaossa hankealue sijoittuu eteläborealisen Lounaismaan ja Pohjanmaan rannikon sekä keskiborealisen Pohjanmaan vyöhykkeiden vaihettumiskohtaan. Suokasvillisuusvyöhykejaossa alue kuuluu kilpikedasvyöhykkeeseen, ja tarkemmin sijoittuu Etelä-Suomen kilpikedasvyöhykkeen ja Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan kilpikedasvyöhykkeen rajalle. Alue on maastoltaan tasaista ja sitä hallitsevat kangasmetsät ja suoalueet. Yleisimmät kasvupaikkatyypit hankealueella ovat kuivahko puolukkatyyppin kangas (VT) ja tuore mustikkatyyppin kangas (MT). Hankealueella on myös kuivaa kanervatyyppin kangasta (CT), lehtomaista käenkaali-mustikkatyyppin kangasta (OMT) sekä turvekankaiksi muuntuneita ojitusalueita, enimmäkseen varputurvekankaita. Alueella esiintyy myös ojittamattomia luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia soita. Alueen metsät ovat metsätalouskäytössä. Alueen pohjoisosassa Velkanessa on jonkin verran peltoa.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen yhteydessä hankealueelta rajattiin 16 arvokasta kohdetta (liite 4). Näihin kuuluu kolme suurehkoa luonnontilaisen kaltaista avonevaa, kaksi pientä suureunaista lampea sekä useita pienialaisia kosteikkoja. Arvokkaiksi luokitelluista kohteista kolme sisältää metsälain 10 §:n tarkoittamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä tai sellaiseksi tulkittavia kohteita ja neljä on tulkittavissa vesilain 2. luvun 11 §:n mukaisiksi suojeltaviksi vesiluontotyypeiksi. Metsäkeskuksen rekisterin metsälakikohteet sisältyvät kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen yhteydessä arvokkaiksi luokiteltuihin kohteisiin. Arvokkaat kohteet on luokiteltu neljään arvoluokkaan (Mäkelä & Salo 2024). Näitä ovat 1) lainsäädännöllä turvatut kohteet, 2) erityisen tärkeät kohteet, 3) monimuotoisuutta turvaavat kohteet ja 4) monimuotoisuutta tukevat kohteet. Luontoselvitysraportissa tehtyä arvoluokitusta on tarkennettu arvioinnin yhteydessä. Hankealueella havaittiin myös koko maassa rauhoitettu kasvilaji, valkolehdokki.



Brändskogenin tuulivoimahanke

- Suunniteltu tuulivoimala VE1
- Suunniteltu tuulivoimala VE2
- ✚ Suunniteltu tuulivoimala VE3
- ▭ Hankealue VE1 ja VE3
- ▭ Hankealue VE2
- - - Kunnostettava tie VE1
- Uusi tie VE1
- - - Kunnostettava tie VE2

- Uusi tie VE2
- - - Kunnostettava tie VE3
- Uusi tie VE3

Sähkönsiirtovaihtoehdot

- Sähkönsiirtoreitti SVE1
- Sähkönsiirtoreitti SVE2
- Sähköasemavaihtoehto VE1
- Sähköasemavaihtoehto VE2

Kasvillisuuden arvokohteet

- ▭ Lainsäädännöllä turvatut kohteet
- ▭ Monimuotoisuutta turvaavat kohteet
- ▭ Monimuotoisuutta tukevat kohteet
- ▭ Erytysen tärkeät elinympäristöt, metsälaki 10 §
- ▭ METSO-ohjelman kohde
- ◆ Valkolehdokkihavainto

Kuva 10-1 Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen perusteella rajatut sekä lähtötietojen perusteella hankealueelle sijoittuvat arvokkaat kohteet.

Taulukko 10-1 Arvokkaat kohteet hankealueella luontoselvityksen (Ramboll 2023) perusteella. Uhanalaisuus koko Suomessa/alueellisesti Etelä-Suomessa. EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, LC = säilyvä. ML = metsälain 10 § kohde, VL = vesilain 2 luvun 11 § kohde. Metsälain kohteet ovat maastossa tarkastettuja metsäkeskuksen rekisterissä olevia kohteita.

Kuvio	Nimi	Luontotyyppi	Uhanalaisuus	Muuta
Arvoluokka 1: Lainsäädännöllä turvatut kohteet				
A-1	Långtallarna	Kostea lehto (AthOT)	NT/NT	ML, VL, lähde
A-2	Tjärnor	Saraneva (VSN)	NT/VU	ML, VL
A-3	Södra Lammossen	Saraneva (VSN)	NT/VU	VL
A-4	Velkanen kosteikko	Luhtaneva (LuN)	NT/VU	VL
Arvoluokka 3: Monimuotoisuutta turvaavat kohteet				
B-1	Stormossen	Kermikeidas (KeR)	VU/VU	
B-2	Stormossträsket	Kuljuneva (KuN)	LC/LC	
B-3	Råmosskärret	Ruohokorpi (RhK)	VU/EN	
B-4	Dalsback	Sararäme (VSR)	VU/EN	ML
B-5	Messmossen	Kermikeidas (KeR)	VU/VU	
Arvoluokka 4: Monimuotoisuutta tukevat kohteet				
C-1	Norrmossen	Tupasvillaräme (TR)	NT/VU	
C-2	Grovsjön	Tupasvillaräme (TR)	NT/VU	
C-3	Lilla Lammossen	Lyhytkorsineva (LhK)	LC/LC	
C-4	Alikärr	Tuore kangas (MT)	NT/VU	Rauh. kasvi
D-1	Heide Skogsvägenin räme	Pallosararäme (PsR)	NT/VU	
D-2	Blankmossenin oja	Kostea lehto (AthOT)	NT/NT	
D-3	Dalsbackin kosteikko	Luhtaneva (LuN)	NT/VU	

10.4.2 Sähkönsiirron nykytila ja kehitys

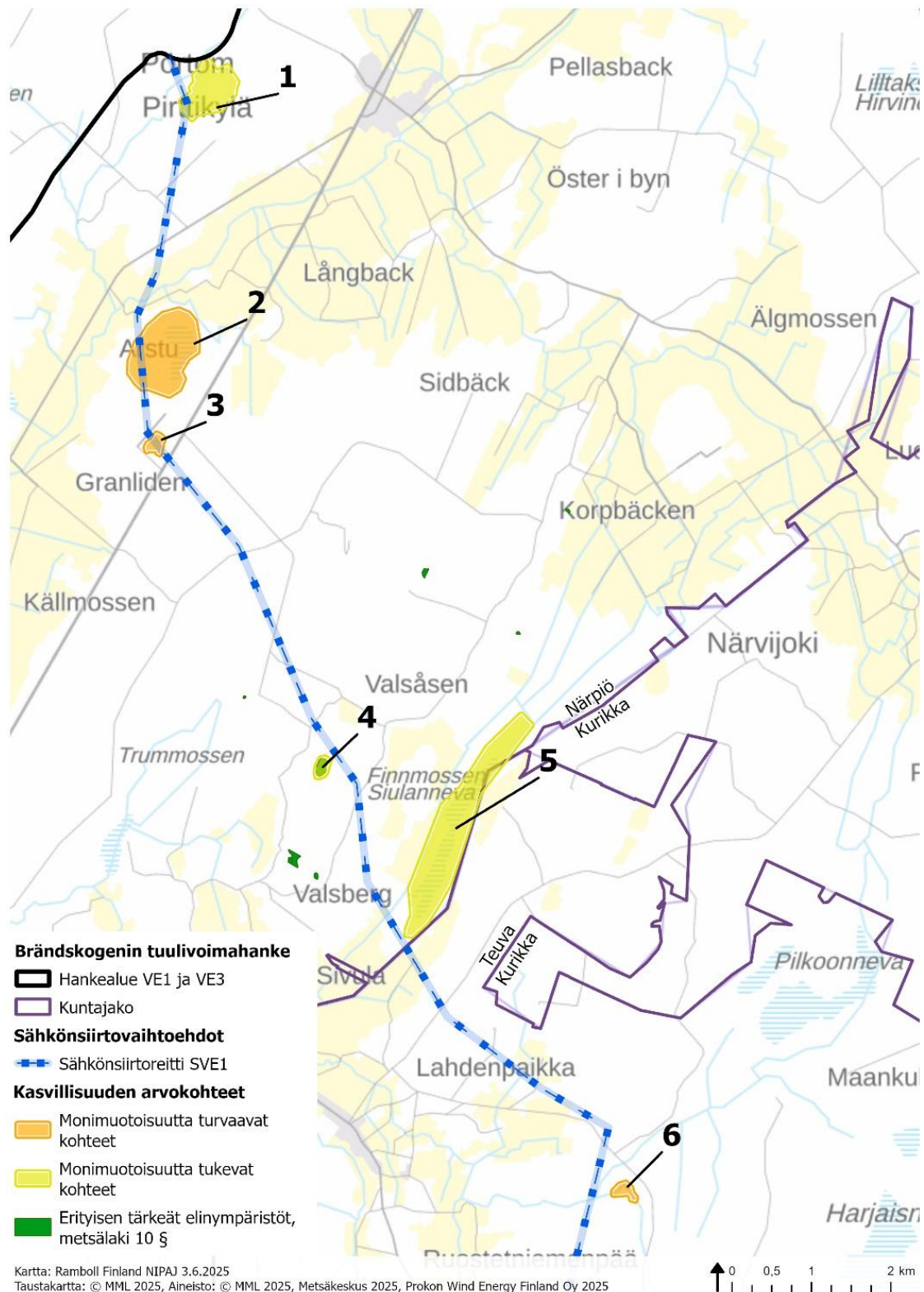
Sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuu keskiboreaaliseen Pohjanmaan vyöhykkeelle. Sähkönsiirtoreitillä SVE1 esiintyy pääasiassa puolukka-mustikkatyyppin (VMT) tuoreita ja variksenmarja-puolukkatyyppin (EVT) kuivahkoja kankaita sekä näitä vastaavia ojitettuja turvekankaita. Mustikka- ja puolukkaturvekankaat (Mtkg, Ptkg) ovat yleisimmillään soiden ja pienvesistöjen läheisyydessä sekä kangas-metsien välisissä painanteissa. Närpiö kunnan alueelle sijoittuvalla osuudella esiintyy yleisenä myös varpu- ja jäkäläturvekankaita (Vatkg, Jätkg), joita Teuvan kunnan alueen osuudella on vähemmän. Vähäisessä määrin esiintyy rehevämpiä lehtomaisia (GOMT) kangasmetsäsaarekkeitä sekä kalliolaalien karukkokankaita (CIT). Puusto on keskimäärin 40–60-vuotiaista, jotka muodostavat varsin rikkonaisesti vaihtelevia metsäkuvioita. Iäkkäämpiä yli 80-vuotiaita tai keskimäärin 100-vuotiaita kuvioita esiintyy vain paikoitellen. Pääpuulaji on tyypillisimmin mänty, jonka alikasvustona on nuorempi kuusi. Kuusivaltaiset sekametsät ovat myös yleisiä. Kuusikkoisia korpikuvioita ja nuoria haavikoita tai koivikoita esiintyy vähäisesti. Koskiniemenpaikan alueella vaihtoehto SVE1 kääntyy kulkemaan olemassa olevien voimajohtoreittien rinnalle ja sivuaa toiminnassa olevaa tuulivoima-alueita. Reitillä alueella esiintyy laajalti peltoaukeita sekä turpeenottamo.

Suunnitellulle sähkönsiirtoreitille SVE1 tai sen läheisyyteen sijoittuu kuusi huomionarvoista kohdetta. Huomionarvoiset kohteet käsittävät paikallisesti arvokkaita, uhanalaisia suo- ja metsäluontotyyppisiä. Metsälain 10 §:n tarkoittaman, Metsäkeskuksen rekisterin kohteen arvioitiin yhä täyttävän metsälain kriteerit. Muita metsälain 10 §:n tarkoittamia kohteita ei havaittu. Huomionarvoiset

kuviot on numeroitu pohjoisesta etelään (kuviot 1–6) ja arvoluokkainen Mäkelä & Salo (2024) mukaan. Kuviot 2, 3 ja 6 kuuluvat monimuotoisuutta turvaaviin kohteisiin (arvoluokka 3) ja kuviot 1, 4 ja 5 monimuotoisuutta tukeviin kohteisiin (arvoluokka 4). Reitiltä ei havaittu huomionarvoisia kasvilajeja.

Sähkönsiirtoreitti SVE2 sijoittuu eteläboreaaliseen Lounaismaan ja Pohjanmaan rannikon metsäkasvillisuusvyöhykkeelle. Suunniteltu vaihtoehto on lyhyt osuus olemassa olevan voimajohdon rinnalla. Reitin pohjoisosalle sijoittuu mäntyvaltaisia puolukkatyyppin (VT) kuivahkon kankaan kasvatusmetsiä, jonka sekapuuna on koivua ja pensaskerroksessa katajaa ja kuusta. Eteläosuus reitistä on pääasiassa kuusivaltaisia mustikkatyyppin (MT) tuoreita kankaita, jonka sekapuuna on haapaa ja koivua. Puuston keski-ikä on noin 90–100 vuotta. Tuoreen kankaan joukossa esiintyy rehevämpiä osia pienialaisia, ojitettuja turvelehtoja (tLh). Puusto on varttunutta, kuusivaltaista sekametsää.

Suunnitellulle sähkönsiirtoreitille SVE2 ei sijoitu huomionarvoisia luontotyyppikohteita eikä reitiltä havaittu huomionarvoisia kasvilajeja.



Kuva 10-2 Sähkönsiirtoreitille SVE1 sijoittuvat huomionarvoiset kohteet.

Taulukko 10-2. Arvokkaat kohteet sähkönsiirtoreitillä SVE1. Uhanalaisuus koko Suomessa/alueellisesti Etelä-Suomessa. EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä. ML = metsälain 10 § kohde. Metsälain kohteet ovat maastossa tarkastettuja metsäkeskuksen rekisterissä olevia kohteita.

Kuvio	Nimi	Luontotyyppi	Uhanalaisuus	Muuta
Arvoluokka 3: Monimuotoisuutta turvaavat kohteet				
Kuvio 2	Pörtmosslätan	Pallosarakorpiräme (PsKR)	EN/EN	
Kuvio 3	Östra mossen	Lyhytkorsiräme (OIVLkR) Sarakorpiräme (VSR)	NT/VU VU/EN	
Kuvio 6	Ruostetniemenpää	Lehtomainen kangas (GOT)	VU/VU	
Arvoluokka 4: Monimuotoisuutta tukevat kohteet				
Kuvio 1	Södra Lammossen	Lyhytkorsikalvakkoräme (LkKaR)	NT/VU	
Kuvio 4	Valsberget	Kalliometsä (Vr)	NT/NT	ML
Kuvio 5	Finnmossen	Suoluontotyyppikokonaisuus Lyhytkorsiräme (OIVLkR)	NT/VU	

10.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Valtaosa hankealueesta ja sähkönsiirtoreiteistä on luonnontilaltaan heikentynyttä, ojitettua tai voimakkaasti hoidettua metsätalousmaata, jonka luontotyyppien ja kasvillisuuden herkkyyden katsotaan olevan **vähäinen**.

Valtaosa hankealueella havaituista arvokohteista on joko suoluontotyyppisiä tai vesilähtekohteita, jolloin herkkyyden arvioinnissa on huomioitava erityisesti rakennustoimenpiteiden vaikutukset alueiden vesitaloudelle. Vesitaloudesta riippuvaiset luontotyypit ovat huomattavasti herkempiä kuin esimerkiksi mineraalipohjaset kangasmaat, joiden kohdalla on tarpeen arvioida lähinnä suoria mekaanisia vaikutuksia sekä esimerkiksi reunavaikutusta.

Arvokohteiden herkkyyden arviointiin sovelletaan LUOPAS-oppaan arvoluokitusta (Mäkelä ja Salo 2024). Arvoluokitusasteikko käsittää neljä luokkaa. Arvoluokan 1 lailla turvatut kohteet sekä luokan 2 erityisen tärkeät kohteet määritellään herkkyydeltään **erittäin suuriksi**. Hankealueelle sijoittuu tällaisia kohteita 4, jotka kaikki ovat lailla turvattuja (A-1, A-2, A-3, A-4). Sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu arvoluokkien 1 ja 2 kohteita. Arvoluokan 3 monimuotoisuutta turvaavien kohteiden herkkyydeksi katsotaan **suuri** ja näitä kohteita on hankealueella 6 (B-1, B-2, B-3, B-4, B-5 sekä METSO-ohjelman kohde) ja sähkönsiirtoreiteillä (SVE1) 3 (kuviot 2, 3 ja 6). Luokan 4 monimuotoisuutta tukevien kohteiden herkkyys on **kohtalainen** ja hankealueella näitä on 7 (C-1, C-2, C-3, C-4, D-1, D-2, D-3) ja sähkönsiirtoreiteillä (SVE1) 3 (kuviot 1, 4 ja 5).

Keskimäärin alueelta tunnistettujen arvokohteiden esiintymät edustavat herkkyydsuoraa **suuri** sekä hankealueella että sähkönsiirtoreiteillä. Huomionarvoisen lajiston (valkohedokki) herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Kokonaisuutena kasvillisuuden herkkyys hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä SVE1 arvioidaan **kohtalaiseksi** ja sähkönsiirtoreitillä SVE2 **vähäiseksi**.

10.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

10.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

10.5.1.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hankealue säilyy nykytilassaan. Muutoksia kasvillisuuteen ja luontotyypeihin aiheuttavat hankkeesta riippumattomat metsänkäsittelytoimenpiteet ja mahdolliset lisäojitukset. Tuulivoimahankkeen taholta hankealueen kasvillisuuteen ja luontotyypeihin **ei kohdistu muutosta**.

Vaihtoehto VE1

Tavanomainen luonto

Vaihtoehdossa VE1 voimaloiden lukumäärä on 30. Huoltotiet mukaan luettuna rakennusalueiden vaatima maa-ala on merkittävä osuus hankealueen pinta-alasta. Rakentamisalueilta kasvillisuus ja luontotyytit tuhoutuvat täysin. Tämän lisäksi tulevat epäsuorat eli pirstoutumisen, reunavaikutuksen ja veden virtauksen muutosten kautta kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvat muutokset. Hankealueen luontotyytit ovat kuitenkin pääosin voimakkaasti käsiteltyjä ja ojitettuja metsätalousmaita, joissa ihmisen vaikutus jo nykyisellään on suurta. Tavanomaisiin luontotyypeihin ja kasvilajistoon kohdistuvan muutoksen suuruus arvioidaan vaihtoehdossa VE1 **keskisuureksi kielteiseksi**.

Arvokkaat kohteet

Messmossenin kermikeidassuon (kohde B-5, arvoluokka 3) läheisyyteen, noin 100 metrin etäisyydelle, sijoittuu kolme voimalapaikkaa (25, 27, 28). Voimalaperustusten ja teiden vaatimien ojitusten voi arvioida kuivattavan Messmossenian jonkin verran, ja muutoksen suuruus Messmossenin kohdalla arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Stormossenin kermikeidassuo (kohde B-1, arvoluokka 3), jonka keskellä sijaitsee Stormossträsketin kuljuneva (kohde B-2, arvoluokka 3), sijaitsee reilun 100 metrin päässä lähimmän voimalan (4) rakentamispaikasta. Mahdolliset Stormossenin laidalle tehdyt lisäojitukset tai olemassaolevien ojien syventäminen kuivattavat kyseisiä kohteita lisää ja lisäävät kiintoaines- ja ravinnepäästöjä. Stormossenin ja Stormossträsketin kohdalla muutoksen suuruudeksi arvioidaan **keskisuuri kielteinen**.

Vesilain suojaaman Långtallarnan lähteen ja sitä ympäröivän kostean lehdon (kohde A-1, arvoluokka 1) ja vaihtoehdossa VE1 toteutuvan uuden tielinjauksen väliin jää noin 170 metrin matka. Tielinjaus sijoittuu lähteeseen nähden alarinteeseen. Tien yhteyteen mahdollisesti kaivettavien lisäojien kuivattava vaikutus voi pienessä määrin ulottua lähteen ympäristöön. Lähdealueeseen kohdistuvan muutoksen suuruudeksi arvioidaan **pieni kielteinen**.

Råmosskärretin ruohokorpi (kohde B-3, arvoluokka 3) sijoittuu vajaat 200 metriä lähimmän voimalan (3) rakentamispaikasta. Selkeää kaltevuutta kohteen ja voimalapaikan välillä ei ole, mutta voimalan perustusten vaatimien lisäojitusten kuivattavan vaikutuksen voi arvioida pienessä määrin yltävän Råmosskärretin kohteelle. Råmosskärretin ruohokorpeen kohdistuvan muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Grovsjön tupasvillärämeen ja lammen (kohde C-2, arvoluokka 3) ja lähimmän tuulivoimalapaikan (10) ja sen uuden tielinjauksen väliin jää vajaat 200 metriä, ja rakentamisalue sijoittuu alarinteeseen Grovsjöhön nähden. Rakentamisella voi olla kohdetta kuivattava vaikutus, jos ojia joudutaan

syventämään tai kaivamaan niitä lisää. Grovsjöhön kohdistuvan muutoksen suuruudeksi arvioidaan **pieni kielteinen**.

Södra Lammosenin saraneva ja Lamträsket (kohde A-3, arvoluokka 1) sijoittuvat noin 300 metrin päähän lähimmästä tielinjauksesta, sen alapuolelle. Väliin jää puustoinen, ojitettu suo. Tien yhteyteen kaivettavilla ojilla voi olla pieni kuivattava ja valunnan määrän vaihtelua, kiintoaines- ja ravinkuormaa lisäävä vaikutus Södra Lammoseniin, ja muutoksen suuruudeksi arvioidaan **pieni kielteinen**.

Velkanen kosteikko (kohde A-4, arvoluokka 1) sijoittuu noin 300 metrin päähän lähimmän tuulivoimalan (23) rakentamispaikasta siitä ylärinteeseen, mutta tasaiseen maastoon. Kaivettavilla lisäojilla voi olla pieni kuivattava vaikutus kosteikkoon, johon kohdistuva muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Muihin hankealueen arvokkaisiin kohteisiin (10 kpl) **ei arvioida kohdistuvan muutosta**.

Kokonaisuutena arvokkaisiin luontotyyppeihin kohdistuvan muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE1 on **keskisuuri kielteinen**.

Huomionarvoinen lajisto

Alikärrin tuoreen kankaan kohteelta (kohde C-4) havaittiin koko maassa rauhoitettu valkolehdokki. Alikärriin tai valkolehdokkiin **ei kohdistu muutosta** vaihtoehdossa VE1.

Kasvillisuuteen kohdistuvan muutoksen suuruus kokonaisuutena vaihtoehdossa VE1

Kokonaisuutena kasvillisuuteen kohdistuvan muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi** vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehto VE2

Tavanomainen luonto

Vaihtoehdossa VE2 voimaloiden lukumäärä on 9. Rakennusalueiden vaatima maa-ala on huomattavasti pienempi kuin vaihtoehdossa VE1. Muutokset ovat samanlaisia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta niitä on huomattavasti vähemmän VE1:een verrattuna. Tavanomaisiin luontotyyppeihin ja kasvilajistoon kohdistuvan muutoksen suuruus arvioidaan vaihtoehdossa VE2 **pieneksi kielteiseksi**.

Arvokkaat kohteet

Stormossenin (kohde B-1, arvoluokka 3) ja Stormossträsketin (kohde B-2, arvoluokka 3) läheisyyteen suunniteltujen voimalan ja tien rakentamisalueet vastaavat vaihtoehtoa VE1 ja sijoittuvat noin 100 metrin päähän Stormossenista. Muutoksen suuruus Stormossenin ja Stormossträsketin kohdalla on yhtäläinen vaihtoehdon VE1 kanssa eli **keskisuuri kielteinen**.

Råmosskärretin (kohde B-3, arvoluokka 3) läheisyyteen suunniteltujen voimalan ja tien rakentamisalueet vastaavat vaihtoehtoa VE1 ja sijoittuvat vajaan 200 metrin päähän Råmosskärretistä. Muutoksen suuruus Råmosskärretin kohdalla on yhtäläinen vaihtoehdon VE1 kanssa eli **pieni kielteinen**.

Långtallarnan lähteen ja sitä ympäröivän kostean lehdon (kohde A-1, arvoluokka 1) läheisyyteen suunnitellun tien rakentamisalue vastaa vaihtoehtoa VE1 ja sijoittuu noin 170 metrin päähän lähialueesta. Muutoksen suuruus Långtallarnan kohdalla on yhtäläinen vaihtoehdon VE1 kanssa eli **pieni kielteinen**.

Muihin hankealueen arvokkaisiin kohteisiin (13 kpl) **ei arvioida kohdistuvan muutosta**.

Kokonaisuutena arvokkaisiin luontotyyppeihin kohdistuvan muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE2 on **pieni kielteinen**.

Huomionarvoinen lajisto

Huomionarvoiseen lajistoon (valkolehdokki) **ei kohdistu muutosta** vaihtoehdossa VE2.

Kasvillisuuteen kohdistuvan muutoksen suuruus kokonaisuutena vaihtoehdossa VE2

Kokonaisuutena kasvillisuuteen kohdistuvan muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi** vaihtoehdossa VE2.

Vaihtoehto VE3

Tavanomainen luonto

Vaihtoehdossa VE3 voimaloiden lukumäärä on 22. Rakennusalueiden vaatima maa-ala on hieman pienempi kuin vaihtoehdossa VE1. Muutokset ovat samanlaisia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta niitä on hieman vähemmän VE1:een verrattuna. Tavanomaisiin luontotyyppeihin ja kasvilajistoon kohdistuvan muutoksen suuruus arvioidaan vaihtoehdossa VE3 **keskisuureksi kielteiseksi**.

Huomionarvoiset kohteet

Stormossenin (kohde B-1, arvoluokka 3) ja Stormossträsketin (kohde B-2, arvoluokka 3) läheisyyteen suunniteltujen voimalan (01) ja tien rakentamisalueet sijoittuvat Stormossenin laidalle, käytännössä kiinni arvokkaaksi rajattuun alueeseen. Avosuon laitaa tehtävät lisäojitukset ja ojen syventäminen kuivattavat suota ja maanrakennuksesta aiheutuu ravinne- ja kiintoainespäästöjä. Muutoksen suuruus Stormossenin ja Stormossträsketin kohdalla on **keskisuuri kielteinen**.

Södra Lammosen ja Lamträsket (kohde A-3, arvoluokka 1) sijoittuvat vajaan 400 metrin päähän lähimmästä voimalapaikasta (12), sen alapuolelle. Väliin jää puustoinen, ojitettu suo. Voimalapaikan yhteyteen kaivettavilla tai syvennettävillä ojilla voi olla pieni kuivattava ja valunnan määrän vaihtelua, kiintoaines- ja ravinnekuormaa lisäävä vaikutus Södra Lammoseniin, ja muutoksen suuruudeksi arvioidaan **pieni kielteinen**.

Messmossenin (kohde B-5, arvoluokka 3) läheisyyteen, reilun 100 metrin etäisyydelle, suon puustaisen reuna-alueen laidalle, sijoittuu uusi tielinjaus. Tien vaatimien ojitusten voi arvioida kuivattavan Messmossenin hieman, ja muutoksen suuruus Messmossenin kohdalla arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Muihin hankealueen arvokkaisiin kohteisiin (13 kpl) **ei arvioida kohdistuvan muutosta**.

Kokonaisuutena arvokkaisiin luontotyyppeihin kohdistuvan muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE3 on **pieni kielteinen**.

Huomionarvoinen lajisto

Huomionarvoiseen lajistoon (valkolehdokki) **ei kohdistu muutosta** vaihtoehdossa VE3.

Kasvillisuuteen kohdistuvan muutoksen suuruus kokonaisuutena vaihtoehdossa VE3

Kokonaisuutena kasvillisuuteen kohdistuvan muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi** vaihtoehdossa VE3.

10.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Vaihtoehto SVE1

Tavanomainen luonto

Vaihtoehto SVE1 toteutetaan ilmajohtona. Sen yhteispituus on n. 30 km, josta n. 13 km sijoittuu olemassa olevan voimajohtoon rinnalle ja loput uuteen johtokäytävään. Uuden johtokäytävän leveys on noin 30 m. Levennettävältä osuudelta ja uudelta johtokäytävältä raivataan pääsääntöisesti kaikki puut ja pensaats. Paikoin voidaan jättää kasvamaan katajia ja matalakasvuista puustoa. Muutos syntyy paitsi suorasta puuston hävittämisestä, myös reunavaikutuksen syntymisestä ja luontotyyppien pirstaloitumisesta etenkin uuden johtokäytävän kohdalla. Käytön aikana johtokäytävän taikimikko raivataan muutaman vuoden välein. Sopivilla kasvupaikoilla harvinaistunut paahde- ja niitylajisto voi hyötyä raivauksesta. Sähkönsiirtoreitin aikaansaama muutoksen suuruus tavanomaiseen lajistoon arvioidaan kokonaisuudessaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Huomionarvoiset kohteet

Ruostetniemenpään lehtomaiseen kankaaseen (kuvio 6, arvoluokka 3) ja Valsbergetin kalliometseen (kuvio 4, arvoluokka 4) **ei kohdistu muutosta**. Molemmat kohteet sijoittuvat yli sadan metrin päähän voimajohtoaueasta.

Finnmossenin suoluontotyyppikokonaisuus (kuvio 5, arvoluokka 4) sijaitsee noin 70 metrin päässä voimajohtoaueasta siihen nähden ylärinteessä ja siihen voi kohdistua pieni kuivattava vaikutus, jos pylviä varten joudutaan kaivamaan lisää ojia. Muutoksen suuruudeksi arvioidaan **pieni kielteinen**.

Uusi voimajohtokäytävä läpäisee Södra Lammossenin lyhytkorsikalvakkaraämeen (kuvio 1, arvoluokka 4), Pörtmosselätanin pallosarakorpirämeen (kuvio 2, arvoluokka 3) ja Östra mossenin lyhytkorsirämeen ja sararämeen (kuvio 3, arvoluokka 3). Näillä kolmella suokohteella puusto on kitukasvuista tai sitä ei ole lainkaan, mutta jonkin verran puustonraivausta joudutaan tekemään ainakin pylväspaikoilta. Myös pylviä varten tehtävät lisäojitukset kuivattavat kohteita luultavasti jonkin verran. Muutoksen suuruudeksi arvioidaan näiden kolmen kohteen kohdalla **keskisuuri kielteinen**.

Kokonaisuutena huomionarvoisiin kohteisiin kohdistuvan muutoksen suuruus on **keskisuuri kielteinen**.

Kasvillisuuteen kohdistuvan muutoksen suuruus kokonaisuutena vaihtoehdossa SVE1

Kokonaisuutena kasvillisuuteen kohdistuvan muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi** vaihtoehdossa SVE1.

Vaihtoehto SVE2

Vaihtoehto SVE2 toteutetaan maakaapelina. Kaapelireitin pituus on n. 2,4 km ja se tulee olemassa olevan voimajohtoon rinnalle. Puustoa joudutaan kaatamaan vain vähän tai ei lainkaan. Kaikki kasvillisuus poistetaan noin kaksi metriä leveältä alueelta kaapelikaivannon kohdalta. Lisäksi koneet tarvitsevat työskentelytilaa, mikä hävittää jonkin verran kasvillisuutta kaivannon ympäriltä. Käytön aikana kaapelireitti pidetään puuttomana muutaman metrin leveydeltä. Valmiissa johtokäytävässä muutos kasvillisuuteen on pieni. Vaihtoehdolle SVE2 ei sijoitu arvokkaita kohteita eikä huomionarvoista lajistoa. Tavanomaisen luonnon kohdalla muutoksen suuruudeksi arvioidaan **pieni kielteinen**. Kokonaisuutena kasvillisuuteen kohdistuvan muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi** vaihtoehdossa SVE2.

10.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Ristiintaulukoimalla herkkyys ja muutoksen suuruus eri hankevaihtoehtoissa, kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvan vaikutuksen merkittävyys on **kohtalainen kielteinen** vaihtoehtoissa **VE1, VE3** ja **SVE1**, **vähäinen kielteinen** vaihtoehtoissa **VE2** ja **SVE2** ja **merkityksetön** vaihtoehdossa **VE0**.

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	SVE2	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1, VE3, SVE1	VE2	VE0	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

Kuva 10-3 Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

10.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvia vaikutuksia voi ehkäistä raivaamalla kasvillisuutta vain pysyiltä rakennusalueilta ja minimoimalla esimerkiksi työkonien liikkumiseen ja varastointiin käytettävien väliaikaisten rakennusalueiden raivausta. Ojitusten yhteydessä vaikutusta voi ehkäistä maksimoimalla veden alkuperäisten virtausolosuhteiden pysyvyys eli kaivamalla ojia vain siinä laajuudessa kuin se on rakentamisen kannalta välttämätöntä.

Lieventämistoimena kannattaa harkita kompensatiota eli hankealueella tai sen lähistöllä voi suojella ja/tai ennallistaa vastaavia luontotyyppejä kuin mitä hankkeen rakentamistoimien vaikutuksesta häviää. Kaikkia häviäviä luontotyyppejä ei pystytä todennäköisesti kompensoimaan, mutta jo osittainen kompensointi auttaa turvaamaan paikallisesti luonnon monimuotoisuutta.

10.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueen laajuuden vuoksi sitä ei ole kauttaaltaan tarkastettu maastotöiden yhteydessä. Maastotarkastukset on kohdennettu esiselvityksessä tunnistetuille potentiaalisesti huomionarvoisille kohteille eikä näiden kohteiden ulkopuolelle jääviä alueita ole systemaattisesti tarkastettu. On siten mahdollista, että hankealueella sijaitsevia arvokkaita luontotyyppejä tai huomionarvoisia kasveja on jäänyt kohdekohtaisen arvioinnin ulkopuolelle ja ne on käsitelty osana tavanomaista luontoa. Tämä koskee myös sähkönsiirtoreittiä SVE1. Yleensä ottaen lähtötietojen perusteella kuitenkin pystytään hyvällä tarkkuudella tunnistamaan arvokkaimmat kohteet, joten arviointi voidaan katsoa tehdyksi riittävän tarkkaan nykytilakuvaukseen perustuen.

Muutoksen suuruutta arvioitaessa tarkastelualueena on käytetty hankealueen rajausta ja sähkön-siirtoreiteillä 50 metriä keskilinjän molemmin puolin. Näistä poikkeavat tarkastelualueet voivat suurentaa tai pienentää arvioitua muutoksen suuruutta.

11. LINNUSTO

11.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin yleisellä tasolla kohtalaiseksi, muutamia lajiryhmää lukuun ottamatta. Hankealueella havaittiin muutama linnustollisesti korostunut alue. Lajit sekä niiden määrät ovat kuitenkin seudulle tavanomaisia ja hankealueella linnustollisesti korostuneille alueille ei ole kohdistettu suoraa rakentamista. Hankealueen metsäiset elinympäristöt ovat enimmäkseen metsätalouskäytössä, ja niillä on alhainen potentiaali huomionarvoisten lajien elinympäristönä. Lajiryhmittäin/lajeittain arvoituna herkkyydeltään suureksi arvioitiin päiväpetolinnut (hiirihaukka, mehiläishaukka, sääksi ja merikotka) ja pöllöt (huuhkaja, viirupöllö ja varpuspöllö) sekä erittäin suureksi metsäkanalintujen (metso ja teeri) soittimet.

Muutoksen suuruus pesimälinnustoon yleisesti arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 keskisuureksi kielteiseksi ja pienimmän voimalamäärän vaihtoehdossa VE2 pieneksi kielteiseksi lukuun ottamatta metsäkanalintujen soittimia, päiväpetolintuja ja pöllöjä. Suurimmat vaikutukset arvioitiin aiheuttavan vaihtoehdon VE1 toteutuminen sen suurimman voimalamäärän vuoksi ja voimaloiden sijoittuen lähelle havaittujen petolintujen (pl. sääksi ja merikotka) pesäpaikkoja sekä metson ja toista teeren soidinta.

Havaittuun **metson soitimeen** hankkeesta kohdistuvien muutosten suuruus arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suureksi kielteiseksi ja vaihtoehdossa VE3 keskisuureksi kielteiseksi voimaloiden sijoituessa etäämmälle soitimesta. **Teeren soittimiin** muutosten suuruus arvioitiin vaihtoehdossa VE1 suureksi kielteiseksi, VE2 pieneksi kielteiseksi ja VE3 keskisuureksi kielteiseksi lähempien voimaloiden etäisyyksien perusteella. **Petolintuihin** (pl. sääksi ja merikotka) kohdistuvien muutosten suuruus arvioitiin vaihtoehdossa VE1 suureksi kielteiseksi useamman voimalapaikan sijoituessa havaittujen petolintujen pesien läheisyyteen. Vaihtoehdossa VE2 muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi ja VE3 keskisuureksi kielteiseksi. **Pöllöjen** osalta muutoksen suuruus arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 ja pieneksi kielteiseksi vaihtoehdossa VE2. Hankkeen ei arvioitu aiheuttavan muutoksia läheisimpiin tärkeäksi luokiteltuihin lintualueisiin. Myös hankealueen eteläpuolella sijoittuvaan Risnäsmissen pesimälinnustoon kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi.

Kohteen herkkyys ja siihen kohdistuvan muutoksen suuruus huomioiden hankkeen aiheuttamien vaikutusten merkittävyys pesimälinnustoon yleisellä tasolla arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja vaihtoehdossa VE2 **vähäiseksi kielteiseksi**. Herkemmiksi arvioituihin lajiryhmien päiväpetolintujen (pl. sääksi ja merikotka) ja pöllöjen osalta vaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 **suureksi kielteiseksi** ja vaihtoehdossa VE2 **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Metsäkanalintujen (metso ja teeri) soittimien osalta vaikutusten merkittävyys arvioitiin **suureksi** (VE1, VE2 ja VE3) tai korkeintaan **erittäin suureksi** (metso VE1 ja VE2 sekä teeri VE1) **kielteiseksi**.

Muuttolinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin suureksi hankealueen sijoituessa useamman lintulajin päämuuttoreitille tai niiden läheisyyteen. Suurimmista lajeista muutonseurannoissa havaittiinkin eniten kurkia ja metsähanhia. Hankealueelle ei havaittu kerääntyvän levähtäviä muuttolintuja, mutta sen etelä- ja itäpuolelle sijoittuvat suot ja peltoaukeat houkuttelevat varsinkin kurkia sekä satunnaisesti myös mm. petolintuja. Kurjet tai hanhet eivät ole törmäysherkkiä voimaloihin, jolloin muuttolinnustoon yleisesti hankkeesta kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin kaikissa sen vaihtoehdoissa (VE1, VE2 ja VE3) pieneksi kielteiseksi. Herkkyys huomioiden vaikutusten merkittävyys muuttolinnustoon arvioitiin vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

11.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoiman linnustovaikutukset riippuvat muun muassa tarkasteltavalla alueella esiintyvistä lintu-lajistosta, linnuston tiheydestä sekä voimaloiden määrästä, koosta, mallista ja sijoittelusta. Tuuli-voimaloiden lisäksi linnustovaikutuksia syntyy rakennettavan sähkönsiirron vaikutuksesta. Linnus-toon kohdistuvat vaikutukset ovat luonteeltaan sekä suoria että välillisiä. Linnustovaikutukset voi-daan jakaa (Koistinen 2004) kolmeen eri tyyppiin: 1) Häiriö- ja estevaikutuksiin, 2) rakentamisesta johtuviin elinympäristömuutoksiin sekä 3) voimaloiden aiheuttamaan törmäyskuolleisuuteen.

Häiriö- ja estevaikutukset

Häiriövaikutusta muodostuu tuulivoimapuiston rakennus- ja toimintavaiheessa. Hankealueella to-teutettavat rakennustyöt aiheuttavat muutoksia luonnonympäristöön ja lisäävät ihmistoiminnan ai-heuttamaa suoraa, visuaalista häirintää ja melua (mm. Pearce-Higgins ym. 2012). Tavallisimpien metsälajien on havaittu sietävän varsin hyvin rakennustoista aiheutuvaa häirintää, mikäli niiden pesimäympäristöön ei suoraan kohdistu muutoksia. Tuulivoimaloiden käytön aikana ihmisten liik-kuminen alueella on vähäistä, ja häiriötä linnustolle aiheuttavat voimaloiden liike, melu sekä välke (Gove ym. 2013, Langston ja Pullan 2006, Pearce-Higgins ym. 2009). Häiriövaikutus kohdistuu etenkin voimala-alueiden läheisyydessä pesivään ja ruokailevaan linnustoon. Näiden lintujen pesi-mäalueet saattavat siirtyä kauemmaksi, mikä voi rajoittaa edelleen niille soveltuvien ruokailu- ja lisääntymisalueiden määrää. Tämä vaikeuttaa pesäpaikkojen löytämistä ja ravinnonsaantia. Vaiku-tusten suuruus ja häiriöön tottuminen vaihtelevat lajikohtaisesti. Ihmistä karttavat arat lajit (mm. useimmat petolinnut ja metso) ovat häiriövaikutukselle alttiimpia kuin esimerkiksi monet kulttuu-riympäristöjen lajit. Tieliikenteen melusta tehdyssä tutkimuksessa lintukantojen on havaittu alka-van kärsiä metsäisillä alueilla 42–52 dB(A) ja avoimilla alueilla 47 dB(A) melutason kohdalla (Reijnen ja Foppen 2006). Tutkimus esittää vaikutusmekanismiksi sitä, että lisääntyvä melu peittää lintujen omaa ääntelyä. Tämän vuoksi on oletettava, että melun vaikutus on korkeampi sellaisilla lintulajeilla, joille laulu tai muu ääntely on tärkeää elinkierron kannalta. Tuulivoimalan aiheuttama ääni on tieliikenteen melun kaltaista tasaista ääntä, joten se ei aiheuta impulssimaiselle melulle tyypillisiä pelästymisreaktioita. Voimaloiden melu vaikuttaa pesimäympäristöjen häiriöiden lisäksi myös lintujen muuhun elinympäristöihin. Esimerkiksi pöllöt saalistavat pääosin pelkän kuuloaistin avulla. Tämän vuoksi pöllöjä yleisesti voidaan pitää melulle häiriöherkkänä lajina. Voimaloiden vi-suaalisen häirinnän aiheuttaman pakoreaktion etäisyys on valtaosalla linnuista korkeintaan muuta-mia satoja metrejä, mutta esimerkiksi ihmisiä välttelevillä petolinnuilla pakoetäisyys voi olla huo-mattavasti korkeampikin (Ruddock ja Whitfield 2007, Tolvanen ym. 2023).

Tuulivoimaloiden estevaikutus syntyy lintujen väistöliikkeestä tuulivoimaloiden vuoksi. Estevaikutus voi johtaa siihen, että väistöliikkeiden ja voimala-alueiden välttämisen seurauksena lajien muutto-reitit, vakituiset ruokailulentoreitit ja/tai ruokailualueet saattavat muuttua ja heikentyä. Pohjois-Pohjanmaalla seuratuilla tuulipuistoalueilla tehdyissä seurantatutkimuksissa kuitenkin todettiin, että nykyaikaiset voimalat sijoittuvat niin etäälle toisistaan, että ne eivät aina estä lintujen liikeh-dintää tai läpimuuttoa tuulivoimapuistojen alueilla (Suorsa 2019). Voimaloiden välissä, roottorien pyörähdyskorkeudella lentäminen kuitenkin lisää lapoihin törmäämisen riskiä.

Elinympäristömuutokset

Tuulivoimaloiden, tarvittavien huoltoteiden sekä sähkönsiirtoreitin rakentaminen aiheuttaa erityi-sesti pesimälintujen elinympäristöjen muutosta elinympäristöjen osin hävitessä ja pirstoutuessa pienempiin osiin. Lajille soveltuvan elinympäristön häviäminen tai pieneneminen voi johtaa ravin-nonhankinnan vaikeutumiseen tai siirtymiseen laadultaan heikommalle alueelle sekä laajoille yhte-näisille alueille tyypillisten lajien häviämiseen alueelta. Näissä tapauksissa pesimämenestys tai pe-sivien parien määrä todennäköisesti alenee. Elinympäristöjen pirstoutuminen ja häviäminen vaikut-tavat eniten paikkauskollisiin ja elinympäristöiltään pitkälle erikoistuneisiin lajeihin, joilla on vain

vähän sopivia elinympäristöjä tarjolla. Metsäalueilla tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvat elinympäristömuutokset kohdistuvat lähinnä paikalliseen pesimälajistoon, mikäli rakennettavalla alueella ei sijaitse merkittäviä muuttolintujen levähdysalueita (mm. MAALI-, IBA-, FINIBA-alueet).

Törmäyskuolleisuus

Lintujen törmäyskuolleisuus aiheutuu siitä, että linnut eivät ehdi tai osaa varoa tuulivoimalan pyöriviä lapoja ja menehtyvät törmätessään niihin. Kaartelevat lajit, suurikokoiset lajit sekä sellaiset lajit, joilla on pienet siivet suhteessa ruumiinkokoon ovat tutkimusten mukaan alttiimpia törmäämään voimaloihin. Lajiryhmistä päiväpetolinnut, kanalinnut, lokit ja tiirat ovat havaintojen mukaan alttiimpia törmäämään tuulivoimaloihin (Everaert & Stienen 2007, Carrete ym. 2009, Balotari-Chiebao ym. 2021). Törmäysmäärien vaikutukset riippuvat tarkasteltavan lajin kannan koosta ja elinkiertostrategiasta. Samalla törmäyskuolemien määrällä on myös arvioitu olevan enemmän vaikutusta hitaasti lisääntyvään pitkäikäiseen lajiin kuin nopeasti lisääntyvään lyhytikäiseen lajiin ja olevan enemmän vaikutusta pieneen kuin suureen populaatioon. Törmäysriskiä muodostuu myös erityisesti lentämistä harjoitteleville poikasille. Pyörivien lapojen lisäksi joidenkin lajien, etenkin metsäkanalintujen on havaittu olevan herkkiä törmäämään voimaloiden runkoihin (mm. Suorsa 2019). Törmäyskuolleisuus tuulivoimaloihin on yleisesti arvioitu olevan keskimäärin yhtä tuulivoimalaa kohden noin 5–10 lintua vuodessa (Rydell ym. 2017). Pohjois-Pohjanmaalla seurattujen tuulivoimapuistojen kohdalla keskimääräinen törmäysriski arvioitiin maastotutkimusten perusteella todennäköisesti tätä pienemmäksi (Suorsa 2019). Törmäysriskiin vaikuttavat tarkasteltavan alueen sijainti, tuulivoimapuiston koko sekä tuulivoimaloiden sijoittaminen ja niiden ominaisuudet (mm. roottorikoko). Törmäysriski on korkea etenkin alueilla, jotka sijaitsevat merkittävien muuttoreittien varrella, muutonaikaisilla kerääntymisalueilla tai tiheiden pesimäyhdyskuntien läheisyydessä (Everaert ja Kuijken 2007). Törmäysriskiin vaikuttavat lisäksi vuorokaudenaika ja vallitsevat sääolosuhteet. Lintujen on todettu väistävän tuulivoimaloita päivällä satoja metrejä aiemmin kuin yöaikaan. Muutonaikaiset voimakkaat ilmavirtaukset voivat saada aikaan lintujen voimakkaankin poikkeamisen tavanomaiselta muuttoreitiltään. Kovalla tuulella ja etenkin voimakkaammissa vastatuulissa linnut lentävät pääsääntöisesti matalammalla kuin vähätuulisella säällä.

Törmäysriskin vaikutusalue vaihtelee vuodenajasta riippuen. Pesimäaikana törmäykset vaikuttavat lähinnä tuulivoimapuiston alueella ja läheisyydessä pesiviin lajeihin ja tuulivoimapuiston alueella ruokaileviin lajeihin. Valtaosalla linnustosta pääasiallinen vaikutusalue yltää korkeintaan kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Osalla lokkilinnuista, kuikkalinnuilla ja esimerkiksi suurilla päiväpetolinnuilla vaikutusalue voi kuitenkin olla huomattavasti laajempi, mikäli tuulivoimapuisto sijaitsee lajin ruokailualueella tai ruoanhakureitin varrella. Muutonaikainen vaikutusalue riippuu pitkälti läpi-muuttavasta lajistosta. Suomen läpi muuttavasta linnustosta huomattava osa (etenkin vesilinnut, hanhet) pesii Venäjän puolella ja vähäisemmin myös Ruotsissa ja Norjassa. Useimmilla lajeilla vaikutusta voidaan tarkastella Suomen populaation tasolla, mutta etenkin uhanalaisilla tai muutoin pienillä ja pohjoisilla populaatioilla vaikutusalue ulottuu myös rajojemme ulkopuolelle.

11.2.1 Pesimälinnusto

Rakentamisvaiheen pesimälinnustoon kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat rakennustoiminnan aikainen häirintä sekä muutokset elinympäristöissä. Rakentamisen aikainen suora häirintä ja meluvaikutus lintujen lisääntymiskauden aikana voivat vaikuttaa alueella pesivään linnustoon haitallisesti. Rakentamisen takia pesimälinnuston elinympäristöjä tuhoutuu ja pirstoutuu. Rakentaminen aiheuttaa lisäksi hetkellistä karkottavaa vaikutusta.

Toiminnan aikaisiin vaikutuksiin kuuluvat estevaikutuksen ja törmäysriskin lisäksi häiriövaikutus. Vaikutukset kohdistuvat paitsi hankealueen ja sen lähiympäristön pesimälajistoon, myös pesimäaikana alueen läpi lentäviin lintuihin. Häiriövaikutuksiin sisältyy lisääntynyt ihmistoiminta, melu ja tuulivoimaloiden visuaalinen (karkottava) vaikutus.

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset muodostuvat purkutöiden aiheuttamasta häiriövaikutuksesta.

11.2.2 Vaikutusten tarkastelua keskeisistä lajeista/lajiryhmistä:

Päiväpetolinnut

Luonnonvarakeskuksen tieteellisen koontiartikkelin (Tolvanen ym. 2023) perusteella petolinnuilla on havaittu siirtymää tuulivoimaloiden läheisyydessä noin 100 metristä neljään kilometriin lajista riippuen, mediaanin ollessa 500 metriä. Siirtyminen ilmeni runsauden ja lentokäyttäytymisen muutoksien lisäksi siten mahdollisesti energian tarvetta. Välttelyn on toisinaan havaittu johtavan tärkeän elinympäristön menettämiseen. Saksassa törmäysten on todettu aiheuttaneen populaatiotasolla vaikutuksia isohaarahaukalla ja hiirihaukalla ja myös poikastuoton on paikoin havaittu vähentyneen tuulivoimaloiden läheisyydessä (mm. TEM 2017 ja viitteet siinä). Kanahaukalla ja mehiläishaukalla törmäyskuolemia suurempi haitta tuulivoimarakentamisen osalta saattaa olla sen aiheuttamat muutokset metsissä, mm. metsäpeitteen pirstoutumista voimistava vaikutus (Balotari-Chiebao ym. 2021).

Kanalinnut

Kanalinnut, etenkin teeri ja metso, on nostettu esille tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina (Balotari-Chiebao ym. 2021). Kanalinnut ovat törmäysalttiita lajeja sekä tuulivoimaloihin että voimajohtoihin (mm. TEM 2017). Matalan lentokorkeuden vuoksi kanalintujen törmäysriski liittyy lähinnä voimalan runkoon. Perämeren rannikon tuulivoimapuistojen linnustoseurannoissa havaittiin törmäysuhreina teeriä 2 kpl ja metsoja 14 kpl (Suorsa 2019). Metso oli löydetyistä lintulajeista runsaslukuisin törmäysuhri. Tosin törmäysuhriksi joutunut matalalla lentävä kookas metso myös löydetään muita lajeja helpommin. Kirjallisuuskatsauksessa (TEM 2017) arvioitiin, että valtakunnallisesti tuulivoiman aiheuttama kuolleisuus tuskin kuitenkaan vaikuttaa kanalintujen kannankokoihin. Ruotsissa (Taubmann ym. 2021) seurattiin metsoja GPS-lähettimien avulla. Tutkimuksen mukaan voimaloilla oli kielteinen vaikutus metson soidinaktiivisuuteen; metsojen soidinaktiivisuus oli korkeampi, mitä vähemmän turbiineja oli 800 metrin säteellä. Tuulivoimaloiden on tutkittu vaikuttavan metsojen ja muiden kanalintujen elinympäristön valintaan myös soidinajan ulkopuolella. Esimerkiksi metsojen on havaittu välttävän tai vähentävän tuulivoimala-alueiden käyttöä kesäaikaisena elinympäristönään (mm. poikasten kasvatus) jopa 600–1000 m säteellä voimaloista (Coppes ym. 2020a, 2020b ja Taubmann ym. 2021). Saksassa, Ruotsissa ja Itävallassa tehdyssä tutkimuksessa ei havaittu, että metsot olisivat tottuneet tuulivoimaloihin kahdeksan vuoden tutkimusperiodin aikana (Coppes ym. 2020b).

Soitimeen kohdistuvien häiriöiden lisäksi soitimien läheiset voimalat aiheuttavat kohonneen törmäysriskin soitimien ja päiväreviirien välillä liikkuville yksilöille. Metsolla ja teerellä on kohonnut törmäysriski myös soidinpaikkojen ulkopuolella liikkuessa, kuten myös pyyllä voimaloiden sijoituksessa esimerkiksi ruokailualueiden läheisyyteen. Häiriö- ja törmäysvaikutusten lisäksi tuulivoimarakentaminen heikentää metson ja teeren soidinajan ulkopuolista elinympäristöä pirstomalla metsäisiä alueita sekä lisäämällä häiriövaikutuksia. Etenkin metso on herkkä elinympäristön muutoksille ja ihmisperäisille häiriövaikutuksille. Metsoilla päiväreviirit muodostuvat soidinpaikan lähiympäristöön. Soidinpaikan ulkopuolisten elinympäristöjen häviämin heikentää siten myös kyseisen soidinpaikan laatua yksilöiden elinmahdollisuuksien heiketessä. Pyyllä taas elinpiiri on tyypillisesti pieni ja alueelle jäävissä metsissä pyyreviirit voivat säilyä, mikäli rakentaminen ei suoraan kohdistu sen

elinpiiriin. Tuulivoimarakentaminen kuitenkin lisää metsien pirstaloitumista ja siten pienentää myös pyiden elinpiiriä.

Vaikutukset pöllöihin

Tuulivoimaloiden vaikutukset metsäalueiden pöllöihin tunnetaan huonosti. Keskeinen vaikutusmekanismi voi olla tuulivoimaloista aiheutuva melu (Langgemach ja Dürr 2022). Se voi haitata soidinääntelyn ja muiden ääntelyjen kantavuutta. Pöllöt myös paikantavat saaliinsa osin kuuloaistilla. Törmäysriski tuulivoimaloihin on todennäköisesti vähäinen, sillä etenkin pesimäaikana pöllöt lentävät pääasiassa matalalla. Tuulivoiman vaikutuksille alttiiksi pöllölajeiksi on arvioitu erityisesti huuhkaja, viirupöllö ja varpuspöllö (Balotari-Chiebao ym. 2021). Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym. 2023) kirjallisuuskosteessa oli esitetty kaksi tutkimusta tuulivoiman vaikutuksista pöllöihin, joissa Espanjassa lehtopöllöön (López-Peinado ym. 2020) ja Norjassa huuhkajaan (Husby ja Pearson 2022) todettiin ulottuvan vaikutuksia jopa viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista. Huuhkajat hylkäsivät reviirinsä kaksi kertaa todennäköisemmin, jos se sijoittui lähemmäksi kuin viisi kilometriä tuulivoimalasta, ja lehtopöllöjä esiintyi neljä kertaa todennäköisemmin neliökilometrillä, jos sillä ei ollut tuulivoimaloita.

Vaikutukset vesistöjen ja kosteikkojen lintuihin

Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym. 2023) kirjallisuuskosteeseen perusteella kahlaajat ja vesilinnut välttelivät osittain tuulivoimaloita, välttelyn mediaanietäisyyden ollessa 100–500 metriä. Vesilinnuilla tämä koski lähinnä ruokailualueiden valintaa. Avoimilla alueilla (mm. avosuot) pesivät ja lepäilevät lintulajit ovat tutkimusten mukaan metsäympäristössä pesiviä lajeja herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamalle visuaaliselle häiriölle. Ruotsissa on suositeltu 500 metrin suojavyöhykettä kosteikkojen lintupaikoille (Rydell ym. 2017).

Varpuslinnut

Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym. 2023) kirjallisuuskosteeseen perusteella varpuslinnuilla havaittiin siirtymää puoleessa (50 %) tehdyissä 32 tutkimuksesta. Tutkimuksiin kerättiin aineistoa useasta Euroopan maasta, USA:sta ja Kiinasta. Keskimääräinen vaikutusetäisyys oli 100–500 metriä voimaloista. Näissä tapauksissa linnut välttelivät aluetta ja pesivien yksilöiden määrät laskivat. Metsäpeitteen väheneminen johti metsävarpuslinnuille turvallisten paikkojen vähenemiseen. Joissakin tutkimuksissa kannat elpyivät rakentamisen jälkeen. Metsiin perustettavien tuulivoimapuistojen on arvioitu lisäävän haitan muodostumista esimerkiksi hömötiaiselle, joka kärsii jo ennestään metsärakenteen muutoksesta (Balotari-Chiebao ym. 2021).

11.2.3 Muuttolinnusto

Muuttomatkalla oleville linnuille **rakentamis- ja purkuvaiheesta** voi aiheutua häiriötä lähinnä levähtämään pysähtyneille linnuille, kun ihmistoiminta alueella on vilkasta. **Toiminnan aikaisia** vaikutuksia ovat voimaloiden aiheuttama estevaikutus ja törmäysriski sekä huoltotöistä mahdollisesti aiheutuvat häiriövaikutukset levähtäviin lintuihin.

Muuttolinnuston törmäyskuolleisuutta arvioitaessa eri lajien ja lajiryhmien välillä on suuria eroja siinä, miten niiden on havaittu väistävän tuulivoima-alueita. Jotkin suurikokoiset lajit, esimerkiksi kurki ja useimmat petolinnut, pyrkivät kiertämään koko tuulivoima-alueen. Osa lajeista taas lentää suoraviivaisemmin tuulivoimapuiston läpi, mutta pyrkivät väistämään silti kohdalle osuvia tuulivoimaloita.

Eri lajien erilaisia väistöominaisuuksia kuvataan lintujen törmäysmallinnuksissa käytettävillä väistökertoimilla. Suurimmalla osalla lajeja väistökerroin (väistöprosentti) on tutkimusten mukaan 98 tai jopa 99 %, eli tuulivoimalaa kohti lentävistä linnuista yksi tai kaksi yksilöä sadasta ei väistä sitä.

Lajikohtaiset vaihtelut väistölle vaihtelevat merikotkan 95 % ja hanhien 99,98 % välillä (Scottish-Natural Heritage 2018). Lisäksi on huomattava, että suurikokoisellakin linnulla tuulivoimalan roottorialan läpilennoista vain noin 10 % johtaa osumaan. Koska osa linnuista muuttaa tuulivoimaloiden lapakorkeuden ala- ja osa yläpuolelta, eikä roottoriala kata koko tuulivoimapuiston poikkileikkauspinta-alaa, alle tuhannesosa tuulivoimapuiston kautta tapahtuvista läpilennoista johtaa linnun törmäämiseen. Uusimmissa suunniteltavissa tuulivoimaloissa roottorikoot ovat entisestään suurentuneet ja niiden kierrosnopeus on alhaisempi. Tämä lisää läpilentävän linnun mahdollisuutta välttää osuma lavan kanssa.

11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Linnuston esiintyminen sekä pesimä-, soidin- ja muuttokäyttäytyminen tuulivoimahankkeen hankealueella selvitettiin olemassa olevien tietojen ja maastoselvitysten avulla. Alueen linnuston nykytilan selvittämiseksi hankkeen alueelle tehtiin pesimälinnusto-, pöllö- ja metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitykset, sääksen ja merikotkan lentoseurantaa sekä syys- ja kevätmuuton seurannat vuosina 2023–2024. Selvityksistä on laadittu YVA-selostuksen liitteeksi (liitteet 5–11) erilliset raportit, joissa raportoidaan tarkemmin käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset.

Selvitysten ja arvioinnin lähtötiedoiksi hankittiin hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvien petolintujen ja pöllöjen pesäpaikkatiedot sekä havainnot muista huomionarvoisista pesimälajeista (uhanalaiset, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit, Suomen kansainvälisen linnuston seurannan erityisvastuulajit (EVA)) Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi-järjestelmästä (Lajitietokeskus 2023). Lisäksi tarkasteltiin hankealueen sijoittumista suhteessa tärkeiksi luokiteltuihin lintualueisiin (IBA, FINIBA ja MAALI).

Muuttolintujen osalta hankealueen sijaintia verrattiin tiedossa olevien valtakunnallisten lintujen päämuuttoreitteihin (Lehtiniemi ja Toivanen 2023) sekä lähimpien tärkeäksi luokiteltujen levähdysalueiden (MAALI, FINIBA ja IBA) sijainteihin.

11.3.1 Linnustaselvitykset hankealueella

Hankkeen pesimälinnustoon liittyvät selvitykset toteutettiin vuoden 2023 maalis-heinäkuussa ja vuoden 2024 maalis-syyskuussa. Alueen kevätmuuttoa seurattiin vuoden 2023 maalis-toukokuussa ja syysmuuttoa syys-lokakuussa (Taulukko 11-1).

Taulukko 11-1. Hankkeeseen tehdyt linnustaselvitykset.

Menetelmä	Ajanjakso	Kuvaus
Pöllöselvitys	10.-25.3.2023 (4 päivää)	Kaksi kuuntelukierrosta
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys	17.-27.4.2023 ja 4.-5.2023 (yhteensä 4 kokonaista päivää)	Kaksi käyntikierrosta. Yhdistetty liito-oravakartoituksen päivien yhteyteen.
Pesimälinnustaselvitys	5.5.-28.6.2023 (10 päivää) ja 14.-16.6.2023 (2 yötä)	Piste- ja kartoituslaskenta sekä yölaulajakuuntelu.
Sääksen lentoseuranta	24.4.-1.8.2023 (9 päivää) ja 5.-23.7.2024 (3 päivää)	Tiedossa olevan reviiirin yksilöiden lentoseurantaa yhteensä 61 tuntia. Lisäksi merikotkien lentoseurantojen yhteydessä.
Kevätmuutto	6.3.-30.5.2023 (20 päivää)	Yhteensä 102 tuntia
Syysmuutto	2.9.-16.10.2023 (20 päivää)	Yhteensä 109 tuntia

Menetelmä	Ajanjakso	Kuvaus
Merikotkan lentoseuranta	25.3.-26.9.2024 (47 päivää) ja vanha reviiiri 26.3.- 17.7.2024 (5 päivää)	Kahden alueen lentoseuranta yhteensä 207 tuntia (47 päivää) sekä vanhan re-viirin lentoseuranta ja kartoitus (5 päi-vää)
Sähkönsiirron pesimälin-nustoselvitys	14.5.-12.6.2024 (4 päivää)	Yksi laskentakerta linja- ja kartoitusme-netelmällä.

Pöllöselvitys

Hankealueelle pöllöselvitys toteutettiin kahtena kierroksena 10.-11.3.2025 ja 24.-25.3.2023. Pöllökartoitukset tehtiin kello 19:10–23:40 välisenä aikana. Hankealueella ja sen ympäristössä kuljetettiin aurattuja teitä autolla pysähdellen kuuntelemaan pöllöjen soidinääniä useassa pisteessä muutama minuutti kerralla.

Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys

Metsojen potentiaalisia soidinpaikkoja kartoitettiin maastokäynneillä 17.–21.4. ja 24.–27.4.2023. Käynnit kohdennettiin metsiköihin, joissa metsävaratietojen ja ilmakuvien perusteella mahdollisesti olisi metsojen soidinpaikoiksi parhaiten soveltuvia alueita. Tällaisissa metsiköissä liikutettiin jalkaisin havainnoiden metsoja sekä niiden hakomispuita, jätöksiä ja jalan- ja siivenvetojälkiä, jotka voisivat viitata soidinalueen sijaintiin alueella. Varsinainen soidinpaikkojen kartoitus tehtiin metsojen kii-vaimpaan soidinaikaan varhain aamulla 4.-5.5.2023. Se kohdennettiin jälkien ja näköhavaintojen perusteella potentiaalisimmiksi arvioituille alueille. Teerien soidinpaikkoja kartoitettiin metsojen soidinpaikkaselvityksen yhteydessä 4.–5.5.2023. Soivia teerikukkoja havainnoitiin soidinpaikoiksi soveltuvilta aukeilta varhain aamulla auringonnousun jälkeisinä tunteina. Soidinpaikkojen kartoitukset tehtiin yhdistettynä liito-oravakartoituksiin ja kaikkiaan soidinpaikkaselvitykseen käytettiin noin neljä kokonaista maastopäivää.

Pesimälinnustoselvitys

Pesimälinnustoselvityksen pääasiallisena menetelmänä käytettiin pistelaskentaa, jolla pystyttiin saamaan kattava kokonaiskuva koko hankealueen pesimälintulajistosta ja lajien runsaussuhteista. Pistelaskennat ajoitettiin pääosin touko-kesäkuulle aamun varhaisimpiin hetkiin, jolloin linnut olivat aktiivisesti äänessä. Laskentoja on joidenkin pisteiden osalta täydennetty heinäkuussa. Laskentapisteitä oli kaikkiaan 123 ja ne sijoittuvat melko tasaisesti koko hankealueen tieverkoston varrelle sekä alueen metsiin. Kullakin pisteellä havainnoitiin pääsääntöisesti keskimäärin 8 minuuttia/havainnointikerta. Suurimmalla osalla pisteistä käytiin vähintään kaksi kertaa. Alueen metsiin tehtiin monia pistokäyntejä biotoopeille, missä arveltiin olevan potentiaalia huomionarvoisille lajeille. Lisäksi pesimälinnustoselvityksissä havainnointiin myös hankealuerajauksen lounaiskulman etelä-puolella olevaa Risnästräsketin pesimälinnustoa. Alueen pesimälinnustosta saatiin lisähavaintoja vuoden 2024 merikotkien lentoseurantojen yhteydessä.

Pääasiassa öisin laulavia lajeja selvitettiin hankealueella yhteensä kahtena yönä kesäkuussa 2023. Selvitys tehtiin pistekuuntelumenetelmällä, ajaen autolla hankealue läpi ja pysähdellen noin kilometrin välein kuuntelemaan muutamaksi minuutiksi kerrallaan. Selvitys tehtiin 14.6.2023 kello 23.45–0.00 ja 15.–16.6. kello 22.50–3.30.

Sääksen lentoseuranta

Hankkeen vaikutusalueella on tiedossa (Lajitietokeskus 2023) kaksi aktiivista sekä yksi vanha sääksen pesäpaikka. Brändskogenin hankkeen lähimpänä pesivää sääksiparia seurattiin 24.4.-1.8.2023 välisenä aikana yhdeksänä eri päivänä yhteensä 43 tuntia ja 5.-23.7.2024 välisenä aikana kolmena

eri päivänä yhteensä 18 tuntia. Sääksen lentoseurannan lisäksi alueella tehtiin merikotkien lentoseurantaa 25.3.-26.9.2024 välisenä aikana, joiden yhteydessä kirjattiin kaikki sääksihavainnot. Suojelullisista syistä lentoseurantojen raportit ovat vain viranomaiskäyttöön.

Merikotkien lentoseuranta

Lähtötietojen (Lokki 2023) perusteella hankkeen vaikutusalueella oli tiedossa kaksi aktiivista merikotkan pesäpaikkaa sekä yksi vanha puusta pudonnut pesä. Aktiivisille merikotkareviireille sekä pesimättömille merikotkille laadittiin elinympäristömalleihin perustuva törmäysmallinnus vuonna 2023 hankkeen vaikutusten arvioimiseksi. Merikotkiin kohdistuvien vaikutusten arviointien tarkentamiseksi alueella tehtiin merikotkien lentoseurantaa 25.3.-26.9.2024 välisenä aikana yhteensä 47 päivää ja kartoitettiin vanhan reviirin olemassaoloa 26.3.-17.7.2024 välisenä aikana yhteensä viitenä päivänä. Vuonna 2025 saatujen tietojen (Lajitietokeskus 2025) perusteella kahden tiedossa olleen merikotkareviirin väliin on muodostunut uusi merikotkareviiri vuonna 2023. Vuoden 2024 lentoseurantojen ja päivitetyn elinympäristömallin perusteella hankkeesta alueen merikotkiin kohdistuva törmäysmallinnus päivitettiin vuonna 2025. Merikotkaan kohdistuvat vaikutukset on raportoitu erikseen. Suojelullisista syistä raportit ovat vain viranomaiskäyttöön.

Muuttolinnusto

Muuttolinnuston selvitykset toteutettiin kevät- ja syysmuuton aikaisena seurantana. Kevätmuuttoa seurattiin 6.3.-30.5.2023 välisenä aikana yhteensä 20 päivänä ja 102 tuntia sekä syysmuuttoa 20 päivänä 109 tuntia 2.9.-16.10.2023 välisenä aikana. Pääosin yksi maastotyövuoron tarkkailuaika oli kestoltaan noin 5–6 tuntia. Muuttoseurantapäivät pyrittiin ajoittamaan erityisesti isokokoisten lintulajien (mm. hanhet, kurjet, joutsenet, petolinnut) voimakkaimmille muuttopäiville, jotta saatiin muodostettua kokonaiskuva hankealueen merkittävydestä erityisesti lajeilla, joiden törmäysriski tuulivoimaloihin on kohonnut.

Muutontarkkailu toteutettiin vakiintuneella menetelmällä, yhdestä pisteestä yhden havainnoijan toimesta tähyestäen kokoaikaisesti eri puolille kiikareita ja kaukoputkea apuna käyttäen. Havaituista lajeista kirjattiin lajien ja yksilömäärien lisäksi yksilöiden tai parvien muuttosuunta, ohituspuoli suhteessa muutontarkkailupaikkaan sekä muuttokorkeus. Parhaimmaksi kevätmuuton tarkkailupaikaksi osoittautui hankealueen pohjoisosassa oleva Velkanen peltoaukea ja Messmossenin suoalue sekä hankealueen keskiosassa sijaitseva Lilla Lammossen suoalue. Kevätmuutonseurantaa tehtiin myös hankealueen lounaispuolella sijaitsevalta Risnästräsketin alueella. Syksyllä muutonseurantaa tehtiin pääosin hankealueella sijaitsevalta Lilla Lammossenin suon eteläreunalta. Lilla Lammossenin tarkkailupaikan lisäksi syysmuuttoa havainnoitiin hankealueen itäpuolella sijaitsevalla Pirttikylän pelloilla sekä etelä-lounaispuolella sijaitsevalla Risnäsrossenin/-träsketin pohjois- ja eteläosassa. Velkanen, Messmossenin ja Lilla Lammossenin tarkkailupaikoilta havaittiin laajasti hankealueen kautta lentävät linnut. Pirttikylän peltojen tarkkailupaikka sijaitsee noin neljän kilometrin päässä hankealueen itäpuolella, josta havaittiin hankealueen itäpuolella lentävien lintujen lisäksi Närpiönjoen jokilaakson kautta lentäviä lintuja. Hankealueen etelä-lounaispuolella sijaitsevan Risnäsrossenin/-träsketin tarkkailupaikalta havaittiin hankealueen eteläpuolella lentäviä lintuja sekä Risnäsrossenin suoalueella ja Risnästräsketin vesistöllä levähtäviä lintuja. Muuttoliikhehdinnän tarkkailun yhteydessä havainnoitiin lepäileviä ja ruokailevia lintuja hankealueen ympäristössä. Alueen muuttolinnustosta saatiin lisähavaintoja vuoden 2024 merikotkien lentoseurantojen yhteydessä.

11.3.2 Linnustoselvitykset sähkönsiirtoreiteillä

Sähkönsiirtoreittien linjauksille SVE1 ja SVE2 toteutettiin pesimälinnustoselvitys maastokaudella 2024 (Liite 7) seuraavan taulukon (Taulukko 11-2) mukaisesti. Pesimälinnustoselvityksen maastokäynnit kohdennettiin lähtötietojen ja ilmakuvatarkastelun perusteella huomionarvoisten lajien potentiaalisii elinympäristöihin.

Lähtötietoina käytettiin Lajitietokeskuksen ylläpitämän Laji.fi-tietojärjestelmästä haettuja lajien sijaintitietoja (Lajitietokeskus 2023) sekä avoimesti saatavilla olevia metsävaratietoja, metsälakikohteita ja muita arvokohteita. Sähkönsiirron pesimälinnustoseselvitys toteutettiin käyttäen linja- ja kartoituslaskentamenetelmiä.

Taulukko 11-2. Pesimälinnustoon liittyvät selvitykset sähkönsiirtojen alueilla vuonna 2024 sekä niiden ajankohdat.

Menetelmä	Ajanjakso	Kuvaus
Pesimälinnustoseselvitys	14.-15.5.2024 (2 päivää) sekä 9.6. ja 12.6.2024	Linja- ja kartoituslaskenta

11.3.3 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Pesimälinnuston herkkyyttä voidaan tarkastella sekä alue- että lajitasolla. Herkkyyden osatekijöinä ovat vaikutuksen kohteena olevan arvo ja alttius muutoksille (Mäkelä ja Salo 2024). Luokitelluista alueista Natura-alueet, FINIBA-alue ja IBA-alueet ovat korkean herkkyyden alueita ja MAALI-alueet kohtalaisen herkkyyden alueita. Yksittäisten lajien herkkyystasoa määriteltäessä oleellista tietoa on lajin kannan koko, kannan muutokset sekä lajin elinkierron ominaisuudet. Esimerkiksi elinkierroltaan herkimpiä ovat lajit, jotka ovat pitkäikäisiä ja lisääntyvät hitaasti. Myös lajin sietokyky ympäristönmuutoksiin vaikuttaa lajin herkkyyteen. Koska edellä mainitut tekijät on pyritty ottamaan huomioon kansallisessa uhanalaisuusluokituksessa, toimii uhanalaisuusluokitus epäsuorana mittarina eri lintulajien herkkyydelle. Korkean herkkyyden lajeja voidaan tulkita olevan pesäpaikoiltaan suojellut lajit (sääksi/kotkat), EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit sekä valtakunnallisesti uhanalaisiksi luokiteltavat lajit. Herkkyydeltään kohtalaisia lajeja voidaan katsoa olevan silmälläpidettävät lajit.

Pesimälinnuston herkkyyteen vaikuttaa hankealueella ja sen läheisyydessä pesivien huomionarvoisten lajien määrä. Uhanalaiset tai harvalukuiset lajit ovat alttiimpia hankkeen vaikutuksille populaatiotasolla kuin yleiset ja runsaat lajit. Lintukantojen vaihdellessa lajista riippuen voimakkaastikin, myös vaikutusalueen potentiaalisuus suojelullisesti huomionarvoisten lajien pesimäalueina nostaa alueen herkkyyttä. Pesimälinnuston herkkyyteen vaikuttavat myös lajikohtainen törmäysriski sekä hankkeen vaikutusalueelle sijoittuvat tärkeät IBA/FINIBA/MAALI-linnustoalueet.

Muuttolinnuston herkkyyteen vaikuttaa ensisijaisesti uhanalaisten ja lintudirektiivin liitteen I lajien määrä vaikutusalueella. Herkkyyteen vaikuttavat myös tärkeiden muutonaikaisten levähdys- ja ruokailualueiden läheisyys sekä tärkeiden IBA/FINIBA/MAALI-linnustoalueiden läheisyys.

Kohteiden herkkyydet on luokiteltu Luopas-oppaan (Mäkelä ja Salo 2024) mukaisesti. Kriteerit on esitetty liitteessä 2.

Muutoksen suuruus pesimälinnustoon riippuu vaikutusalueen laajuudesta, vaikutuksen kestosta sekä siitä, miten suureen osaan lajin alueellisesta populaatiosta vaikutukset kohdistuvat. Muutoksen suuruus arvioidaan tässä pesimälinnuston kokonaisuuden lisäksi osin myös lajiryhmäkohtaisesti. Muutoksen suuruus muuttolinnustolle riippuu hankkeen aiheuttamasta törmäysriskistä (törmäyskuolleisuudesta) ja estevaikutuksesta. Estevaikutuksen vuoksi muuttoreitteihin tulee muutoksia tai liikkuminen muutonaikaisten ruokailu- ja lepäilyalueiden välillä vaikeutuu. Muutoksen suuruus riippuu vaikutuksen kohteena olevien yksilöiden kokonaismäärästä suhteessa populaatiokokoon. Muutoksen suuruuden arviointikriteerit on esitetty liitteessä 2.

11.4 Nykytila

11.4.1 Tärkeäksi luokitellut lintualueet

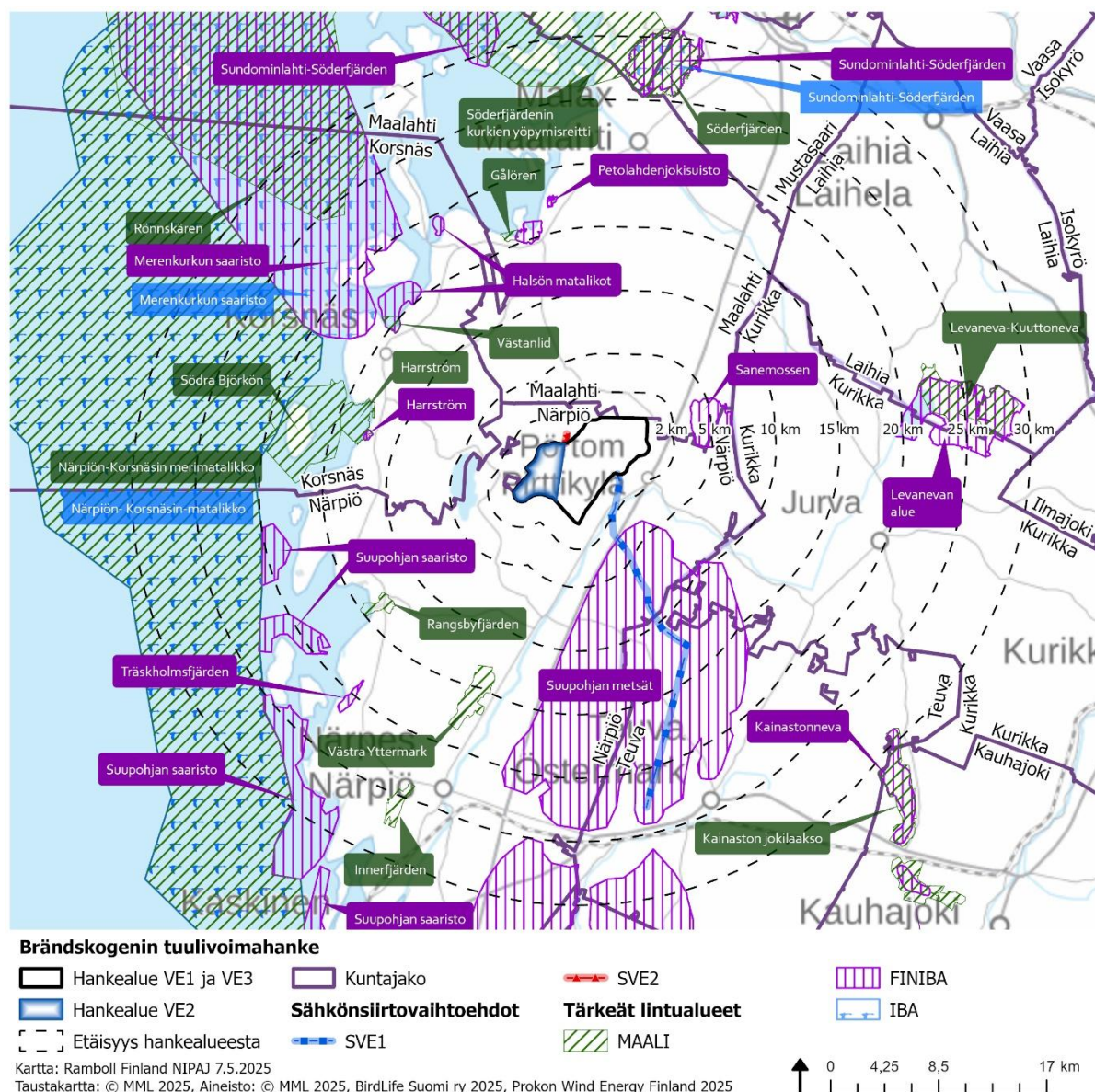
Brändskogenin hankealue ei sijaitse valtakunnallisesti (IBA), kansallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) tärkeäksi luokitellulla lintualueella. Hankealueen kaakkoispuolella, noin kolmen kilometrin päässä sijaitsee kansallisesti tärkeäksi luokiteltu (FINIBA) Suupohjan metsät-alueen (720069) raja, jonka kautta hankkeen sähkönsiirtoreitti SVE1 kulkee. Suupohjan metsät FINIBA-alue koostuu laajoista ja yhtenäisistä havupuuvaltaisista metsäalueista. Suupohjan metsät ovat suojeltuja vain hyvin pieniltä osin (1–10 %). Suupohjan metsät ovat pohjantikan ja metson eteläisimpiä tärkeitä pesimisalueita, ja alueella on koko Oulun läänin eteläpuolisen Suomen merkittävin kuukkelikanta (Leivo ym. 2002). Tiedot ovat tällä hetkellä yli 20 vuotta vanhoja ja lajien kannoissa ja lajikoostumuksissa on todennäköisesti tapahtunut muutoksia. Suupohjan metsät FINIBA-alueen kautta kulkee voimalinja, johon Brändskogenin hankkeen sähkönsiirtoreitin vaihtoehto SVE1 liittyy rinnalle. Suupohjan metsien FINIBA-alueella sijoittuu lisäksi olemassa oleva Paskoonharjun tuulivoima-alue.

Toinen kansallisesti tärkeä lintualue (FINIBA) Sanemossan (Sarvineva, 720022) sijaitsee noin kolmen kilometrin päässä hankealueen koillispuolella. Sanemossan on loivapiirteinen ja karu lyhytkorsineva. Alueelle kertyy syksyin muun muassa muutolla levähtäviä kurkia (jopa 300 yksilöä). (Leivo ym. 2002) Alue kuuluu lisäksi Natura-alueeseen (SPA FI0800021), jonka suojeluperusteena on lintulajeja. Sanemossanin Natura-arviointi/tarveharkinta on esitetty erillisessä liitteessä 21.

Lähin kansainvälisesti tärkeäksi luokiteltu lintualue (IBA), Merenkurkun saaristo (nro 45), sijaitsee noin 20 kilometrin päässä hankealueesta luoteeseen. Merenkurkun saariston alue on laaja, monipuolinen saaristoalue, joka kattaa Merenkurkun ulkosaariston ja osia sisä- ja välisaaristosta. Alue on tärkeä lintujen pesimis- ja kerääntymisalue. Merenkurkun saariston alue on lisäksi tärkeä pulonkaula muuttavilla piekanoille. (BirdLife International 2023a)

Toinen kansainvälisesti tärkeäksi luokiteltu lintualue Sundominlahti-Söderfjärden (IBA nro 42) sijaitsee lähimmillään noin 30 kilometrin päähän hankealueesta pohjoiseen. Söderfjärdenin peltoalue on Suomen tärkeimpiä kurkien muutonaikaisia levähdysalueita. Syksyisin alue kerää tuhansia kurkia heinäkuusta lokakuun alkuun asti. Pellolla ruokaileva kurjet suuntaavan Söderfjärdenin pelloilta Sundominlahdelle ja saaristoon yöpymään. Söderfjärden on vanhaan meteorikraateriin tehty laaja viljelysalue, joka kerää kurkien lisäksi muuttavia hanhia, joutsenia, kahlaajia, kyyhkyjä ja varpuslintuja. (BirdLife International 2023b)

Hankealuetta lähimmät MAALI-alueet (MLY 2016 ja Ellermaa 2023) ovat Harrström (730088) hankealueen länsipuolella noin 12 kilometrin päässä sekä Rangsbyfjärden (820089) ja Västra Yttermark (720082) hankealueen lounaispuolella, noin 13 kilometrin päässä. Rangsbyfjärden on rannikolla sijoittuva monipuolinen kosteikkoalue (Ellermaa 2023). Alueen kriteerilajit ovat merihanhi, tukkasotka ja kyhmyjoutsen. Lisäksi lahdelle kerääntyy keväisin ja syksyisin laulujoutsenia ja pelloille sekä niityille kottaraisia. Västra Yttermark on iso peltoaukea, joka kerää laulujoutsenia, kurkia ja hanhia (Ellermaa 2023). Harrström on matala ja laaja rantaniittyalue, joka on kahlaajien ja vesilintujen suosiossa (MLY 2016).



Kuva 11-1. Hankealuetta lähimmät lintualueet.

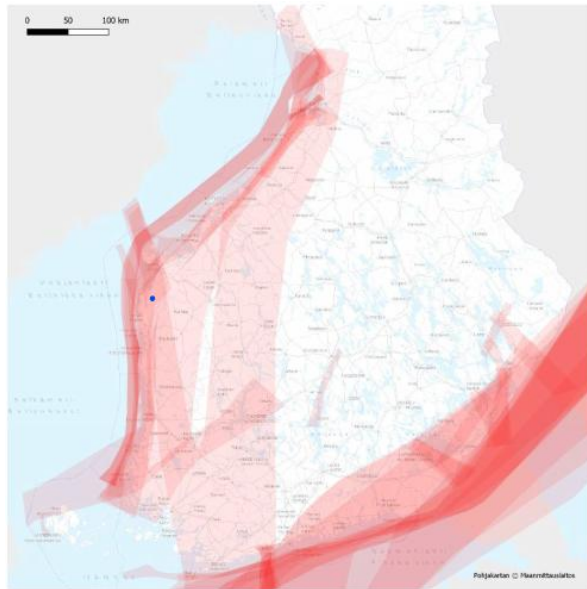
11.4.2 Lähtötiedot

Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi-portaalissa (2023) on hankealueen vaikutusalueelta havaintoja sadoista petolintujen pesistä 2000-luvulta. Havaintoja on helmi-, varpus-, viiru-, suo-, sarvi- ja hiiripöllön, huuhkajan, kana-, varpus-, tuuli-, nuoli-, mehiläis-, hiiri- ja sinisuohaukan sekä sääksen ja merikotkan pesistä.

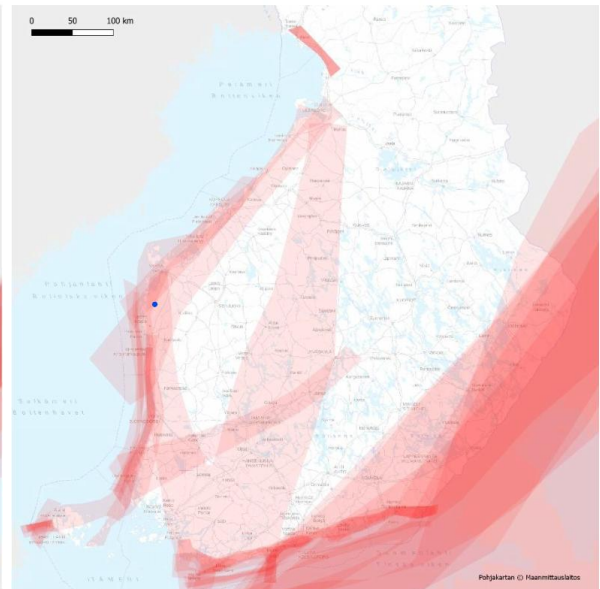
Brändskogenin hankealue sijoittuu kurjen Pohjanlahdelle suuntautuvalla päämuuttoreitille niin keväällä kuin syksylläkin. Laulujuoutsenen kevätmuuttoreitti kulkee hankealueen yli ja syysmuuttoreitti hankealueen luoteispuolelta. Metsähanhen (taigametsähanhi) syysmuuttoreitti kulkee hankealueen yli ja kevätmuuttoreitti hankealueen itäpuolelta. Piekanan kevätmuuttoreitti kulkee hankealueen länsiosassa. Merikotkan päämuuttoreitit sijoittuvat hankealueen välittömään läheisyyteen sekä keväällä että syksyllä, kulkien Pohjanlahden rannikkoa pitkin välittömästi hankealueen länsipuolelta. Myös sepelkyyhkylä, variksella ja naakalla syksyinen päämuuttoreitti kulkee rannikkolinjaa pitkin

ja sijoittuu siten hankealueen läheisyyteen. Mustalinnun, pilkkasiiven, haahkan, kuikkalintujen sekä merimetson päämuuttoreitit kulkevat Pohjanlahdella merellä rannikon myötäisesti. Ne eivät sijoitu hankealueelle, mutta kovassa sivutuulessa muuttovirta voi siirtyä useita kymmeniä kilometrejä keskimääräistä länmemmäis tai idemmäs. Muiden lintulajien päämuuttoreitille Brändskogenin hankealue ei sijoitu.

Kevät



Syksy



Kuva 11-2. Yhdistelmäkartat yleisimpien isokokoisten muuttolintujen päämuuttoreiteistä (Lehtiniemi ja Toivanen 2023). Punaisen sävyn voimakkuus kuvaa muuttavien lajien päämuuttoreittien määrää alueella. Brändskogenin hankealueen sijainti on esitetty kartassa sinisellä pisteellä.

11.4.3 Pesimälinnustoselvitykset

Hankealue on lähes kauttaaltaan talousmetsää, jossa puusto on keskimäärin varsin nuorta ja kai-vettuja ojia on runsaasti. Linnusto on alueen metsäisyyden vuoksi pääosin tavanomaista havupuu-valtaisten talousmetsien lajistoa. Pistelaskennassa havaittiin yhteensä 1514 reviiriä, koskien 73 eri lintulajia. Pistelaskenta-aineiston perusteella alueen runsaslukuisimmat pesimälajit ovat peippo, pajulintu ja metsäkivinen. Hankealueella on yhä pienialaisia varttuneita kuusi- ja mäntymetsän rippeitä, joiden olemassaolo tarjoaa vielä pesäpaikan mahdollisuuksia petolinnuille ja elinympäris-tönsä suhteen vaateliaammille metsälajeille. Hankkeen linnusto- ja muiden luontoselvitysten yh-teydessä havaittiinkin varttuneita metsiä suosivista lajeista mm. mehiläis-, hiiri- ja kanahaukka, kehrääjä, palokärki, idänuunilintu, töyhtö- ja hömötiainen sekä kuukkeli. Kulttuuriympäristöjen yleislajit, kuten siepot (harmaa- ja kirjosieppo), pöntöissä pesivät tiaiset, pääskysen jne. olivat vä-hissä, koska hankealueella ei ole asutusta. Avomaiden linnustolle on tarjolla suota, hakkuuaukeita ja vähän peltoa. Hankealueen suot olivat avoimilta osiltaan lähes ojittamattomia. Vesistöt olivat hyvin pienialaisia, mutta tarjosivat kuitenkin reviirin paikkoja yleisimmille vesi- ja rantalinnuille, kuten telkälle, taville ja kurjelle.

Linnustollisesti korostuneita alueita havaittiin olevan Stormossenin ja Lilla Lammossenin suoalueet, sekä hankealueen eteläpuolella sijaitseva Risnästräsketin alue. Hankealueella sijaitsevalla Lilla Lam-mossenilla havaittiin huomionarvoisia lajeista tavi (EVA), laulujoutsen (Dir. ja EVA), telkkä (EVA), kapustarinta (2 paria, Dir.), kuovi (NT ja EVA), valkoviklo (NT ja EVA), liro (NT, Dir. ja EVA) ja kiuru (NT). Hankealueen länsireunalla sijaitsevalla Stormossenin suoalueella havaittiin huomionarvoisia lajeista pieni pikkulokkikolonia (vähintään 11 paria, v. 2023 ja 2024), laulujoutsenpari (Dir ja EVA,

v. 2023 ja 2024), liro (NT, Dir. ja EVA), kapustarinta (Dir.) ja kiuru (NT). Stormossenin suolla pesiviä pikkulokkeja ei havaittu liikkuvan hankealueella.

Pöllölajeista linnustoselvityksissä hankealueella tehtiin havaintoja viirupöllöstä (1–2 reviiriä) ja varpuspöllöstä (5–8 reviiriä), mahdollisesta helmipöllöstä (vain sulkahavainto) sekä hankkeen vaikutusalueella huuhekajasta (1 reviiri). Pöllöjen pesiä ei kuitenkaan löydetty. Päiväpetolinnuista hankealueella tai hankkeen vaikutusalueella havaittiin reviirit hiirihaukalla (2 pesälöytöä) ja mehiläishaukka (2 reviiriä), varpushaukka (1–2 reviiriä) ja kanahaukka (1 reviiri) sekä hankkeen vaikutusalueella pesivät sääksi (2 reviiriä) ja merikotka (lopulta 3 reviiriä). Vuoden 2023 pesimälinnustoselvityksissä löydettiin hankealueelta hiirihaukan pesä ja toinen pesä vuoden 2024 merikotkien lentoseurantojen yhteydessä. Vuonna 2024 havaittiin myös kaksi mehiläishaukan reviiriä, joista toisen pesäpaikka määritettiin hankealueelle sijoittuvaan kuusivaltaiseen metsäkuvioon. Toisen mehiläishaukan pesäpaikka arvioidaan sijoittuvan hankealueen ulkopuolelle, mutta parin saalistusalueen sijoittuvan hankealueelle asti. Pesimälinnustoselvityksissä ja merikotkien lentoseurannoissa havaittiin varpushaukan reviirejä todennäköisesti kaksi ja yksi kanahaukan reviiri. Näiden pesiä ei kuitenkaan löydetty. Merikotkien lentoseurantojen yhteydessä havaittiin myös paikallinen sinisuohaukka, tuulihaukkoja ja nuolihaukka, joiden ei arvioida pesivän hankealueella, mutta elinpiiri/reviiri yltävän hankealueelle.

Lisäksi vuoden 2024 merikotkien lentoseurannan yhteydessä havaittiin kahtena päivänä paikallinen aikuinen maakotka hankkeen vaikutusalueella. Hankealue ei sijoitu tiedossa olevan maakotkan reviirille (Metsähallitus 2025). Lähin tunnettu maakotkan pesäpaikka sijoittuu yli 15 kilometrin päähän hankealueen rajalta (Lajitietokeskus 2023). Vuoden 2025 havainnot arvioidaan koskevan tämän reviirin yksilöitä. Sääksen ja merikotkien lentoseurantojen havainnot ja törmäysmallinnuksien tulokset sekä vaikutusten arviointi on esitetty suojelullisista syistä vain viranomaisliitteissä.

Soidinpaikkaselvityksen ja muiden luontoselvitysten yhteydessä hankealueella havaittiin yksi metsojen ja kaksi teerien soidinpaikkaa. Teerellä havaittiin soidinta myös hakkuulla kevätmuutonseurannan yhteydessä. Metsoja havaittiin havaitulla soidinpaikalla vähintään kahdeksan koirasta. Teerien soidinpaikoilla havaittiin koiraita 16–38 yksilöä. Pyistä tehtiin linnustoselvitysten yhteydessä useita ääni-, näkö- ja jätöshavaintoja eri puolilta hankealuetta. Riekosta ei tehty havaintoja soidinpaikkaselvityksen tai muiden linnustoselvitysten yhteydessä.

Kaiken kaikkiaan hankkeen selvityksissä havaittiin yhteensä 96 pesivää tai alueella reviiriä pitävää lintulajia. Suojelullisesti huomionarvoisia, eri suojeluluokituksissa mainittuja lajeja havaittiin hankealueella kaikkiaan 42 ja ne on lueteltu seuraavassa taulukossa (Taulukko 11-3). Erittäin uhanalaiseksi (EN) luokiteltuja lajeja havaittiin neljä, vaarantuneeksi (VU) luokiteltuja seitsemän ja silmälläpidettäväksi (NT) luokiteltuja 14. Yksi laji on luokiteltu alueellisesti uhanalaiseksi sekä Lounaismaan ja Pohjanmaan rannikon että Pohjanmaan vyöhykkeillä, joiden rajalle hankealue sijoittuu. EU:n lintudirektiivin liitteessä I (Dir) mainittuja lajeja havaittiin 19 ja direktiivin muuttolinnuista (Dm) 3 laji. Suomen kansainvälisen linnustonsuojelun erityisvastuulajeja (EVA) oli kaikkiaan 12.

Taulukko 11-3. Linnustoselvityksissä havaitut suojelullisesti huomionarvoiset lajit. EN = erittäin uhanalainen laji, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä laji, RT = alueellisesti uhanalainen laji, Dir = EU:n lintudirektiivin liitteen I laji, Dm = lintudirektiivin muuttolintulaji ja EVA = Suomen kansallisen linnustonsuojelun erityisvastuulaji.

Laji	Huomionarvoisuus	Lisätietoa
Laulujoutsen	Dir, EVA	2 paria
Tavi	EVA	
Telkkä	EVA	

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Laji	Huomionarvoisuus	Lisätietoa
Pyy	VU, Dir	
Teeri	Dir	2 varsinaista soidinta
Metso	Dir	1 soidin
Mehiläishaukka	EN, Dir	1 rajattu pesimäalue hankealueelta
Sinisuoahaukka	VU, Dir	vaikutusalueella mahdollisesti pesivä
Kanahaukka	NT	yksi reviiri hankealueella
Hiirihaukka	VU, Dm	2 pesälöytöä hankealueella
Sääksi	Dir	2 reviiriä vaikutusalueella
Merikotka	Dir	3 reviiriä vaikutusalueella
Kurki	Dir	
Kapustarinta	Dir	
Kuovi	NT, EVA	
Valkoviklo	NT, EVA	
Liro	NT, Dir, EVA	
Taivaanvuohi	NT	
Pikkulokki	Dir, EVA	1 kolonia hankealueella
Huuhkaja	EN, Dir, EVA	vaikutusalueella
Varpuspöllö	VU, Dir, EVA	vähintään 5 reviiriä hankealueella
Viirupöllö	Dir	vähintään 1 reviiri hankealueella
Helmipöllö	NT, Dir, EVA	0–1 reviiri hankealueella
Kehräätäjä	Dir	3 reviiriä hankealueella
Tervapääsky	EN	
Käenpiika	NT	
Harmaapäätikka	Dir	
Palokärki	Dir	
Kiuru	NT	
Haarapääsky	VU	
Västaräkki	NT	
Pensastasku	VU	
Pensaskerttu	NT	
Idänuunilintu	Dm	
Töyhtötiainen	VU	
Hömötiainen	EN	
Pikkulepinkäinen	Dir	
Närhi	NT	
Kuukkeli	NT, RT, EVA	1 reviiri hankealueella
Järripeippo	NT	
Isokäpylintu	EVA	
Punavarpunen	NT	

11.4.4 Muuttolintuselvitykset

Kevät- ja syysmuutonseurannat

Vuoden 2023 kevään ja syksyn muutonseurannoissa havaittiin yhteensä 28 muuttavaksi tulkittua suojelullisesti huomionarvoista lintulajia, pois lukien varpuslinnut, joita havaittiin 17 lajia. Suurikokoisimmista lintulajeista havaittiin eniten hanhia. Muuttavia hanhia havaittiin keväällä 676 yksilöä ja syksyllä 1 375 yksilöä. Lajilleen määritetyistä hanhista suurin osa oli metsähanhia (keväällä 344 yksilöä ja syksyllä 1 174 yksilöä). Muista hanhilajeista havaittiin merihanhia (keväällä 161 yksilöä ja syksyllä 121 yksilöä), tundrahanhia (keväällä 101 yksilöä) ja lyhytnokkahanhia (keväällä 2 yksilöä ja syksyllä 3 yksilöä). Runsain hanhien muuttopäivä oli 5.10.2023, jolloin havaittiin 1 138 met-sähanhea.

Muuttavia kurkia havaittiin keväällä 147 yksilöä ja syksyllä 1 309 yksilöä. Syysmuuton tarkkailujakson aikana kurjilla havaittiin kaksi muuttoaaltoa, jolloin 14.9.2023 havaittiin yhteensä 938 kurkea ja 5.10.2023 238 kurkea. Kurkien havaittiin muuttavan melko tasaisesti niin hankealueen yli, kuin sen itä- tai länsipuolelta.

Muuttavia päiväpetolintuja havaittiin keväällä 71 yksilöä kahdeksasta eri lajista ja syksyllä 125 yksilöä 12 lajista. Keväällä runsain muuttava päiväpetolintulaji oli piekana (28 yksilöä) ja syksyllä merikotka (36 yksilöä). Lisäksi vuoden 2024 merikotkaseurantojen yhteydessä havaittiin vähälukuisimmista petolintulajeista arosuohaukka (2 yksilöä) ja haarahaukka.

Laulujoutsenia havaittiin keväällä 198 yksilöä ja syksyllä 4 yksilöä. Kevät- tai syysmuutonseurannassa ei havaittu merkittävää vesi- tai kuikkalintulintujen muuttoa. Merimetsoilla havaittiin muuttoa 6.9.2023, jolloin niitä havaittiin yhteensä 275 yksilöä. Kevätmuuton yhteydessä havaittiin vähäinen määrä muuttavia kahlaajia. Kahlaajalajeista eniten havaittiin töyhtöhyyppiä (135 yks.), taivaanvuohia (31 yks.) ja kuoveja (30 yks.). Syysmuutonseurannoissa kahlaajien havaintomäärät olivat tätä paljon pienempiä.

Muiden lajiryhmien osalta kevätmuuton runsaimmat lajit olivat naurulokki (1 068 yks.), sepelkyyhky (1 052 yks.) ja räkättirastas (432 yks.). Syksyllä runsaimpia lajeja olivat räkättirastas (5 266 yksilöä), urpiainen (1 531 yks.), punakylkirastas (mukaan lukien pieni rastaslaji, yhteensä 396 yks.) ja käpylintulaji (244 yks.).

Muutonaikaiset levähdysalueet

Hankealueen itäpuolella sijaitseville Närpiönjoen jokilaakson pelloille havaittiin kerääntyvän syysmuutolla levähtäviä kurkia. Kurkia havaittiin syyskuussa Pirttikylän tarkkailupaikan itäpuoleiselta pellolla noin 160–200 yksilöä. Levähtäviä kurkia havaittiin syyskuussa myös Ylimarkun pellolla noin 240 yksilöä, joka kuuluu samaan Närpiönjoen jokilaakson peltoalueeseen.

Hankealueen eteläpuolella sijaitsevalla Risnäsmissenilla havaittiin yöpyviä kurkia syyskuussa, kun todennäköisesti useampi sata kurkea nousi aamuhärästä suolta lentoon pääosin Närpiönjoen suuntaan. Edellisenä iltana noin 400 kurkea havaittiin suuntaavan jokilaakson pelloilta lounaaseen kohti Risnäsmissen tai sen eteläpuolelta ohi kohti rannikkoa. Hankealueella sijaitsevalla Lilla Lammossenin suoalueelle ei havaittu kerääntyvän syysmuuton aikana merkittävästi muuttolinnustoa. Muuttavia petolintuja (mm. tuulihaukkoja ja sinisuohaukkoja) havaittiin jäävän hetkeksi saalistelemaan suolle. Hankealueen lähiympäristössä (Risnäsmissen, Risnästräsket, Pirttikylä/Närpiönjoki jokilaakso) ei havaittu merkittäviä muutonaikaisia levähdysalueita lukuun ottamatta havaittuja kurki-kerääntymiä.

Huhtikuussa 2024 merikotkien lentoseurantojen yhteydessä havaittiin 10–20 muutolta alueelle saalistamaan jäänyttä piekanaa saman päivän aikana. Pohjanlahti oli tuolloin vielä jäässä ja piekanat todennäköisesti jäivät odottelemaan alueelle jäiden sulamista ja parempia muuttosäitä ennen Ruotsin puolelle muuttamista.

11.4.5 Sähkönsiirtolinjojen nykytila

Sähkönsiirtoreittien SVE1 ja SVE2 alueet on valtaosin ihmistoiminnan muokkaamaa metsätalousvaltaista, soiden ja taimikoiden sirpaloimaa mäntykangasta. Tämä näkyy alueen linnustossa talousmetsän tyyppilajien hallitessa lintumaailmaa. Huomionarvoisista lajeista hömötäinen (EN) esiintyi sähkönsiirtoreitin SVE1 alueella melko runsaana metsän ikärakenteeseen nähden. Alueella esiintyy siis hömötiaisen suosimia lehtipuuvaltaisia metsiä, mitä havainnot pyrstötiaispoikueista (LC) ja sirittäjästä (LC) myös tukevat. Alueen vanhan metsän kuviot ovat hyvin laikuittaisia, mikä näkyi myös lajistossa ja yksilömäärissä negatiivisesti. Kartoituslaskennoissa selvityksiä kohdennettiin soille ja muille linnustollisesti tärkeille alueille. Huomionarvoisista lajeista pensastaskuja (VU) havaittiin soilla, hakkuuaukoilla ja pelloilla. Soiden huomionarvoisiin lajeihin kuului lisäksi kapustarinta (Dir.), sekä kurki (Dir). Näistä hankealueen lähellä sijoittuva Södra Lammossen arvioitiin linnustollisesti korostuneeksi suoalueeksi vaikkei ole luonnontilainen reuna-alueiden ojituksen vuoksi.

Petolinnuista varpushaukan pesä löydettiin SVE1 laskentalinjalta. Muista petolinnuista tai pesistä ei tehty suoria havaintoja, mutta kartoituslaskennan yhteydessä SVE1 reitillä sijainneen suon reuna-metsästä löytyi kynitty teerikukko. Havainto viittaa ison petolinnun (kanahaukka, maakotka, huuhkaja) oleilevan sähkönsiirtolinjan vaikutuspiirissä. Sähkönsiirtoreitti SVE1 kulkee tiedossa olevien maakotka ja neljän merikotkareviirien kautta (Lajitietokeskus 2023). Maa- ja merikotkaan sähkönsiirrosta kohdistuvat vaikutukset on esitetty vain viranomaisille tarkoitetuissa liitteissä (Liite 11 ja liite 12).

11.5 Vaikutuskohteen herkkyydet

11.5.1 Hankealue

Erillisiin tarkasteluihin nostetut lajit, esiintymät ja alueet arvioitiin Brändskogenin hankkeen voimailojen vaikutusalueella keskeisimmiksi arviointikohteiksi. Tyypillisesti tarkastelluilla lajeilla pääelinympäristöä ovat metsät, joihin tuulivoimarakenteet lähes kokonaan sijoittuisivat.

Koska osa hankkeen vaikutusalueella havaituista lajeista on erityisen herkkiä tuulivoimalle, nostettiin lajiryhmistä pöllöt ja päiväpetolinnut erilleen yleisestä pesimälinnustosta. Hankkeen vaikutusalueella havaittiin päiväpetolinnuista ja pöllöistä mm. merikotka, sääksi, hiirihaukka, mehiläishaukka, huuhkaja ja viirupöllöt. Hankeen vaikutusalueella esiintyvien pöllöjen ja petolintujen osalta herkkyys arvioidaan **suureksi**, sillä kyseiset lajit ovat tavanomaista herkempiä elinympäristön muutoksille ja häiriövaikutuksille sekä elinkierroltaan hitaampia yleisesti kuin lajiryhmien lajit. Aluetarkasteltuna hankealueella sijaitseva metson ja teerien tärkeäksi luokitellut soitimet katsotaan herkkyydeltään **erittäin suureksi** luokiteltaessa soitimet koiraiden lukumäärien perusteella erittäin tärkeiksi. Hankkeen vaikutusalueella katsotaan sijoittuvan tärkeitä lintualueita (FINIBA ja MAALI). Aluetarkasteluna otettiin lähimmät luokitellut lintualueet, joiden herkkyys arvioitiin **erittäin suureksi** (FINIBA ja MAALI). Kokonaisuutena pesimälinnuston yleinen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**. Edelle mainittujen lajien lisäksi hankealueella tai hankkeen vaikutusalueella havaittiin uhanalaiseksi luokiteltuja lintulajeja, jotka kärsivät jo ennestään elinympäristömuutoksista.

Muuttolinnuston herkkyys arvioidaan **suureksi**. Hankealue sijoittuu kurjen, metsähanhen, laulujoutsenen ja piekanan päämuuttoreitille sekä useamman muun lajin, kuten merikotkan päämuuttoreittien välittömään läheisyyteen, jolloin hankkeen vaikutusalueen kautta muuttaa tavallista (päämuuttoreittien ulkopuolella) enemmän tuulivoimalle herkkiä lintuja. Lisäksi hankkeen vaikutusalueelle sijoittuu tärkeitä muutonaikaisia levähdysalueita ja hankkeen muutonseurannoissa havaittiin kurjilla paikallista liikehdintää.

11.5.2 Sähkönsiirto

Vaikutuskohteen herkkyys pesimälinnuston osalta arvioitiin sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 osalta **erittäin suureksi** reitin kulkiessa suuren osan matkaa (23 kilometriä) kasallisesti tärkeäksi luokitellun lintualueen (FINIBA, Suupohjan metsät, ks. 11.4.1) kautta. Suupohjan metsät ovat pohjan-tikan ja metson eteläisimpiä tärkeitä pesimäalueita, ja alueella on koko Oulun läänin eteläpuolisen Suomen merkittävin kuukkelikanta (Leivo ym. 2002). Suupohjan metsät FINIBA-alueen kautta kulkee olemassa oleva voimalinja, johon Brändskogenin hankkeen sähkönsiirtoreitin vaihtoehto SVE1 liittyy rinnalle noin 13 kilometrin matkalta. Suupohjan metsien FINIBA-alueella sijoittuu lisäksi olemassa oleva Paskoonharjun tuulivoima-alue. Sähkönsiirtoreitin SVE2 alueen herkkyys pesimälinnuston osalta **kohtalainen** muutaman huomionarvoisen lajin perusteella. Muuttolintujen osalta molemmat sähkönsiirtoreittien (SVE1 ja SVE2) herkkyydeksi arvioitiin **vähäinen**, koska kummallekaan sähkönsiirtoreittien vaikutusalueelle ei sijoitu tärkeitä muutonaikaisia levähdysalueita.

11.6 Vaikutukset linnustoon

11.6.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Seuraavissa kappaleissa on yleistä tarkastelua eri vaikutusmekanismien vaikutuksista hankkeen luontoselvityksissä havaittuihin lintulajeihin. Hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruus lajeittain/lajiryhmittäin sekä alueittain on esitetty hankevaihtoehdoittain luvuissa 11.6.1.2, 11.6.1.3, 11.6.1.4 ja 11.6.1.5.

Yleistä tarkastelua eri vaikutusmuodoista

Hankkeen elinympäristömuutokset syntyvät tuulivoima-alueen teiden ja itse voimaloiden sekä laus- ja huoltoalueiden rakentamisen seurauksena. Rakentaminen aiheuttaa pesimälajien elinympäristöjen häviämistä sekä pirstoutumista. Vaihtoehdossa VE1 voimaloiden kenttäalueet (1–2 ha/voimala) edellyttävät noin 30–60 hehtaarin raivaamisen, vaihtoehdossa VE2 9–18 hehtaaria ja vaihtoehdossa VE3 22–44 hehtaaria. Lisäksi uutta tiestöä rakennetaan noin 6–19 kilometriä ja vanhaa tiestöä parannetaan noin 5–11 kilometrin matkalta vaihtoehdosta riippuen. Tiestön osalta ympäristöstä joudutaan poistamaan puustoa korkeintaan 20 metrin leveydeltä huomioiden maakaapelointitarve. Muokattavan maapinta-alan osuudelta lintujen lisääntymisympäristöt menetetään käytännössä kokonaan. Osa muokatusta maa-alueesta kuitenkin pensoittuu, jota jotkin avomaasta hyötyvät lajit voivat käyttää elinympäristönään. Suuri osa voimalapaikoista ja muista rakenteista sijoittuu voimakkaasti ojitetuille metsätalousvaltaisille alueille, joissa pesimälinnuston lajirikkaus ja yksilömäärä on varsin alhainen.

Laajemmin tarkasteltuna tuulivoimarakentamisen metsäalueita pirstovasta vaikutuksesta voi olla haittaa etenkin yhtenäisiä metsiä edellyttäville lajeille, kuten Brändskogenin hankealueella havaituille kuukkelille ja metsolle. Brändskogenin hankealue ja sen ympäristö ovat kuitenkin jo valmiiksi ihmistoiminnan pirstomaa (mm. taimikot/vanhat hakkuut, ojitus). Tuulivoima-alueen muodostamat aukot metsäpeitteessä tulisivat olemaan pienialaisia, joten voidaan arvioida, että metsään tiukasti

sidoksissa olevien lajien siirtymismahdollisuudet alueelta toiselle eivät olennaisella tavalla heikkenisi nykytilaan verrattuna, ellei rakentaminen kohdistu suoraan viimeiseen lajin soveltuvaan elinympäristöön alueella.

Häirintävaikutusten (mm. voimaloiden aiheuttama melu/välke ja lisääntyvä ihmistoiminta) takia osa linnuista saattaa karttaa aiemmin pesimä- ja/tai ruokailuympäristönä käytössä ollutta aluetta, jolloin pesimäpaikat, ruokailulentoreitit ja ruokailualueet voivat muuttua tai heikentyä (esim. TEM 2017). Hankkeen rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten kannalta herkimmiksi lajeiksi voidaan arvioida Brändskogenin hankkeen vaikutusalueella esiintyvistä lajeista ihmistoimintaa karttavat metso, teeri, sääksi, merikotka, mehiläishaukka, hiirihaukka ja huuhkaja.

Suurin osa hankealueella pesivistä lajeista on metsäympäristölle tyypillisiä lajeja, jotka etsivät ravintonsa pääasiassa metsän sisältä läheltä maan pintaa tai puiden oksilta, jolloin riski törmätä pyöriviin lapoihin on pieni. Hankealueella tai hankkeen vaikutusalueella pesivistä lajeista kokonsa tai käyttäytymisensä puolesta törmäysalttiimpina voi pitää päiväpetolintuja (mm. hiirihaukka, mehiläishaukka, sääksi ja merikotka) ja voimaloiden runkoihin törmäysalttiimpia lajeina metsäkanalinnuista metsoa sekä teertä.

Vaikutusten tarkastelua keskeisistä lajeista/lajiryhmistä sekä alueista:

Päiväpetolinnut

Brändskogenin hankealueella tuulivoiman vaikutuksille alttiina pidetyistä petolintulajeista (Balotari-Chiebao ym. 2021) hiirihaukka, kanahaukka, mehiläishaukka, sääksi ja merikotka liikkuvat hankealueella. Hankealueelta löydettiin kahden hiirihaukan pesät sekä todennäköinen mehiläishaukan pesäalue. Tuulivoiman ei ole havaittu vaikuttavan hiirihaukkojen pesintäpaikan valintaan merkittävästi, mikäli siihen ei kohdistu suoria vaikutuksia, mutta roottorin nopeuden kasvaessa lentojen määrä voimalan läheisyydessä on havaittu vähenevän (Tolvanen ym. 2023). Hiirihaukan häiriöetäisyyttä voidaan karkeasti pitää 200 metristä noin 400 metriin riippuen alueen metsän laadusta, mikä ei kaikissa hankkeen vaihtoehtoissa toteudu. Hankealueella tai hankkeen vaikutusalueella todennäköisesti pesii kanahaukka, varpushaukka, sinisuohaukka, tuulihaukka ja nuolihaukka, joihin hanke voi aiheuttaa kohonneen törmäysriskin, häiriövaikutuksia sekä elinympäristömenetystä.

Pesäpaikkoihin mahdollisesti kohdistuvien vaikutusten lisäksi myös hankealueen ulkopuolella pesiviin petolintuihin voi muodostua vaikutuksia, mikäli näiden tärkeät saalistusalueet sijoittuvat hankealueelle. Hankkeella tehtyjen linnustoselvitysten perusteella etenkin suoalueet hankealueen ympäristössä houkuttelee petolintuja. Näille suoalueille ei kohdistu hankkeesta suoraa rakentamista, mutta niiden ympäristöön sijoittuu useampia voimaloita. Voimaloiden sijoituessa pesäpaikan ja tärkeän saalistusalueen väliselle alueelle voi niistä muodostua paikallisiin petolintuihin kohonnut törmäysriski, estevaikutuksen ja elinympäristön heikennystä.

Selvitysten havaintojen perusteella hankealue vaikuttaa olevan sopivaa elinympäristöä usealle metsässä pesivälle petolintulajille, jolloin hanke voi vaikuttaa petolintujen määrään alueella.

Kanalinnut

Brändskogenin hankealueella havaittujen metson tai teerien ryhmäsoitimien alueille ei ole osoitettu missään hankkeen vaihtoehtoissa (VE1, VE2 tai VE3) suoraa rakentamista. Havaittuun metson soitimen ympäristöön on kuitenkin osoitettu voimaloita hankevaihtoehtoista riippuen lähimmillään noin 150 metrin päähän ja teeren toisen soitimen osalta noin 200 metrin etäisyydelle. Tutkimusten (Coppes ym. 2020a, 2020b ja Taubmann ym. 2021) perusteella kyseisiin soitimeen syntyy siten hankkeesta häiriövaikutuksia. Lisäksi soitimien ulkopuolelle, mutta niiden läheisyyteen sijoittuvat voimalat aiheuttavat metsäkanalintujen päiväreviirien elinympäristöihin muutoksia sekä kohonneen

törmäysriskin, joka taas voi vaikuttaa yksilöiden kautta muutoksia myös soitimen laatuun. Osalle pyyden havaintopaikkojen ympäristöön on osoitettu hankkeesta rakentamista kaikissa sen vaihtoehtoisissa heikentäen siten lajin elinympäristöä.

Pöllöt

Vuoden 2023 linnustoselvityksissä Brändskogenin hankealueella havaittiin varpuspöllöjä ja viirupöllö sekä huuhkaja hankealueen vaikutusalueelta. Pöllöjen pesäpaikkoja ei saatu varmistettua alueen selvityksissä. Hankkeen lähin voimalapaikka sijoittuu alueesta, jossa huuhkaja arvioidaan huuhuilleen vuoden 2023 selvityskertana, karkeasti yli kahden kilometrin päähän (VE1/VE3). Viirupöllön ja varpuspöllöjen havaintopaikat sijoittuvat hankealueelle, jolloin niiden pesätkin arvioidaan sijoittuvan hankealueelle. Pöllön pesien sijainteihin liittyy epävarmuuksia ilman suoria löytöjä. Selvitysvuotena (2023) Pohjanmaan maakunnissa myyrätilanne oli hyvin heikko (LUKE 2023), joka on saattanut vaikuttaa alueen pöllöjen aktiivisuuteen ja siten havaittavuuteen. Tuulivoima-alueen rakentamisen arvioidaan aiheuttavan yleisellä tasolla pöllöjen elinympäristöjen heikentymistä, vaikka pesät eivät sijoittuisi suoraan voimalapaikalle.

Vesistöjen ja kosteikkojen linnut

Brändskogenin hankealueelle ei sijoitu lampia suurempia vesistöjä. Alueelle sijoittuu kuitenkin useampi suoalue, joista Lilla Lammossen, Messmossen ja Stormossen todettiin selvityksissä linnustollisesti korostuneiksi. Lähimmät voimalat sijoittuvat Messmossenin ympäristöön vaihtoehdossa VE1 noin 200 metrin päähän, mutta Lilla Lammossenin ja Stormossenin osalta yli 400–500 metrin päähän. Ruotsissa suositeltu 500 metrin suojavyöhyke kosteikkojen lintupaikoille (Rydell ym. 2017) ei siten osin toteudu kaikkien suoalueiden osalta. Lisäksi hankealueen eteläpuolella sijaitsee Risnämossen-suo ja Risnästräsket-järvi lähimmillään noin 1,5–2 kilometrin päässä voimaloista. Risnämossen hankkeen puoleisessa osassa tai Risnästräsketillä ei kuitenkaan havaittu pesimälinnustoltaan tuulivoimalle erityisen herkkiä lajeja, kuten kaakkuria tai kuikkaa. Risnämossenin alue on luonnonsuojelulaila suojeltu ja se kuuluu Natura-alueeseen, mutta ei ole luokiteltu tärkeäksi lintualueeksi. Natura-alueen suojeluperusteena ei ole lintulajeja. Risnämossen arvioidaan kuitenkin myös linnustollisesti korostuneeksi. Suolla pesivät linnut voivat myös liikkua suoalueiden välillä tai laajemmalla alueella, jolloin myös kauempaa sijaitsevista voimalapaikoista voi muodostua suoalueiden pesimälinnustoon häiriövaikutusta, törmäysriskiä ja estevaikutusta.

Varpuslinnut

Hankealueelle suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat pääosin nuorehkoihin kasvatus- ja taimikkovaiheen metsiin, joilla erityisiä vanhoja, yhtenäisiä metsäalueita suosivien lajien parimäärät ovat jo nykyisinkin hyvin pieniä. Tästä syystä tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvien elinympäristömuutosten voidaan arvioida jäävän suuruudeltaan pieniksi niiden kohdistuessa pääasiassa metsäympäristöille tavallisiin ja yleisiin lintulajeihin. Hankkeen selvityksissä alueelta havaittiin alueellisesti uhanalaiseksi luokiteltu (RT) kuukkeli. Kuukkeli on riippuvainen laajoista ja vanhoista yhtenäisistä metsäalueista ja on siksi kadonnut eteläisestä Suomesta niiden huetessa metsätalouden tieltä. Kuukkelin ei tiedetä olevan mitenkään erityisen törmäysaltis tuulivoimaloihin, mutta tuulivoimarakentaminen edesauttaa metsien pirstaloitumista sekä lisää häiriövaikutuksia. Kuukkelin havaintopaikan lähiympäristöön kohdistuu hankkeesta rakentamista. Hankkeen selvityksissä havaittiin huomionarvoisia lajeista myös mm. kehrääjiä kolmella paikalla. Kehrääjän törmäysriskiä voimaloihin voidaan pitää alhaisena, sillä se saalistaa ja liikkuu pääosin vain puiden latvojen alapuolella (Walls ym. 2005, Morrison 2007) jääden riskikorkeuden (100 m) alapuolelle. Tietyissä sääolosuhteissa voimalat voivat kuitenkin houkutella hyönteisiä myös ylemmäksi ja voivat aiheuttaa siten törmäysriskin. Lisääntyvän ihmistoiminnan aiheuttavan häiriövaikutuksen lisäksi voimalan aiheuttaman äänen arvioidaan karkottavan kehrääjiä (Rydel ym. 2017). Kehrääjän on todettu välttelevän itse tuulipuiston aluetta varsinkin silloin kun voimalat sijoittuvat lähelle toisiaan (Rydell ym. 2017).

Tärkeät lintualueet ja Natura-alueet (SPA-linnut)

Lähin tärkeä lintualue (FINIBA) Sanemossan/Sarvineva sijoittuu noin 4,2 kilometrin päähän Brändskogenin lähimmästä voimalapaikasta (VE1/VE3) itään/koilliseen. Sanemossan on linnustollisesti tärkeä etenkin muuttavien kurkien levähdys- ja ruokailualue. Sanemossan kuuluu lisäksi Natura-alueeseen, jonka suojeluperusteena on lintulajeja, joista yksi on kurki. Natura-arvioinnin perusteella Brändskogenin hanke ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia yhdessä muiden alueen tuulivoimahankkeiden kanssa Sanemossan suojeluperusteisiin lintulajeihin.

Sanemossan lisäksi hankealueen luoteispuolella noin 4,6 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta sijaitsee Kackurmossan Natura-alue ja hankealueen länsipuolella noin 3,8 kilometrin päässä sijaitsee Hingjärven Natura-alue, joiden suojeluperusteella on lintulajeja, mutta jotka eivät luokiteltu kansainvälisesti (IBA), kansallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) tärkeäksi lintualueeksi. Kackurmossan Natura-arvioinnin tai Hingjärven Natura-tarveharkinnan perusteella Brändskogenin hanke yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia kyseisten alueiden suojeluperusteisiin lintulajeihin. Natura-arvioinnit/tarveharkinnat on esitetty vain viranomaisille tarkoitetussa liitteessä 20.

Toinen kansallisesti tärkeä lintualue (FINIBA) Suupohjan metsät -alue sijoittuu noin 4,7 kilometrin päähän hankkeen voimalapaikasta (VE1/VE3) kaakkoon. Alueen linnustoon kuuluu mm. pohjantikka, metso ja kuukkeli (Leivo ym. 2002). Melumallinnuksen perusteella Suupohjan metsien alueelle ei muodostu hankkeesta toiminnan aikaisia meluvaikutuksia missään hankkeen vaihtoehdossa riittävän etäisyyden vuoksi. Suupohjan metsien rajatun alueen ja Brändskogenin hankealueen väliin jää Närpiönjoen jokilaakson peltoaukea. Lisäksi jokilaakson molemmin puolin metsäalueet ovat voimakkaassa metsätaloustaloudessa. Suupohjan metsien luokittelun perusteella olevien pohjantikan, metson tai kuukkelin ei arvioida liikkuvan tämän peltoaukea yli, jolloin kyseisten lajien tai muidenkaan alueen metsälintulajiston ei arvioida liikkuvan Brändskogenin hankealueelle.

Muut tärkeiksi luokitellut lintualueet sijoittuvat yli 10 kilometrin päähän, eikä niiden pesimälinnustoon arvioida muodostuvan hankkeesta vaikutuksia.

Muuttolinnusto

Brändskogenin hankealue sijoittuu kurjen, metsähanhen, laulujoutsenen ja piekanan päämuuttoreitille sekä useamman muun lajin, kuten merikotkan päämuuttoreittien välittömään läheisyyteen (Lehtiniemi ja Tolvanen 2023). Vuoden 2023 muutonseurannoissa havaittiin suurikokoisimmista lajeista eniten hanhia. Muuttavia hanhia havaittiin keuhkolla 676 yksilöä ja syksyllä 1 375 yksilöä, joista suurin osa saatiin määritettyä metsähanhiksi. Myös kurjella havaittiin alueella muuttoa syksyn seurannoissa, jolloin laskettiin noin 1 300 kurkea. Kurkia havaittiin myös levähtävän hankealueen itä- ja kaakkoispuolella sijaitsevan Närpiönjoen jokilaakson pelloille sekä yöpyvän hankealueen eteläpuolella sijaitsevalla Risnämossan suolla.

Kurkien päämuutto tapahtuu yleensä poutaisina ja aurinkoisina päivinä myötätuulessa, jolloin muuttokorkeus painottuu korkealle riskikorkeuden yläpuolelle. Pohjois-Ruotsissa on tehty tutkimus (Granér ym. 2011), jossa kurkien havaittiin kiertävän rakennettu tuulivoimapuisto kokonaisuudessaan. Myös tanskalaisessa tutkimuksessa (Drachmann ym. 2021) kurkien havaittiin väistävän voimaloita 99,88 prosenttisesti. Suomessa tehdyissä seurannoissa on havaittu vain yksi kurjen törmäys tuulivoimalaan (Suorsa 2019). Brändskogenin tuulipuiston sijaitseminen kurjen päämuuttoreitillä kuitenkin nostaa törmäysriskiä verrattuna muuttoreitin ulkopuolella sijaitseviin tuulipuistoihin. Samoin kuin kurkien levähdysalueet lähistöllä. Kurjen taipumus väistää tuulivoimaloita voi toisaalta heikentää lähialueen levähdyspaikkojen houkuttelevuutta ja ohjata kurkien muuttoreittejä ja siten myös levähdyspaikkoja kauemmaksi tuulivoimaloista. Lähin kurjen tärkeäksi levähdysalueeksi

luokiteltu alue, Sanemossen (FINIBA, Natura-alue), sijoittuu Brändskogenin hankealueen koillispuolelle noin kolmen kilometrin päähän. Sanemossenin Natura-arvioinnin perusteella (liite 20) Brändskogenin hanke ei kuitenkaan merkittävästi heikennä alueen suojeluperusteena olevan kurjen levähtämistä alueella. Brändskogenin hankkeeseen ei laadittu muuttolintujen törmäysmallinnusta havaintojen vähäisyyden sekä tiedossa olevan lajin pienen törmäysriskin vuoksi. Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavoituksen yhteydessä osalle muuttolinnuista on laadittu törmäysmallinnus päämuuttoreiteille sijoittuvista tuulivoimahankkeista (Sitowise 2023). Kurjen päämuuttoreiteille (läntinen ja itäinen) sijoittuvien tuulivoimahankkeiden yhteenlasketuksi vuotuiseksi törmäyskuolleisuudeksi arvioitiin raportin mukaan 25 yksilöä ja metsähanhen osalta 10 yksilöä. Kurjen törmäysmallinnuksessa huomioitiin päämuuttoreiteille noin 973–1 498 sijoittuvaa voimalaa ja metsähanhen osalta 1 356–1 841 voimalaa. Näin voidaan todeta, että Brändskogenin hanke yksin (30 voimalaa) tai yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa aiheuttama törmäyskuolleisuus kurjen ja metsähanhen osalta jää pieneksi eikä vaikututa lajien populaatiotasoihin.

Lintujen muuttokäyttäytyminen tulisi muuttumaan jonkin verran tuulivoimapuiston estevaikutuksen seurauksena. Brändskogenin tuulivoima-alue aiheuttaa korkeintaan (VE1) noin yhdeksän kilometrin laajuisen estevyöhykkeen lintujen etelään/pohjoiseen suuntaavalle muutolle ja noin viiden kilometrin laajuisen estevyöhykkeen luoteeseen/koilliseen suuntaavalle muutolle. Tuulivoimapuiston aiheuttamasta lisäkierrosta aiheutuu arviolta vain muutaman kilometrin lisäys lintujen muuttomatkkaan, joka ei pitkää muuttomatkaa tekeillä lajeille ole merkittävä lisäys ja estevaikutus jää vähäiseksi hankkeen kaikissa vaihtoehtoissa. Mikäli estevaikutus kohdistuisi esimerkiksi muutolla levähtävien lintujen yöpymis- ja ruokailualueiden välille, yhtä muuttokautta kohden lentomatkat voisivat kasvaa joitain kymmeniä kilometrejä. Suoraan hankealueen kautta ei havaittu säännöllistä yöpymis- tai ruokailulentoja linnustoselvityksissä, mutta hankkeen itäpuolelle sijoittuville pelloilla havaittuun kertyvän kurkia ja yöpymislentoja havaittiin hankkeen eteläpuolella.

Rakentamis- ja purkuaikana ihmistoiminta alueella on tavanomaista vilkkaampaa. Muuttolintuihin tällä voisi olla vaikutusta vain siinä tapauksessa, että rakentamisalueiden lähiympäristössä olisi tärkeitä muutonaikaisia yöpymis- tai ruokailualueita. Hankealueella ei kuitenkaan sijaitse tällaisia kerääntymisalueita, joten muuttolinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset jäävät vähäisiksi.

Vaikutusten arviointi vaihtoehto VE0 ja alueen kehitys

Vaihtoehdossa VE0 vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla, joko tuulivoimalla tai jollain muulla tuotantomenetelmällä. Kaikki nykyisin käytössä olevat sähköntuotantomenetelmät aiheuttavat linnustovaikutuksia. Näitä voivat olla joko voimalan rakentamispaikan raivaamisen aiheuttamat elinympäristömenetykset, käytettävän polttoaineen hankinnasta aiheutuvat elinympäristömuutokset (esim. turve, puu) tai välilliset vaikutukset esimerkiksi hiilidioksidipäästöjen kautta (energian tuotanto, raaka-aineiden kuljetus). Vaihtoehtoisen tuotantomuodon linnustovaikutukset voivat olla pienempiä tai suurempia kuin arvioitavan hankkeen ja ne voivat kohdistua joko pistemäisesti tai laaja-alaisesti. Hankkeen toteuttamatta jättämisen osalta voimalapaikkojen elinympäristöjä ei menetetä, vaan ne säilyvät nykyisen kaltaisessa metsätaloustaloudessa. Mahdolliset tuulivoimarakentamisesta syntyvät häiriö- ja törmäysvaikutukset hankealueella jäävät siten muodostumatta.

Kuitenkin myös ilman Brändskogenin tuulivoimahanketta alueen linnusto on jatkuvassa muutoksessa, useimmilla lajeilla seuraten laajemman alueen kannankehitysten trendejä. Lajien kannankehitykseen vaikuttavat niin ihmistoiminta kuin luontaiset tekijät. Paikallisesti ihmistoiminta vaikuttaa linnustoon esimerkiksi metsätaloustoimien kautta. Hankealue on suurimmaksi osaksi metsätaloustaloudessa olevia alueita, jolloin metsätaloustoimien merkitys on suurin. Alueella tehty metsähakkuut todennäköisesti heikentävät joidenkin lajien elinvoimaa (esim. metso, hömötiainen), mutta voivat edistää hakkuilla tai taimikoissa viihtyvien lajien elinvoimaa (esim. pensastasku). Metson

soidin sekä hiiri- ja mehiläishaukkojen pesäpaikat pysyivät elinvoimaisena, mikäli niihin ei kohdisteta merkittäviä metsätaloustoimia. Soilla esiintyvät teeren soittimet ovat pysyviä, eikä niihin vaikuta merkittävästi metsätaloustoimet. Metsähakuilla esiintyvät teerien soittimet tulevat siirtymään taimikon kasvaessa.

Brändskogenin suunnitellun tuulivoimahankeen alueen pohjoispuolella sijaitseva viiden voimalan Takanebackenin sekä alle 10 kilometrin säteellä sijaitsevat Ribäcken, Hedet, Björkliden tuulivoimapaistot aiheuttavat nykyisyydessään jo alueen pesimä- ja muuttolinnustoon häiriö- ja törmäysvaikutuksia. Alle 10 kilometrin säteellä Brändskogenin alueesta on lisäksi suunnitteilla useampi uusi tuulivoimahanke.

Vaikutusten arviointi vaihtoehto VE1

Pesimälinnusto (petolinnut)

Lähimmät voimalapaikat sijoittuvat vuonna 2023 löydetyn hiirihaukan pesältä noin 300 metrin päähän ja vuonna 2024 löydetyn hiirihaukan pesältä noin 100 metrin päähän. Vuonna 2024 löydetyn hiirihaukan pesän välittömään läheisyyteen kohdistuu rakentamista ja pesäpaikka todennäköisesti häviää. Toisen hiirihaukan pesäalueeseen ei kohdistu hankkeesta suoraa rakentamista, mutta rakentaminen voi heikentää kyseisen parin elinympäristöä menetetyn elinympäristön ja häiriövaikutuksen kautta. Voimaloiden sijoittuminen pesäpaikkojen läheisyyteen (alle 400 m), aiheuttavat voimalat lisäksi kohonneen törmäysriskin molempiin pareihin. Hankkeen arvioidaan siten vaikuttavan molempien hiirihaukkojen elinympäristöihin niiden menetyksen tai heikkenemisen, häiriövaikutusten ja kohonneen törmäysriskin perusteella. Lajin esiintymän elinkelpoisuus vaikutusalueella heikkenee.

Hankealueella pesivän mehiläishaukan osalta lähin voimalapaikka sijoittuu noin 500 m päähän metsäkuviosta, jonne pesän arvioidaan todennäköisimmin sijoittuvan. Kyseiseen metsäkuvioon ei kohdistu hankkeesta suoraan rakentamista, joka suoraan hävittäisi pesäpaikan. Metsäkuvion ympäristöön sijoittuu kuitenkin useampi voimalapaikka alle kilometrin päähän, jolloin pesään kohdistuvat vaikutukset (elinympäristön pirstoutumisen ja häiriövaikutus sekä törmäysriski) voimistuvat. Hanke voi aiheuttaa vaikutuksia myös hankealueen ulkopuolella pesivään mehiläishaukkaan, mikäli sen ravinnonhakumatkat suuntautuvat suurelta osin hankealueen ympäristöön. Hankkeen arvioidaan siten vaikuttavan sen vaikutusalueella pesivien mehiläishaukkojen elinympäristöihin niiden heikkenemisen, häiriövaikutusten ja kohonneen törmäysriskin perusteella. Lajin esiintymän elinkelpoisuus vaikutusalueella osittain heikkenee.

Hankkeen vaikutusalueella sijaitsevien sääksen ja merikotkien pesäalueille ei kohdistu hankkeen vaihtoehdossa VE1 rakentamista. Laadittujen törmäysmallinnusten perusteella hanke aiheuttaa kuitenkin suuren törmäysriskin lähimpään hankkeen vaikutusalueella pesivään sääkseen. Hankkeen vaikutusalueella pesiviin merikotkiin hanke ei laadittujen törmäysmallinnuksen perusteella yksissään muodosta merkittävää törmäysriskiä vaihtoehdossa VE1 ja riski jää pieneksi. Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutoksen suuruus lähimpään hankkeen vaikutusalueella pesivään sääkseen arvioitiin **suureksi kielteiseksi** ja merikotkiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys **pieneksi kielteiseksi**. Hankealueen vaikutusalueella pesivään sääkseen ja merikotkiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on esitetty tarkemmin suojelullisista syistä erillisillä vain viranomaisille tarkoitetuissa liitteissä (liite 10 ja liite 11).

Hankea voi heikentää myös hankealueella todennäköisesti pesivän varpushaukan ja kanahaukan elinkelpoisuutta vaikuttaen lajien elinympäristöihin, aiheuttaen häiriövaikutuksia ja kohonneen törmäysriskin. Hanke saattaa lisäksi heikentää hankkeen ulkopuolella pesiviin petolintujen elinympäristöä, mikäli ne käyttävät hankealuetta ravinnonhankintaan.

Hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus päiväpetolintuihin (pl. sääksi ja merikotka) arvioidaan yleisellä tasolla **suureksi kielteiseksi**. Petolintujen reviirit ovat laajat, jolloin hankkeen vaikutusalue on laaja. Hankkeen aiheuttama vaikutusten kesto on keskipitkä tai pitkä huomioiden petolintujen suhteellisen pitkä ikä, mutta vaikutus on hitaasti palautuva. Hanke voi pienentää alueellista petolintutiheyttä, lajien elinympäristöjen tuhoutuessa tai pirstoutuessa ja elinkelpoisuuden heikentessä tuulivoiman vaikutusten seurauksena.

Pöllöt

Hankealueella havaittuihin viirupöllön reviireihin, varpuspöllön reviireihin, huuhkajan reviiriin ja mahdolliseen helmipöllön reviiriin arvioidaan syntyvän hankkeesta osittaista elinympäristön pirstoutumista ja heikkenemistä. Rakentaminen ei välttämättä kohdistu suoraan pöllöjen pesäalueelle, mutta niiden ympäristöön sijoittuu useita voimaloita huuhkajaa lukuun ottamatta. Hankealueella havaittujen useiden pöllöreviirien määrän perusteella hankkeen vaikutusten seurauksena lajien runsaussuhteet voivat muuttua jonkin verran. Hankkeesta syntyvän vaikutuksen kesto voidaan katsoa olevan keskipitkä tai pitkä, mutta hitaasti palautuva. Havaittujen reviirihavaintojen sekä huuhkajan hankkeen ulkopuolisen havainnon perusteella tuulivoimahankkeen aiheuttama muutoksen suuruus pöllöihin arvioidaan **keskisuuri kielteiseksi**.

Kanalinnut ja niiden soidinpaikat

Hankkeen vaihtoehdossa VE1 metson tai teeren soitimien ympäristöön ei ole osoitettu suoraan rakentamista. Kuitenkin alle 800 metrin päähän metson soitimesta on osoitettu kolme voimalaa ja toisen teeren soitimen ympäristöön alle 500 metrin päähän kolme voimalaa. Melumallinnuksen (liite 27) perusteella näihin kyseisiin metson ja toisen teeren soitimiin tai niiden osiin kohdistuu hankkeen toiminnan aikana meluvaikutuksia (yli 45 dB(A)). Melumallinnuksen ja tutkimusten (Coppes ym. 2020a, 2020b ja Taubmann ym. 2021) perusteella hankkeesta syntyy näihin häiriövaikutuksia. Häiriövaikutuksen kesto on pitkäaikainen ja hitaasti palautuva. Häiriövaikutusten lisäksi soitimien läheisyyteen sijoittuvat voimalat aiheuttavat kohonneen törmäysriskin. Toisen havaitun teeren soitimen ympäristöön alle 500 metrin päähän ei ole osoitettu voimaloita hankkeen vaihtoehdossa VE1, jolloin soitimeen kohdistuvat häiriövaikutukset ovat vain osittaisia.

Kanalintujen (metso, teeri ja pyy) kanta vaihtelee huomattavasti luonnostaan ja myös ihmisen vaikutuksesta, kuten metsätaloudesta johtuen. Brändskogenin hanke arvioidaan kuitenkin heikentävän metsäkanalintujen kannan tiheyttä vähentämällä lajien elinympäristöä ja pirstomalla osittain sitä ennestään sekä aiheuttamalla suuren törmäysriskin soitimen ympäristöön sijoittuvien voimaloiden vuoksi sekä aiheuttamalla häiriövaikutuksia varsinkin soitimien ympäristöön. Edellä mainittujen vaikutusten osalta hankkeen vaikutusalueen metsäkanalintujen esiintymien elinkelpoisuus ja soitimien laatu heikkenee selvästi. Tuulivoimahankkeen aiheuttama muutoksen suuruus metson yhteen soidinpaikkaan ja teeren toiseen soidinpaikkoihin arvioidaan **suureksi kielteiseksi** ja metsäkanalintuihin (metso, teeri ja pyy) pesimälinnustona tarkasteltuna **keskisuureksi kielteiseksi**.

Muu pesimälinnusto

Vaikka tuulivoimapuiston rakenteiden aiheuttama suora vähennys metsäpinta-alaan olisi varsin pieni, niin voimalat huoltoteineen pirstaloivat osaltaan valmiiksi pirstaloitunutta metsäpeitettä. Hankkeen vaikutuksen kesto on pitkäikäinen ja hitaasti palautuva. Osan voimaloiden sijoituessa metsäkuvioihin, voi hanke muuttaa lintulajien runsaussuhteita jonkin verran. Myös uhanlaisten lajien elinympäristöä tuhoutuu tai heikkenee osittain. Tuulivoimahankkeen aiheuttama muutoksen suuruus varpuslintuihin arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Hankkeen vaihtoehdossa VE1 Messmossenin suon lähiympäristöön sijoittuu yhteensä viisi voimalapaikkaa alle 500 metrin päähän. Lilla Lammosen ja Stormossenin soiden lähimmät voimalapaikat sijoittuvat yli 500 metrin päähän. Lisäksi hankealueen välittömässä läheisyydessä sijoittuu muita

suoalueista, joista merkittävin on hankealueen eteläpuolella sijaitseva Risnäsmissen. Linnustollisesti tärkeimmistä Risnäsmissen alueista, eli suon kosteimmista kohdista ja vesistöistä (Risnässträsket) hankkeen lähin voimala sijoittuu yli kahden kilometrin päähän. Messmissen lukuun ottamatta voimaloiden aiheuttaman häiriövaikutuksen, törmäysriskin ja estevaikutuksen arvioidaan jäävän pieneksi, joskin alueiden lintulajien runsaussuhteiden saattavat silti muuttua, mutta lajien esiintymän elinkelpoisuus heikkenee korkeintaan vain hieman. Voimaloiden ja huoltotiestön rakentaminen pirstoaa huomionarvoisen vesi- ja kosteikkolintulajien elinympäristöä vain vähän. Brändskogenin hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus vesi- ja kosteikkolintuihin arvioidaan yleisesti jäävän **pieneksi kielteiseksi**.

Tärkeät lintualueet

Etäisyyden vuoksi Brändskogenin tuulivoimahanke **ei** aiheuta tärkeiksi luokiteltujen lintualueiden pesimälinnustoon **vaikutuksia**. Lajien esiintymän elinkelpoisuus tärkeillä lintualueilla ei muutu.

Muuttolinnut

Hankkeen muuttolinnuille aiheutuva törmäyskuolleisuus ja estevaikutus on havaintomäärien perusteella vähäinen, eikä sen arvioida aiheuttavan populaatiotasoon kielteisiä muutoksia millekään lajille. Hanke arvioidaan vaikuttavan vain vähän lintujen liikkumiseen alueella ja muuttavan linnuston määrä alueella vähenee vain vähän. Brändskogenin hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruus muuttolintuihin arvioidaan yleisesti jäävän **pieneksi kielteiseksi**.

Yhteenveto

Kokonaisuutena Brändskogenin hankkeen vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutoksen suuruus alueen pesimälinnustoon, mukaan lukien kaikki lajit (pl. metsäkanalintujen soidinalueet) arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**. Hankkeen vaikutusalueella esiintyy uhanalaisia lajeja, mutta näiden lajien elinympäristöt tuhoutuvat tai heikkenevät keskimäärin vain osin. Lajiryhmittäin tarkastellen vaikutusalueella esiintyvistä korkean herkkyyden lajeista lähinnä petolintuja pidetään yleisesti tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina. Yleisellä tasolla hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus alueen **päiväpetolintuihin** (pl. merikotka ja sääksi) arvioidaan **suureksi kielteiseksi**, joista eniten hiirihaukkaan. Hankkeessa havaittiin kolme pöllölajia, joista herkin laji, huuhkajan arvioidaan pesivän hankealueen ulkopuolella. Siten hankkeesta **pöllöihin** aiheuttama muutoksen suuruus jää **keskisuureksi kielteiseksi**. Hankealueella havaittiin metson soidin, jonka ympäristöön kohdistuu hankkeesta rakentamista, eikä suositeltu 800 metrin suojavyöhyke täyty. Hankkeesta **metson** soitimeen aiheutuva muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi kielteiseksi**. Hankealueella havaittuun merkittävämpään teeren soitimeen muodostuu yli 500 metrin suojaetäisyys lähimpiin voimaloihin, mutta toiseen soitimen ympäristöön sijoittuu voimalapaikkoja 500 metrin säteellä. Hankkeesta aiheutuva muutoksen suuruus **teerien** soitimiin arvioidaan siten **suureksi kielteiseksi**. Hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruus muuttolintuihin arvioidaan yleisesti jäävän **pieneksi kielteiseksi**.

Vaikutusten arviointi vaihtoehto VE2

Pesimälinnusto

Yleisellä tasolla vaihtoehdon VE2 aiheuttamat vaikutukset ovat selvästi pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1, voimalamäärän olevan selvästi pienempi (9 vs. 30 voimalaa). Voimalat sijoittuvat vaihtoehdossa VE2 vain läntiseen/lounaiseen osaan Brändskogenin aluetta suhteessa vaihtoehtoon VE1, jolloin vaikutusalue on pienempi. Hankkeen aiheuttama vaikutuksen kesto on pitkä ja hitaasti palautuva, mutta huomionarvoisten lajien elinympäristöä tuhoutuu tai heikkenee vain vähän. Brändskogenin hankkeen vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus alueen pesimälinnustoon kokonaisuutena arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Hankealueella tai vaikutusalueella havaittujen petolintujen (pl. sääksi ja merikotka) pesäpaikkojen läheisyyteen ei kohdistu rakentamista tai sijoitu voimaloita. Lähimmät voimalat sijoittuvat hiirihaukan pesistä ja mehiläishaukan rajatusta pesämetsästä noin kolmen tai yli kolmen kilometrin päähän. Hankkeen selvitysten aikana tehtyjen maastohavaintojen perusteella kanahaukka ja viirupöllö saattavat pesiä vaihtoehdon VE2 vaikutusalueella eikä näiden pesäpaikkoihin kohdistuvia vaikutuksia voida täysin poissulkea ilman pesälöytöä. Myös hankealueen ulkopuolella pesivään toisen mehiläishaukan havaittiin saalistavan vaihtoehdon VE2 alueella, jolloin kyseiseen reviiriin voi muodostua vaikutuksia kohonneena törmäysriskinä sekä elinympäristömenetyksenä. Huuhkajan osalta vaikutukset arvioidaan olevan lievemmät kuin vaihtoehdossa VE1 pienemmän voimalamäärän takia sekä lähimpien voimaloiden sijoituessa karkeasti yli kolmen kilometrin päähän havaintopaikasta. Brändskogenin hankkeen vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus alueen petolintuihin (pl. sääksi ja merikotka) ja pöllöihin arvioidaan jäävän **pieneksi kielteiseksi**.

Laadittujen törmäysmallinnusten perusteella hanke aiheuttaa suuren törmäysriskin lähimpään hankkeen vaikutusalueella pesivään sääkseen, mutta merikotkiin törmäysriski jää pieneksi. Vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus lähimpään hankkeen vaikutusalueella pesivään sääkseen arvioitiin **suureksi kielteiseksi** ja merikotkiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys **pieneksi kielteiseksi** (liite 10 ja liite 11).

Hankkeen vaikutusalueella havaittujen teerien soitimien ympäristöön ei rakenneta vaihtoehdossa voimaloita lähimpien sijoituessa yli kilometrin päähän. Alueen teerien soitimiin hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus arvioidaan jäävän **pieneksi kielteiseksi**, sillä soitimien ympäristö heikkenee vain hieman. Ympäristö heikkenee hankkeen myötä lisääntyvän ihmistoiminnan, ympäristön muutoksen ja häiriövaikutusten takia. Muutoksen arvioidaan kuitenkin jäävän pieneksi. Hankealueelle sijoittuvaan metson soitimeen muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi kielteiseksi**, sillä hankkeessa rakennetaan kolme voimalaa alle 800 metrin päähän havaitusta soitimesta vaihtoehdon VE1 tapaan ja soitimen ympäristö heikkenee selvästi.

Etäisyyden vuoksi Brändskogenin tuulivoimahankkeen vaihtoehto VE2 **ei** aiheuta tärkeitä luokiteltujen lintualueiden pesimälinnustoon **vaikutuksia** (pl. sähkönsiirto SVE1) kuten vaihtoehto VE1. Lajien esiintymän elinkelpoisuus tärkeillä lintualueilla ei muutu. n.

Muuttolinnusto

Vaihtoehdon VE2 toteutuessa voimaloiden määrä ja rakennettavan alueen pinta-ala pienentyvät. Tuulivoima-alue aiheuttaa noin 3–4 km laajuisen estevyöhykkeen lintujen muuttoväylälle. Hankkeen muuttolinnuille aiheutuva törmäyskuolleisuus ja estevaikutus on havaintomäärien perusteella vähäinen, eikä sen arvioida aiheuttavan populaatiotasoon kielteisiä muutoksia millekään lajille. Hanke arvioidaan vaikuttavan vain vähän lintujen liikkumiseen alueella ja muuttavan linnuston määrä alueella vähenee vain vähän. Brändskogenin hankkeen VE2 aiheuttaman muutoksen suuruus muuttolintuihin arvioidaan yleisesti jäävän **pieneksi kielteiseksi**.

Vaikutusten arviointi vaihtoehto VE3

Pesimälinnusto

Yleisellä tasolla vaikutukset ovat pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1 kahdeksan voimalan poistussa sekä voimalapaikkojen sijoituessa kauemmaksi linnustollisesti korostuneista paikoista. Voimalat sijoittuvat vaihtoehdossa VE3 lähes samalle laajuudelle kuin vaihtoehdossa VE1, jolloin vaikutusalue on samansuuruinen ja vaikutukset verrattavissa. Hankkeen aiheuttama vaikutuksen kesto on pitkä ja hitaasti palautuva, ja huomionarvoisten lajien elinympäristöä tuhoutuu tai heikkenee osittain. Brändskogenin hankkeen vaihtoehdon VE3 aiheuttama muutoksen suuruus alueen pesimälinnustoon kokonaisuutena arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Havaittujen hiirihaukkojen pesien ja mehiläishaukan pesämetsän lähimmät voimalapaikat sijoittuvat vaihtoehdossa VE3 yli 600–700 metrin päähän, jolloin näiden pesiin ei kohdistu hankkeesta suoria vaikutuksia. Myös teerien (yli 500 m) ja metson (yli 800 m) soidinpaikkoihin nähden lähimmät voimalapaikat ovat vaihtoehdossa VE3 kauempana kuin vaihtoehdossa VE1, jolloin soitimien ympäristö heikkenee vain osittain. Varovaisuusperiaatetta noudattamalla ei voida kuitenkaan poissulkea etteikö noin 0,8–1 kilometrin etäisyydelle metson soitimesta sijoittuvat voimalat ja niiden vuoksi tehtävät hakkuut heikentäisi soittimen ulkopuolella sijaitsevien yksittäisten metsojen elinympäristöä ja siten myös soittimen laatua. Toisen viirupöllön sekä varpuspöllöjen havaintopaikat sijoittuvat voimalapaikkojen läheisyyteen vaihtoehdon VE1 tapaan eikä ilman pesälöytöä pesäpaikkaan kohdistuvia vaikutuksia voida täysin poissulkea. Toisen viirupöllön tai huuhkajan havaintopaikan läheisyyteen ei kohdisteta rakentamista, mutta hanke voi aiheuttaa näiden reviiireille elinympäristömuutoksia, mikäli ne yltyvät voimalapaikkojen läheisyyteen. Viirupöllö havaittiin soidintavan alueella, jonne on osoitettu useampi voimala. Hanke arvioidaan heikentävän kyseisen viirupöllön elinympäristöä selvästi.

Laadittujen törmäysmallinnusten perusteella hanke aiheuttaa suuren törmäysriskin lähimpään hankkeen vaikutusalueella pesivään sääkseen, mutta merikotkiin törmäysriski jää pieneksi. Vaihtoehdon VE3 aiheuttama muutoksen suuruus lähimpään hankkeen vaikutusalueella pesivään sääkseen arvioitiin **suureksi kielteiseksi** ja merikotkiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys **pieneksi kielteiseksi** (liite 10 ja liite 11). Hankkeen aiheuttama vaikutuksen kesto on pitkä ja hitaasti palautuva, lajien elinympäristöä tuhoutuu tai heikkenee osittain ja lajien esiintymän elinkelpoisuus vaikutusalueella heikkenee ja taantuu osittain, jolloin runsaussuhteet muuttuvat jonkin verran.

Brändskogenin hankkeen vaihtoehdon VE3 aiheuttama muutoksen suuruus alueen pesimälinnustoon **kokonaisuutena** arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**. Alueen metson ja teerien soitimiin, päiväpetolintuihin sekä pöllöihin hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus arvioidaan niin ikään **keskisuureksi kielteiseksi**.

Etäisyyden vuoksi Brändskogenin tuulivoimahankeen vaihtoehdot VE3 **ei** aiheuta tärkeitä luokiteltujen lintualueiden pesimälinnustoon **vaikutuksia** (pl. sähkönsiirto SVE1) kuten vaihtoehdot VE1 ja VE2. Lajien esiintymän elinkelpoisuus tärkeillä lintualueilla ei muutu.

Muuttolinnusto

Vaihtoehdon VE3 toteutuessa voimaloiden määrä hieman laskee vaihtoehdosta VE1, mutta tuuli-voima-alueen aiheuttama estevaikutus pysyy noin yhdeksän kilometrin laajuisena lintujen muuttoväylälle. Vaihtoehdon VE3 ei arvioida aiheuttavan merkityksellisiä kielteisiä muutoksia minkään lajin populaatioon vaihtoehdojen VE1 ja VE2 tapaan. Vaihtoehdon VE3 aiheuttaman muutoksen suuruus muuttolintuihin yleisesti arvioidaan siten **pieneksi kielteiseksi**.

11.6.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Hankealueen sisäiset maakaapelit sijoitetaan ojiin huoltoteiden viereen ja maakaapeleiden aiheuttama vaikutus on huomioitu hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 kohdalla, jossa on myös arvioitu tiestön toteuttamisen vaikutukset.

Kumpikaan sähköasemavaihtoehtoista ei sijoitu linnustollisesti korostuneille alueille. Sähköasemien rakentamisen yhteydessä suunniteltavien toimien arvioidaan aiheuttavan korkeintaan **pienen kielteisen** muutoksen alueen linnustoon.

Vaihtoehto VE0

Mikäli Brändskogenin hanketta ei toteuteta, niin myöskään hankkeen kumpaakaan sähkönsiirtoreittiä (SVE1 tai SVE2) ei toteuteta. Linnustoon voi kuitenkin muodostua vaikutuksia alueella tehtävä muu maankäyttö sekä metsätaloustoimet. Hankkeen toteuttamatta jättämisen ei aiheuta muutosta alueen linnustoon.

Vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirtoreitti SVE1 kulkee pääosin havupuuvaltaisessa talousmetsässä ja yli puolet matkasta olemassa olevan voimalinjan vierellä. Reitin varrelta havaittiin uuden linjan alueelta kaksi linnustollisesti jokseenkin korostunutta aluetta. Linjan pohjoispäässä hankealueen rajalla reitti kulkee Södra Lammosen viereltä, jossa havaittiin huomionarvoisia lajeista kapustarinta ja kurki. Toinen linnustollisesti jokseenkin korostunut alue havaittiin uuden osuuden keskivaiheelta. Alueelta havaittiin huomionarvoisia metsälajeja (mm. hömö- ja töyhtötiaisia) ja alueen arvioitiin olevan myös liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä. Näiden lajien elinympäristö heikkenee rakentamisen myötä. Aukeilla alueilla sähkönsiirtoreitti SVE1 voi lisäksi aiheuttaa törmäysriskin pesiviin tai levähtäviin lintuihin, mm. kurkeen.

Keskimääräisessä suomalaisessa ympäristössä on arvioitu, että voimajohtoihin törmää noin 0,7 lintua vuodessa jokaista voimajohtokilometriä kohden (Koistinen 2004). Eurooppalaisittain voimajohtoihin törmäävien lintujen lukumäärän arvellaan olevan keskimäärin yli yksi lintu / voimajohtokilometri. Törmäysten todennäköisyys kasvaa kuitenkin paikoissa, missä lintuja on runsaasti, kuten lintujen suosimien kosteikoiden tai niiden ruokailu- ja levähdyspaikkojen tuntumassa. Törmäyksiä arvioidaan lisäksi tapahtuvan eniten yöaikaan (Ellermaa 2011 ja Koistinen 2004). Jos oletuksena pidetään voimajohtoihin törmäävien lintujen lukumääräksi keskimäärin yksi lintu/voimajohtokilometri, olisi se näin laskettuna sähkönsiirtoreitin SVE1 kohdalla 23 törmäysuhria vuodessa. Kokonaisuudessaan sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 aiheuttaman muutoksen suuruus pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Vaihtoehto SVE2

Voimajohto kulkee maakaapelina noin 2,4 km matkan hankealueen pohjoispuolella havupuuvaltaisessa talousmetsässä. Huomionarvoisia lajeista reitin alueen selvityksissä havaittiin pensastasku ja metso. Sähkönsiirtoreitin SVE2 rakentaminen heikentää metson reviirin elinympäristöä rakentamisen aiheuttamasta metsien pirstaloitumisesta, mutta pensastasku voi jopa hyötyä metsähakuista avomaan lajina. Maakaapelina sähkönsiirtoreitti SVE2 ei aiheuta linnuille törmäysriskiä. Kokonaisuudessaan sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2 aiheuttaman muutoksen suuruus pesimälinnustoon arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Muuttolinnustoon sähkönsiirtoreitti SVE2 **ei aiheuta muutosta nykytilaan**.

11.6.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankealue

Pesimälinnusto

Vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2 ja VE3 pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 11-4). Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaihtoehdon VE0 ei arvioitu aiheuttavan muutosta nykytilaan. Pesimälinnuston yleinen herkkyyys alueella arvioitiin kohtalaiseksi ja erikseen tarkasteltujen lajiryhmien (petolinnut

ja pöllöt) osalta suureksi ja metsäkanalintujen soidinpaikkojen osalta erittäin suureksi. Tärkeäksi luokiteltujen lintualueiden herkkyys arvioitiin erittäin suureksi.

Hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus pesimälinnustoon yleisesti arvioitiin vaihtoehdon VE1 ja VE3 osalta keski suureksi kielteiseksi ja vaihtoehdossa VE2 pieneksi kielteiseksi sen pienimmän voimalamäärän vuoksi. Lajiryhmittäin tarkasteltuna suurimmat vaikutukset arvioitiin aiheuttavan vaihtoehdon VE1 toteutuminen sen suurimman voimalamäärän vuoksi ja niiden sijoittuen lähelle havaittujen petolintujen (pl. sääksi ja merikotka) pesäpaikkoja sekä metson ja toisen teeren soittimia. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset ovat pienemmät verrattuna vaihtoehtoon VE1 ja osin myös vaihtoehtoon VE2, sillä voimalasuunnittelussa on huomioitu selvityksissä havaittuja linnustollisesti tärkeimpiä paikkoja (mm. petolintujen pesät, metsäkanalintujen soittimet). Hankkeen vaikutusten merkittävyys alueen pesimälinnustoon yleisesti arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **kohtalaiseksi** kielteiseksi ja vaihtoehdossa VE2 **vähäiseksi** kielteiseksi. Erikseen tarkasteluun otettujen lajiryhmien osalta vaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdosta riippuen **vähäinen, kohtalainen, suuri** tai **erittäin suuri kielteinen**. Hankkeen (pl. sähkönsiirto) **ei arvioitu aiheuttavan vaikutuksia** alueen tärkeiksi luokiteltuihin lintualueisiin.

Muuttolinnusto

Hankealue sijoittuu useamman laji päämuuttoreitille tai sen välittömään läheisyyteen, jolloin alueen herkkyys arvioitiin suureksi. Hankkeen vaikutuksen suuruus muuttolinnustoon arvioitiin kaikissa vaihtoehdoissa (VE1, VE2 ja VE3) pieneksi kielteiseksi, sillä hankealueen lähiympäristössä muuttomäärät eivät havaittu olevan suuria. Eniten havaittiin hanhia ja kurkia, jotka eivät kuitenkaan ole yleisesti tuulivoimalle törmäysalttiita. Herkkyyden ollessa suuri, hankkeen vaikutusten merkittävyys eli muuttolinnustoon kohdistuva vaikutus kaikissa vaihtoehdoissa (VE1, VE2 ja VE3) jää siten **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 11-4. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Kohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus			Merkittävyys		
		VE1	VE2	VE3	VE1	VE2	VE3
Pesimälinnusto (yleisesti, pl. soidinalueet)	Kohtalainen	Keski-suuri	Pieni	Keski-suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Kohtalainen
Metso soidin-alue	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Keski-suuri	Suuri (korkeintaan erittäin suuri)	Suuri (korkeintaan erittäin suuri)	Suuri
Teeri soidinalue	Erittäin suuri	Suuri	Pieni	Keski-suuri	Suuri (korkeintaan erittäin suuri)	Kohtalainen	Suuri
Petolinnut	Suuri	Suuri	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Kohtalainen	Suuri
Pöllöt	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Kohtalainen	Suuri
Sääksi	Suuri	Suuri	Suuri	Suuri	Suuri	Suuri	Suuri
Merikotka	Suuri	Pieni	Pieni	Pieni	Vähäinen (korkeintaan kohtalainen)	Vähäinen (korkeintaan kohtalainen)	Vähäinen (korkeintaan kohtalainen)
Tärkeät lintu-alueet	Erittäin suuri	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Muuttolinnusto	Suuri	Pieni	Pieni	Pieni	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen (SVE1 ja SVE2) välillä on suuri eroavuus reittien pituuden ja rakentamistavan takia ja siten myös linnustoon kohdistuvien vaikutusten laajuudessa. Lisäksi reitti SVE1 kulkee kansallisesti tärkeäksi luokitellun lintualueen kautta. Kuitenkin myös merkittävästi pidemmän linjan reittivaihtoehto SVE1 ei arvioitu aiheuttavan pesimä- ja muuttolinnustoon kuin pienen kielteisen muutoksen (Taulukko 11-5).

Pesimälinnuston herkkyys sähkönsiirtoreitin SVE1 alueella erittäin suureksi ja reitin SVE2 alueella kohtalaiseksi. Molempien reittivaihtoehtojen (SVE1 ja SVE2) muutoksen suuruuden ollessa pieni kielteinen saadaan vaikutusten merkittävyydeksi sähkönsiirtoreitille SVE1 **kohtalaiseksi** tai korkeintaan **suureksi kielteiseksi** ja sähkönsiirtoreitin SVE2 osalta **vähäiseksi kielteiseksi**. Erillisissä merikotkien ja maakotkan arvioinneissa arvioitiin sähkönsiirtoreitin SVE1 aiheuttaman vaikutuksen merkittävyydeksi **vähäinen kielteinen**. Sähkönsiirtoreitti SVE2 ei todettu aiheuttavan vaikutuksia alueen merikotkiin tai maakotkaan.

Hankkeen vaikutuksen suuruus muuttolinnustoon arvioitiin molemmissa vaihtoehtoissa (SVE1 ja SVE2) pieneksi kielteiseksi. Herkkyyden ollessa vähäinen, jää sähkönsiirron molempien vaihtoehtojen merkitykseksi alueen muuttolinnustoon **vähäiseksi kielteiseksi**.

Hankkeen muutoksen suuruus muuttolinnustoon arvioitiin vaihtoehdossa SVE1 pieneksi kielteiseksi. Herkkyyden ollessa vähäinen, jää vaihtoehtoon SVE1 vaikutusten merkittävyys alueen muuttolinnustoon **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdossa SVE2 muutosta ei arvioitu syntyvän, eikä hankkeesta synny vaikutuksia muuttolinnustoon.

Taulukko 11-5. Linnustoon Brändskogenin hankkeen sähkönsiirrosta kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

Kohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus		Merkittävyys	
		SVE1	SVE2	SVE1	SVE2
Pesimälinnusto	Erittäin suuri	Pieni kielteinen	Pieni kielteinen	Kohtalainen (korkeintaan suuri)	Vähäinen
Muuttolinnusto	Vähäinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta	Vähäinen	Ei vaikutusta

11.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Pesimälinnusto

Pesimälinnustolle rakentamisesta aiheutuvaa haittaa (mm. melu, elinympäristömenetys) tulisi vähentää ajoittamalla rakennustyöt lintujen pääasiallisen pesimäajan (1.3.–31.7.) ulkopuolelle, jotta rakentamisen aiheuttama häiriö ei keskeyttäisi lintujen pesintöjä ja linnuilla olisi mahdollisuus etsiä uusi pesimäpaikka häiritsevän toiminnan ollessa käynnissä. Pöllöjen osalta on mahdollista rakentaa tekopesiä ja pönttöjä hankkeen vaikutusalueen ulkopuolelle lieventääkseen lajeille aiheutunutta elinympäristön menetystä sekä häiriövaikutusta. Tekopesillä petolintuja ja pöllöjä voidaan myös houkutella turvallisemmille pesimäalueille kauemmas hankealueesta, mikä voi vähentää törmäysriskiä ja häiriövaikutuksia. Menetettyjä elinympäristöjä voidaan kompensoida suojelemalla tai ennallistamalla elinympäristöjä toisaalla.

Metsäkanalintujen tiedetään olevan herkkiä törmäämään voimaloiden runkoihin, minkä riskiä on esitetty mahdolliseksi vähentää maalaamalla voimalarungot tummiksi puuston latvakorkeudelle saakka (mm. Suorsa 2019, Stokke ym. 2020). Norjalaisessa tutkimuksessa (Stokke ym. 2020) havaittiin esimerkiksi riekon törmäysten määrän vähenevän lähes puolella mustaksi maalattujen voimaloiden kohdalla verrattuna viereisiin maalaamattomiin voimaloihin. Soitimiin kohdistuvia häiriövaikutuksia tulisi lieventää sijoittamalla voimalat havaitusta metson soitimesta vähintään 800 metrin etäisyydelle ja teeren soitimista vähintään 500 metrin etäisyydelle.

Sääksiin ja merikotkiin kohdistuvaa törmäysriskiä voidaan vähentää jättämällä riittävä suojaetäisyys (vähintään 2 km) pesän ja lähimmän voimalan välille sekä vähentämällä voimaloita tärkeimpien lentosektoreiden alueilla. Tarkemmin sääkseen ja merikotkiin kohdistuvat lievennystoimenpite-ehdotukset on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetuissa erillisissä lajikohtaisissa arvioinneissa (liite 10 ja liite 11).

Tuulivoimatuotannon aloittamisen jälkeen toteutettavan pesimälinnuston seurannan avulla tulisi seurata voimalakohtaisia vaikutuksia (häiriövaikutus, elinympäristöjen muutos, törmäysriski) pesimälinnuston tilaan ja tarvittaessa minimoida aiheutuvia vaikutuksia erilaisin toimenpitein.

Muuttolinnusto

Törmäysriskiä on mahdollista vähentää pysäyttämällä voimalat / osa voimaloista kriittisiksi havaittuina ajankohtina, kuten kurjen kevät- ja syysmuuton huippuhetkinä. Tuulivoimaloihin voidaan myös liittää kamerajärjestelmiä, joita voidaan käyttää apuna siihen, milloin ja minkä voimaloiden osalta pysäytys on ajankohtainen.

Sähkönsiirto

Selvityksissä havaittuja jokseenkin korostuneita linnustoalueita (mm. Södra Lammossen ja varttuneempi metsäkuvio (SVE1) suositellaan kierrettäväksi sähkönsiirtoreitiltä mahdollisuuksien mukaan ja jättämään niiden ympärille riittävä (esim. 200-500m) suojavyöhyke. Lisäksi pesimälinnustovai-
kutusten lieventämiseksi rakennustoimenpiteitä, joissa syntyy voimakasta melua sekä toteutetaan elinympäristön muokkausta (mm. puun poisto) suositellaan toteutettavaksi pesimäajan (1.3.–31.7.) ulkopuolelle, erityisesti linnustollisesti korostuneiden alueiden ympäristössä. Sähkönsiirron ilmajohtojen aiheuttamaa törmäysriskiä suurikokoisimpiin lintuihin voidaan vähentää asentamalla (hanketoimija) erilaisia näkyvyyttä lisääviä huomiopalloja (esim. aukeiden paikkojen osuuksille).

11.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Linnustoselvityksiin liittyy maastossa käytetyille menetelmille tavanomaiset epävarmuustekijät. Ilman pesälöytöä jääneiden päiväpetolintujen ja pöllöjen reviirien paikannuksiin liittyy epätarkkuutta. Lisäksi linnusto ja niiden kannat vaihtelevat vuosien välillä. Varsinkin metsäkanalintujen ja pöllöjen kannoissa tapahtuu vuosittaista vaihtelua. Muuttolintujen kohdalla sääolosuhteet vaikuttavat muuttoreitteihin ja lentokorkeuteen. Kaikkien lajien muuttokausia ja muuttohuippuja ei tavoitettu vuoden 2023 selvityksissä. Yömuuttoa ei selvitetty, mikä ei ole mahdollista tavanomaisin muutontarkailumenetelmin.

Epävarmuuksista huolimatta kokonaisuutena tässä hankkeessa tehtyjä lintukartoituksia voidaan pitää kattavina. Ne ovat vastanneet pesimälinnustokartoitusten osalta Ympäristöministeriön suosituksia. Tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten arviointiin liittyy vielä paljon epävarmuutta. Joidenkin lintulajien tai lajiryhmien osalta ei ole juurikaan saatavilla tutkimustietoa. Yleisesti maailmalla tuulivoiman vaikutuksista linnustoon tehdyt tutkimukset ovat usein avomailta tai muulla ta-

voin erilaisista olosuhteista ja tuloksissa on paljon vaihtelua. Toisaalta vaikutusarviointien luotettavuutta ovat parantaneet Pohjois-Pohjanmaan metsätuulivoimapuistoista saadut seurantakokemukset. Parhaillaan on käynnissä uusia seurantaprojekteja mm. Suomessa (Mutkalammin tuulivoimahanke) ja Ruotsissa, jotka tulevat yhä parantamaan tietämystä seuraavien vuosien aikana.

12. LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN IV(A) LAJIT JA MUU HUOMIONARVOINEN ELÄIMISTÖ

12.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Hankealueella esiintyy useita luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeja. Hankealueella sijaitsee viitasammakon ja liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lepakoista tehtiin myös havaintoja, mutta perusteita lisääntymis- ja levähdyspaikkojen tai muiden lepakoiden käyttämien alueiden rajaamisen ei kuitenkaan ollut. Luontodirektiivin liitteen IV (a) eläinlajien osalta ilveksestä, ahmasta tai karhusta ei ole lumijälkilaskennassa tai muiden luontoselvitysten yhteydessä tehty havaintoja, mutta sauron ja suden jälkiä havaittiin hankealueella. Hankevaihtoehdossa VE1 merkittävyydeltään suuri kielteinen vaikutus kohdistuu liito-oravaan ja suteen, kohtalaisen kielteisen viitasammakkoon ja vähäinen kielteinen lepakoille ja muulle eläimistölle. Hankevaihtoehdossa VE2 merkittävyydeltään suuri kielteinen vaikutus kohdistuu liito-oravaan ja suteen ja vähäinen kielteinen lepakoille ja muulle eläimistölle. Viitasammakolle ei arvioitu aiheutuvan vaikutusta. Hankevaihtoehdossa VE3 merkittävyydeltään suuri kielteinen vaikutus kohdistuu liito-oravaan ja suteen, kohtalaisen kielteisen viitasammakkoon ja vähäinen kielteinen lepakoille ja muulle eläimistölle. Liito-oravaan kohdistuvaa vaikutusta voidaan lieventää vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 parantamalla nykyistä tielinjausta eri puolelle tietä missä liito-oravan elinympäristö 1 sijaitsee. Mikäli näin toimitaan, liito-oravalle arvioidaan aiheutuvan merkittävyydeltään kohtalaisen kielteinen vaikutus. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 ja SVE2 arvioidaan aiheuttavan merkittävyydeltään kohtalaisen kielteisen vaikutuksen liito-oravan elinympäristöihin. Muiden lajien osalta käytettävissä ei ollut riittävästi tietoa.

12.2 Vaikutusmekanismi

Tuulipuiston rakentamisen aikana vaikutukset eläimistöön ja lajistoon kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Vaikutukset voidaan jakaa välittömiin (suorat) ja välillisiin (epäsuorat). Välittömissä vaikutuksissa lajin yksilöön kohdistuu vaikutus, jonka seurauksena se kuolee. Välillisissä vaikutuksissa lajin esiintymispaikka ja/ tai elinympäristö häviää rakentamisen seurauksena tai häiriön lisääntymisen seurauksena esiintymispaikan ja/tai elinympäristön laatu voi heikentyä.

Voimaloiden, huoltoteiden sekä sähkönsiirtoreittien rakentaminen aiheuttavat välittömiä (suoria) vaikutuksia: lajien luontaisten elinympäristöjen häviämistä sekä samalla mahdollisesti ruokailualueiden vähentymistä. Elinympäristöjen pirstoutuminen lisää reunavaikutusta sekä saattaa heikentää lajien kulkuyhteyksiä. Elinympäristöjen häviämisen myötä alueella aiemmin esiintynyt eläimistö haakeutuu vastaaville alueille hankealueen ympäristössä, mikä lisää ainakin hetkellisesti esim. eläimistön yksilömäärää ja siten ekologista painetta näillä alueilla. Sähkönsiirtolinjalle muodostuu pysyvästä matalakasvuisena pidetty aukko, jonka pituus riippuu valitusta reitistä.

Rakentamistoiminnan myötä aiheutuu erilaisia välillisiä (epäsuoria) vaikutuksia, pääosin melun, välkkeen sekä lisääntyvän ihmistoiminnan aikaansaamia häiriövaikutuksia. Häiriön lisääntymisen seurauksena lajit saattavat vältellä aluetta erityisesti rakentamistoimenpiteiden ajan. Karttaessaan voimaloita lajit saattavat menettää käytössä olevia ruokailualueita tai muita elinpiirinsä osia. Lisäksi alueen vesistöihin sekä suolinympäristöihin voi kohdistua kuormitusta sekä vesitasapainon muutoksia, jotka vaikuttavat niissä esiintyviin vesieliöihin.

Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaisia vaikutuksia aiheutuu pääosin ihmistoiminnan lisääntymisestä mm. rakentamis- ja huoltotoimenpiteiden vuoksi. Joillekin lajeille voi aiheutua lisääntynyttä törmäysriskiä. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat pääosin vähäisiä.

Tuulivoimahankkeen toiminnan päätyttyä on purkamisvaiheen vaikutukset ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesti purettujen osien välivarastoinnista. Vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja tilapäisiä.

Liito-orava

Vaikutusmekanismeista liito-oravan kannalta tärkeimmät ovat rakentamisen aiheuttamat välittömät vaikutukset, kuten lisääntymisalueiden menettäminen rakentamisen seurauksena sekä puuston poistosta seuraava elinympäristöjen pirstoutuminen. Myös käytönaikaiset häiriöt (melu, välke) voivat vaikuttaa liito-oraviin. Lajin tiedetään kuitenkin myös käyttävän rakennettujen ympäristöjen soveliaita elinympäristöjä ja siten sietävän sekä toiminnallista että liikennemelua.

Viitasammakko

Viitasammakoiden kannalta tärkeimmät vaikutusmekanismit ovat rakentamisen aikaiset välittömät vaikutukset sekä niistä aiheutuva vesistön kuormitus sekä valunnan ja vesitasapainon muutos. Lajin tiedetään käyttävän rakennettujen ympäristöjen soveliaita elinympäristöjä ja siten sietävän sekä toiminnallista että liikennemelua.

Lepakot

Lepakoiden osalta vaikutusmekanismit liittyvät elinympäristön rakenteen muuttumiseen ja törmäysriskiin toiminnassa olevien voimaloiden vuoksi. Lisäksi voimaloiden ääni voi vaikuttaa lepakoiden kaikuvaikutukseen. Elinympäristön väheneminen saattaa johtaa myös lajiston rakenteen muutokseen.

Lepakoista viiksi- ja isoviiksisiipin, ripsisiipin ja korvayökön on arvioitu olevan herkimpiä elinympäristön muutoksille, pohjanlepakon sietokyky muutoksille on suurempi (Ijäs & Hoikkala 2015).

Hirvieläimet

Hirvieläinten kannalta vaikutusmekanismit liittyvät elinympäristön rakenteen muuttumiseen sekä meluhäiriön lisääntymiseen, etenkin rakentamisen seurauksena. Elinympäristön muutos saattaa johtaa myös lajiston rakenteen muutokseen. Metsäpeuran kannalta olennaisimmat vaikutusmekanismit ovat vasomisen ja vasanhoidon osalta todennäköisesti voimaloiden toiminta-aikainen melu ja muu häiriö. Lisäksi luonnonympäristön väheneminen ja rakentamis- ja purkamisaikainen ihmisaktiivisuuden lisääntyminen heikentävät metsäpeuran elinympäristöä. Elinympäristöjen muutokset voivat myös johtaa lajiston rakenteen muutokseen ja metsäpeuran saaliiksi jäämisen riskin kasvamiseen.

Susi

Saatavilla oleva tieteellinen tutkimustieto tuulivoimatoiminnan vaikutuksista suteen on vähäistä, painottuen Ruotsissa (Flagstad ja Tovmo 2010), Kroatiaassa (Passioni ym. 2017) ja Portugalissa

(Álvares ym. 2011) laadittuihin tutkimuksiin suden käyttäytymisestä ja pesäpaikan valinnasta. Tutkimustieto ei ole suoraan rinnastettavissa Suomen oloihin, mutta siitä voidaan saada viitteitä lajiin mahdollisesti kohdistuvista vaikutusmekanismeista. Tuulivoimalatoiminta, kuten muukin ihmisperäinen toiminta, voi vaikuttaa suden esiintyvyyteen, saalistusaktiivisuuteen sekä pesäpaikan valintaan. Tuulivoiman vaikutus suteen on arvioitu olevan suurimmillaan rakentamisvaiheen aikana, jolloin ihmistoiminta sekä muut häiriövaikutukset ovat voimakkaimmillaan. Rakentamisvaiheen jälkeisen toimintavaiheen aikana, vaikutuksien on havaittu palautuvan toimintavaiheen edetessä. (Álvares ym. 2011, da Costa 2018)

Rakentamisvaiheessa susien on havaittu vähentävän tuulivoimalatoimintaan sisältyvän reviirialueensa käyttöä ja välttelevän ihmistoimintaa alueella (da Costa 2017). Álvares ym. (2011) mukaan susien esiintyminen ja lisääntyminen tuulivoimala-alueella on mahdollista voimaloiden toteuttamisesta huolimatta, mutta susien esiintyvyyden havaittiin vähenevän rakentamisvaiheessa sitä enemmän, mitä useampi tuulivoimalapaikka sijoittui reviirin alueelle. Suden vähentäessä alueen käyttöä, myös saalistusaktiivisuuden havaittiin vähenevän (Álvares ym. 2011; da Costa ym. 2017).

Tuulivoimalatoiminnan vaikutuksesta suden lisääntymispaikkojen sijainnissa sekä lisääntymisen onnistumisessa voi tapahtua muutoksia. Suurpedot ovat hyvin herkkiä pesäpaikan läheisyydessä tapahtuvalle häiriölle. Kaartisen ym. (2005) mukaan suden pesäpaikan sijaintiin keskeisesti vaikuttaa etäisyys asutukseen ja maanteihin. Pesäpaikat kuitenkin Passioni ym. (2017) mukaan sijaitsevat aina reviirirajojen sisäpuolella, sekä siellä sen metsäisillä alueilla. Luonnonvarakeskuksen lausunnon perusteella susien lisääntymiselle ja lauman olemassa ololle tärkeimmät alueet sijoittuvat reviirin ydinosaan (KHO:2023:73). Susien on havaittu rakentamisvaiheessa kykenevän hyödyntämään pesäpaikkojaan, jotka sijoittuvat alle kilometrin säteelle tuulivoimaloista, mutta lisääntymismenestyksen havaittiin näillä alueilla laskevan (Álvares ym. 2011). Rakentamisvaiheen jälkeen säännöllisten pesäpaikkojen on havaittu sijaitsevan tätä kauempana.

Rakentamistoimenpiteet muuttavat metsäisiä alueita tuulivoimalatoiminnan elinkaaren ajan rakennetuksi ympäristöksi, joka vähentää sudelle sekä sen saaliseläimille soveltuvan elinympäristön määrää sekä pirstoo niitä pienempiin osiin (da Costa ym. 2017). Suden lisääntymismenestykseen ei ole havaittu juurikaan vaikuttavan esimerkiksi rakentamisen, maa-aineksen oton tai hakkuiden aiheuttamat muutokset. Tuulivoimalatoiminnan aikaansaama muutos elinympäristöjen pinta-alassa ja rakenteessa onkin rinnastettavissa tavanomaiseen metsätalouteen (da Costa 2017). Toisaalta susien ja hirvieläinten on havaittu hyödyntävän rakentamisen seurauksena lisääntyvää metsäautoverkostoa liikkumiseensa, joka helpottaa lajien liikkumista ja suden saalistusta alueella (Bojarska ym. 2017; Gurarie ym. 2011).

Möyhemmissä tuulivoimalatoiminnan vaiheissa tuulivoimalatoiminnasta voi kohdistua suteen häiriövaikutuksia sekä ihmistoiminnasta, että tuulivoimaloiden melusta- ja välkkeestä. Yleisesti suurpetojen osalta tehdyissä tutkimuksissa lajien on havaittu kykenevän sopeutumaan ihmistoimintaan sekä tuulivoimalatoiminnan melutasoon (Álvares ym. 2011; Flagstad ja Tovmo 2010; Passioni ym. 2017). Ensimmäisten toimintavuosien jälkeen tuulivoimalapuiston alueella sijaitsevilla susireviireillä suden esiintyvyyden, saalistusaktiivisuuden sekä lisääntymismenestyksen on havaittu palautuvan (Álvares ym. 2011; da Costa 2018). Da Costa ym. (2017) mukaan toimintavaiheessa susien pesäpaikat voivat sijoittua alle 3 km säteelle tuulivoimalapaikoista. Sudet voivat perustaa myös uusia reviirejä toiminnassa oleville tuulivoimala-alueille (da Costa ym. 2017). Suomessa kanta-arvioiden reviirikarttojen (Heikkinen 2023, Heikkinen 2022) perusteella susireviirit eivät vaikuta siirtyneet pois olemassa olevilta tuulivoima-alueilta.

Susi on riippuvainen saaliselämistään, jonka vuoksi tuulivoimalatoiminta voi vaikuttaa suteen epäsuorasti. Susipari- tai lauma saalistavat reviirinsä alueella, jolla tapahtuvan maankäytön muutoksen

on havaittu vaikuttavan suden sekä sen saaliseläinten käyttäytymiseen ja lisääntymismenestykseen (da Costa ym. 2017). Tuulivoimaloiden rakentamisen ja sen häiriövaikutuksien on havaittu hetkellisesti vähentävän suurpetojen suosimien hirvieläinten määrää tuulivoimala-alueella (Reimers ja Colman 2006; Stankowich 2008). Toimintavaiheessa häiriövaikutuksien voimakkuuden on havaittu olevan hyvin lajikohtaista (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021). Suden ensisijaisen saaliseläimen, hirven, on havaittu tottuvan tuulivoimatoimintaan ja palaavan alueelle ensimmäisten toimintavuosien jälkeen. Rakentamistoimenpiteet voivat myös jossain määrin lisätä hirvi- ja jäniseläinten suosimia ruokailuympäristöjä kuten nuorten metsien kehitysvaiheita, etenkin taimikoita. Ruokailuympäristöjen lisääntyminen voi kasvattaa etenkin hirvikannan kokoa hankealueella toimintavaiheen kuluessa. Toisaalta esimerkiksi metsäkauris tai metsäjänis saattavat vältellä toimintavaiheessa tuulivoimaloiden lähialueita muita lajeja enemmän, sillä tuulivoimalatoiminnan meluvaikutuksien vuoksi ne eivät kykene havaitsemaan saalistajiensa lähestymistä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021). Saaliseläinten runsaus ohjaa suden liikkumista ja saalistusaktiivisuuden määrää reviirin alueella (Álvares ym. 2011).

Muut suurpedot ja saukko

Suurpetojen ja saukon kannalta vaikutusmekanismit liittyvät elinympäristön rakenteen muuttumiseen sekä melun ja ihmisistä johtuvan häiriön lisääntymiseen, etenkin rakentamisen seurauksena. Elinympäristön muutos saattaa johtaa myös lajiston rakenteen muutokseen.

12.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointimenetelmät on esitetty seuraavissa alaluvuissa niiden lajiryhmien osalta, joihin hankkeesta voi mahdollisesti aiheutua välittömiä tai välillisiä vaikutuksia hankealueen ja sen lähiympäristön eliöstöön. Näistä erityisen huomionarvoisia ovat harvinaisiin, suojeltuihin ja rauhoitettuihin lajeihin, kuten liito-oravaan, lepakoihin tai viitasammakkoon mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset.

Luontodirektiivin liitteen IV a lajien ja muun huomionarvoisen eläimistön esiintyminen hankealueella selvitetään olemassa olevien tietojen ja maastotutkimuksen avulla. Selvityksistä laadittiin YVA-selostuksen liitteeksi selvitystyyppikohtaiset raportit, joissa raportoitii käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset. YVA-selostuksen vaikutusten asiantuntija-arviossa selvitysten sisältö esitetään tarkoituksen mukaisessa laajuudessa ja mahdollisuuksien mukaan tiivistetysti.

Tärkeimmät arvioinnissa käytetyt aineistot on lueteltu alla. Kunkin lajin potentiaalisten elinympäristöjen ja selvitysalueiden rajaamiseksi on käytetty lajin elinympäristövaatimuksia vastaavia aineistoja.

- Ilmakuvat.
- Maastokartat.
- Suomen lajitietokeskuksen aineistot (haku 2023).
- Liito-orava life -kartta-aineisto.
- Metsävaratiedot.
- Valtakunnallinen metsien inventointi -aineisto.
- Luonnonvaratiedot (suurpedot).
- Muiden selvitysten yhteydessä tehdyt havainnot.

Selvitykset on laadittu Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt -oppaan (Nieminen & Ahola 2017), LUOPAS-oppaan (Mäkelä & Salo 2024, Mäkelä & Salo 2023) sekä Suomen lepakotieteilisen yhdistyksen lepakkokartoitusohjeen 2023 mukaisesti.

Liito-orava

Liito-oravan esiintymistä hankealueella sekä sähkönsiirtolinjoilla selvitettiin etsimällä lajin ruokailu- ja pesimäpaikoiksi sopivien puiden ja puuryhmien alta liito-oravan ulostepapanoita. Erityisen tarkasti tarkistettiin mahdollisten kolopuiden, suurempien kuusten sekä isojen haapojen ja muiden lehtipuiden tyvet sekä risupesien alapuolet.

Hankealueella tehtiin maastokäyntejä yhteensä neljänä päivänä 17.–21.4. ja 24.–27.4.2023 välisenä aikana. Sähkönsiirtolinjojen selvitykset tehtiin viiden päivän aikana 29.5.–1.6.2023 (SVE1) ja 1.8.2023 (SVE2). Maastokäynnit kohdistettiin karttatarkastelun ja lähtötietoaineistojen avulla etukäteen tunnistetuille, liito-oravan kannalta potentiaalisille kohteille hankealueelle sekä sähkönsiirtolinjoille (liite 13). Selvitysten tavoitteena oli selvittää ja rajata liito-oravan ydinalueet, elinympäristöt, soveltuvat elinympäristöt sekä kulkuyhteydet. Liito-oravan kulkuyhteydet on merkitty karttoihin selvityksessä rajattujen lajin elinympäristöjen ja soveltuvien elinympäristöjen välille viivamaisella merkinnällä. Merkintä on suuntaa antava ja sillä osoitetaan maastohavaintojen ja paikkatietotarkastelun perusteella tunnistetut reitit/alueet, joilla puusto on rakenteellisesti kytkeytynyt ja näin mahdollistaa liito-oravan liikkumisen alueella.

Viitasammakko

Viitasammakon esiintymistä hankealueella selvitettiin yhteensä kolmen yön aikana aikavälillä 15.–17.5.2023 (liite 14). Selvitysillat olivat suotuisia selvityksen toteuttamiselle. Toisena selvitysiltana oli noin puolentunnin ajan heikkoa sadetta, joka loppui kokonaan selvityksen aikana. Lämpötila oli alimmillaan kumpanakin iltana noin 14 °C. Maastoselvityksessä keskityttiin esiarvioinnin perusteella lajille potentiaaliin elinympäristöihin, jotka sijoittuvat lähelle tieverkostoa ja/tai suunniteltuja tuulivoimalapaikkoja. Lajille elinympäristönä tyypillisten lammikoiden ja kosteikkojen ranta-alueet käytiin läpi maastossa.

Viitasammakot ovat helpoimmin havaittavissa ja tunnistettavissa kutuaikana toukokuussa niiden ääntelystä. Myöhäinen ilta–yö on viitasammakoiden soitimen aktiivisinta aikaa, mutta laji on äänessä myös päivisin soitimen huippuaikana. Selvitykset ajoitettiin seuraamalla yölämpötilaa sekä säätilaa, ja tarkastelemalla kudun etenemistä Suomen lajitietokeskuksen tietokantaan ilmoitettujen havaintojen perusteella. Selvitysten tavoitteena oli selvittää viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdysalueet.

Lepakot

Selvitys toteutettiin aktiivikartoituksena hankealueella (Liite 15). Maastotyöt eli lepakoiden havainnointi aktiividetektoreilla tehtiin kesä-, heinä- ja elokuun aikana kolmena kartoituskertana yhteensä kuutena yönä 12.–14.6., 3.–5.7. sekä 21.–23.8.2024. Aktiiviseuranta toteutettiin auringon laskun ja aamuyön välisenä aikana, selkeinä ja lämpiminä öinä, jolloin lepakoiden saalistusaktiivisuus on korkeimmillaan. Lepakoiden havainnoimiseen käytettiin ultraääni-ilmaisinta (ns. lepakkodekto-ria), jolla voidaan havaita ja tallentaa lepakoiden kaikuluotausääniä reaaliajassa. Kartoitusreitteinä käytettiin pääasiassa alueen tie- ja polkuverkostoa. Selvitysalue luokiteltiin Suomen Lepakkotieteellisen yhdistyksen ohjeistuksen mukaisesti luokkiin I–III. Lisäksi arvioitiin alueen arvoa lepakoille kokonaisuutena. Lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei selvityksen yhteydessä kartoitettu tarkoitukseen soveltuvien rakennusten puuttuessa hankealueelta.

Muu eläimistö

Muun eläimistön esiintymistä selvitettiin lumijälkilaskennan avulla, joka tehtiin neljänä maastopäivänä, kahtena kierroksena 8.–9.2.2023 ja 21.–22.2.2023 (Liite 16). Maastokäyntien yhteydessä hankealue kierrettiin autolla ja osittain hiihtäen. Kuljetut reitit on esitetty raportin liitteenä. Lisäksi muiden maastokäyntien yhteydessä kiinnitettiin huomiota myös muun eläimistön esiintymiseen alueella.

Susiarvioinnin tueksi laadittiin suden elinympäristömallinnus, jonka menetelmä kuvataan alla.

Suden elinympäristömallinnus

Hankealueelle sijoittui vuonna 2024 Närvijoki-Pörtomin reviiri sekä Korsnäsän reviiri. Niille laadittiin elinympäristötarkastelu, jossa tarkasteltiin näiden reviirien osalta hankealueen potentiaalisuutta suden lisääntymisen näkökulmasta. Tarkastelussa pyrittiin yleispiirteisesti hahmottamaan, missä reviirin alueilla sijaitsee suden lisääntymiselle potentiaalisimpia alueita. Lisäksi tarkastelussa laskettiin, kuinka suuri osuus reviirin potentiaalisista lisääntymiseen käytetyistä alueista sijaitsee alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista, jotta voimaloiden vaikutus suden lisääntymispaikan valintaan suhteutuu koko reviiriin. Kotimaisen tutkimustiedon puuttuessa tässä tarkastelussa on käytetty kahden kilometrin etäisyyttä, joka perustuu Portugalin susitutkimuksissa esitettyyn suositukseen (da Costa ym. 2017) välttää tuulivoimalarakentamista alle kahden kilometrin etäisyydellä tunnetuista susien pesäpaikoista. Menetelmä soveltuu hyvin suden potentiaalisten elinympäristöjen tunnistamiseen saatavilla olevan aineiston perusteella (avoimet paikkatiedot). Ilman GPS-panta-aineistoa tilastollinen elinympäristömallinnus ei ole mahdollista. Käytössä oleva menetelmä on kuitenkin tarkkuustasoltaan riittävä vaikutusarvioinnin tueksi ja sitä on hyödynnetty useissa tuulivoimahankeissa.

Elinympäristömallinnuksen tausta-aineistona käytetään Corine 2018-maanpeiteaineistoa, josta suden elinympäristöksi kelpaaviksi alueiksi luokitellaan metsät ja harvapuustoiset alueet, sekä Metsäkeskuksen Metsävarakuvion tiedot hakkuualueista (tiedot päivitetty 03/2025). Tarkastelussa sudelle pesintään potentiaaliset alueet on rajattu poissulkemalla alueet, joiden ei arvioida olevan suden potentiaalisia suden lisääntymisen kannalta (Taulukko 12–1). Näitä alueita olivat avoimet ja rakennetut alueet. Osalle rakennetuista alueista, mm. asuinrakennukset ja tiet, on tehty tarkasteluun puskurialueet, sillä suden on havaittu välttelevän asuttuja rakennuksia sekä teitä (Kaartinen ym. 2005). Käytetyt puskurialueet on muodostettu soveltaen useampia tutkimuslähteitä (mm. Kaartinen ym. 2005, Bassi ym. 2015, Passioni ym. 2017).

Brändskogenin tuulivoimahankkeen osalta suden pesäpaikan valintaa rajoittavaksi tekijäksi on huomioitu 2 km vaikutusalue suunnitelluista voimalapaikoista. Olemassa olevien tuulipuistojen osalta suden pesäpaikan valintaa rajoittavaksi tekijäksi on huomioitu 2 km vaikutusalue toteutuneesta voimalapaikasta. Suunniteltujen tuulipuistojen osalta suden pesäpaikan valintaa rajoittavaksi tekijäksi on huomioitu hankealue, koska tuulivoimaloiden sijainnit eivät ole varmistuneet tätä arviointia laadittaessa.

Taulukko 12-1. Elinympäristötarkastelussa huomioidut suden pesäpaikan valintaa rajoittavat tekijät.

Pesäpaikan valintaa rajoittava tekijä	Etäisyys
Asuinrakennusten lähivyöhykkeet	1000 m
Lomarakennusten lähivyöhykkeet	250 m
Voimajohtojen lähivyöhykkeet	25 m
Rautatien lähivyöhykkeet	100 m
Valta- ja kantateiden lähivyöhykkeet	1000 m
Seutu- ja yhdysteiden lähivyöhykkeet	250 m
Toiminnassa olevien tuulivoimaloiden lähivyöhykkeet	2000 m
Metsätiet	100 m
Avoimet alueet (avosuot ja hakkuualueet)	-

Pesäpaikan valintaa rajoittava tekijä	Etäisyys
Vesistöt	-

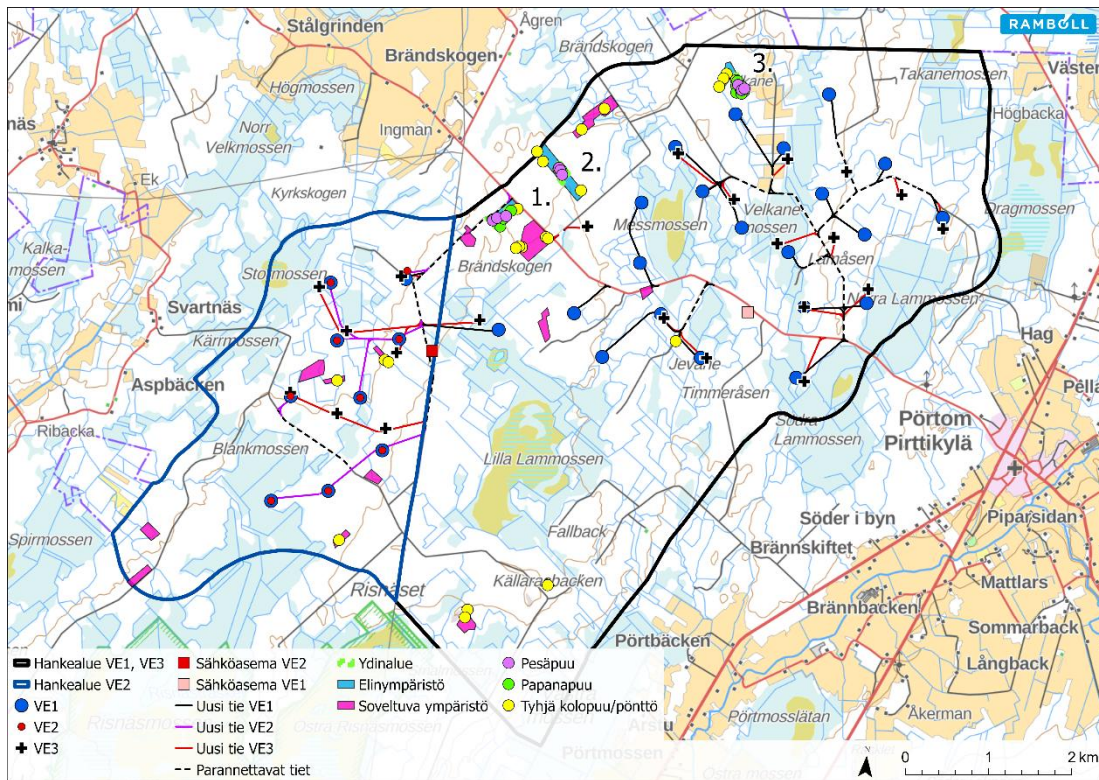
12.4 Nykytila ja kehitys

Liito-orava

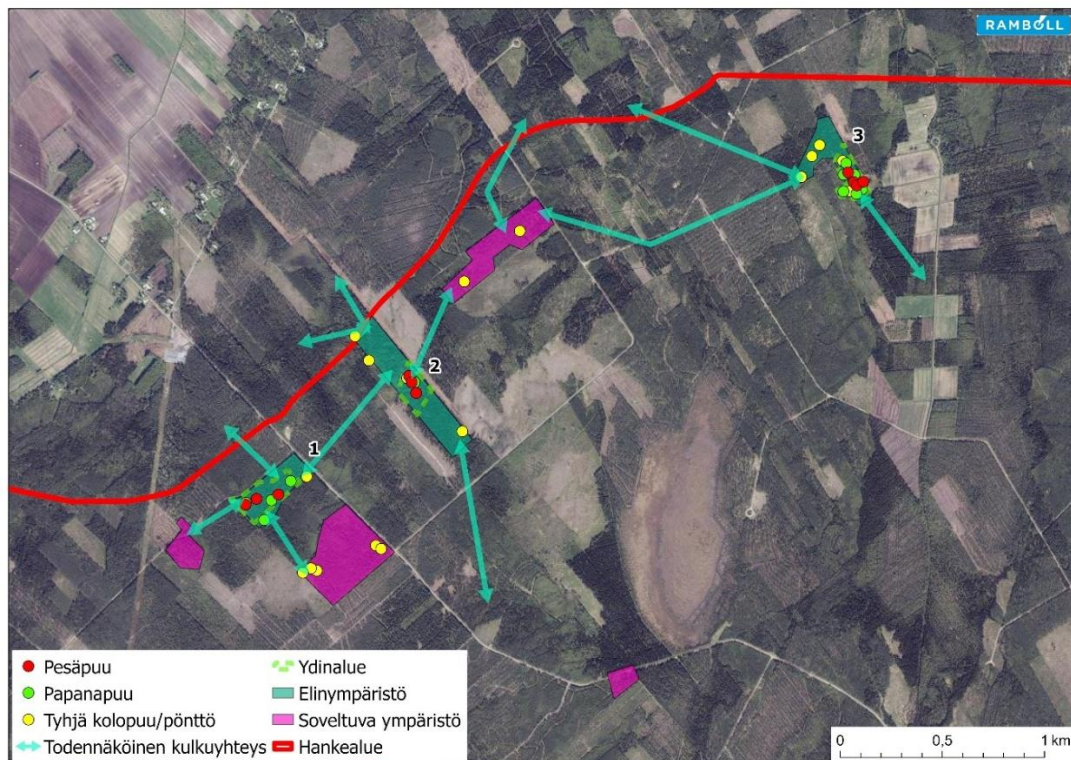
Liito-orava (*Pteromys volans*) (dir IV a, II, valtakunnallisesti vaarantunut VU) ja sen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen tai heikentäminen on luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla kiellettyä. Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikoilla tarkoitetaan pesintään, päivän viettoon, levähtämiseen, suojautumiseen tai ravinnon varastointiin käytettäviä puita, pönttöjä tai rakennusten osia (Nieminen ym. 2017). Liito-oravaselvityksessä rajatut lajin ydinalueet ovat luonnonsuojelulain 78 §:n tarkoittamia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Hankealue ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat liito-oravan levinneisyysalueelle. Liito-orava suosii vanhoja, kuusivaltaisia sekametsiä ja se kärsii kolopuiden, erityisesti vanhojen haapojen, vähenemisestä. Lajin populaatio vähenee edelleen metsänhakkuiden seurauksena (Nieminen ym. 2017). Maastokaudella 2023 toteutettujen maastoselvitysten raportin (liite 13) mukaan hankealueella ja sen ulkopuolella on tehty havaintoja lajin esiintymisestä. Havainnot sijoittuvat hankealueen pohjoisosaan.

Hankealueella havaittiin liito-oravan papanoita ja käytössä olevia pesäpuita kolmella erillisellä elinympäristöllä (Kuva 12-1, numerot 1–3). Havaintojen perusteella rajattiin kolme liito-oravan elinympäristöä ja jokaisen elinympäristön yhteyteen yksi ydinalue. Näihin liittyvät kulkuyhteydet rajattiin alueen puuston perusteella (Kuva 12-2). Lisäksi eri puolilla hankealuetta havaittiin runsaasti tyhjiä kolopuita ja muutamia tyhjiä pönttöjä sekä useita liito-oravan elinympäristöksi soveltuvia, mutta selvitysajankohtana asuttamattomia metsiköitä.

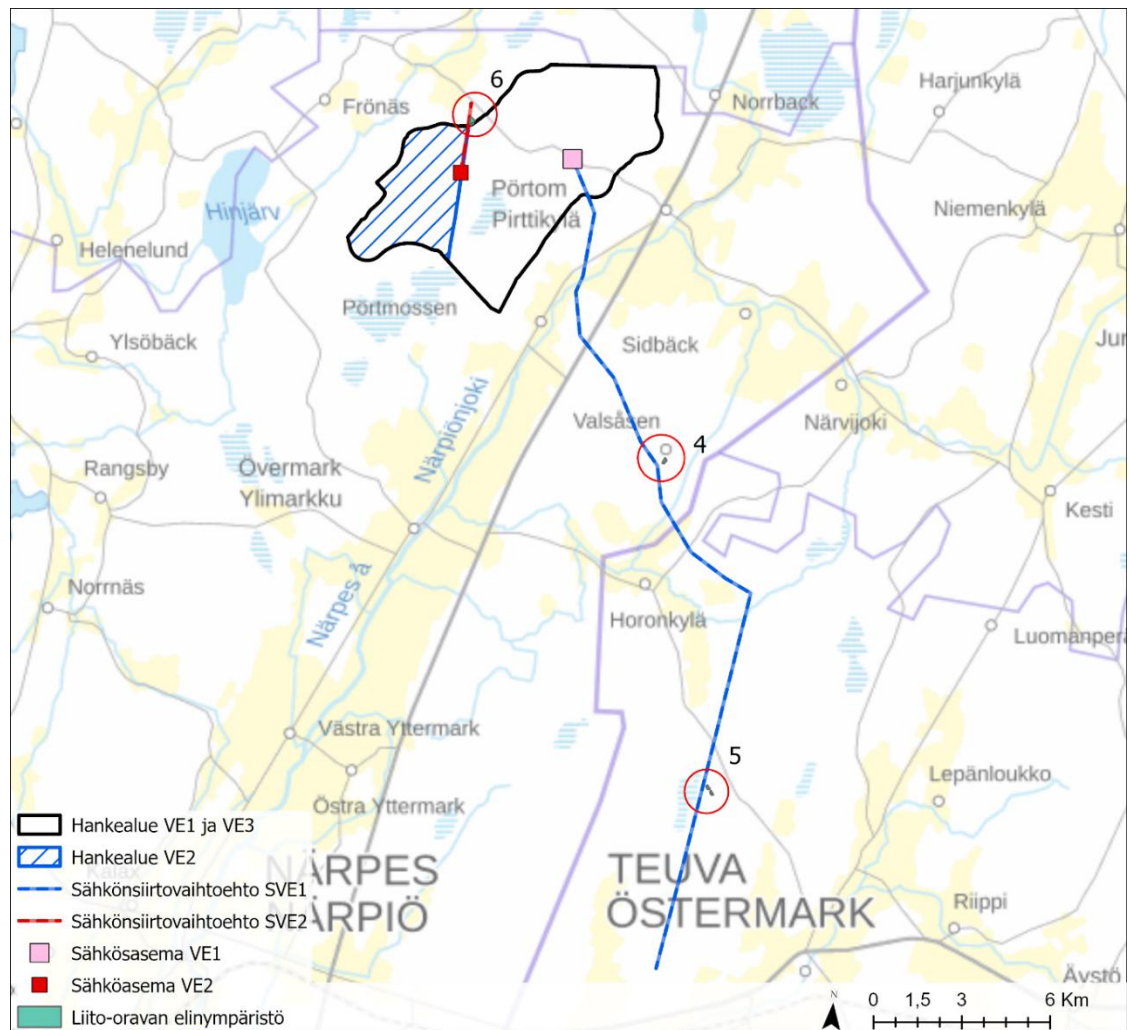


Kuva 12-1. Kevään 2023 liito-oravaselvitysten perusteella rajatut liito-oravan ydinalueet, elinympäristöt ja soveltuvat elinympäristöt. Lajin elinympäristöt ja niiden yhteydessä olevat ydinalueet on numeroitu karttaan numeroilla 1–3.

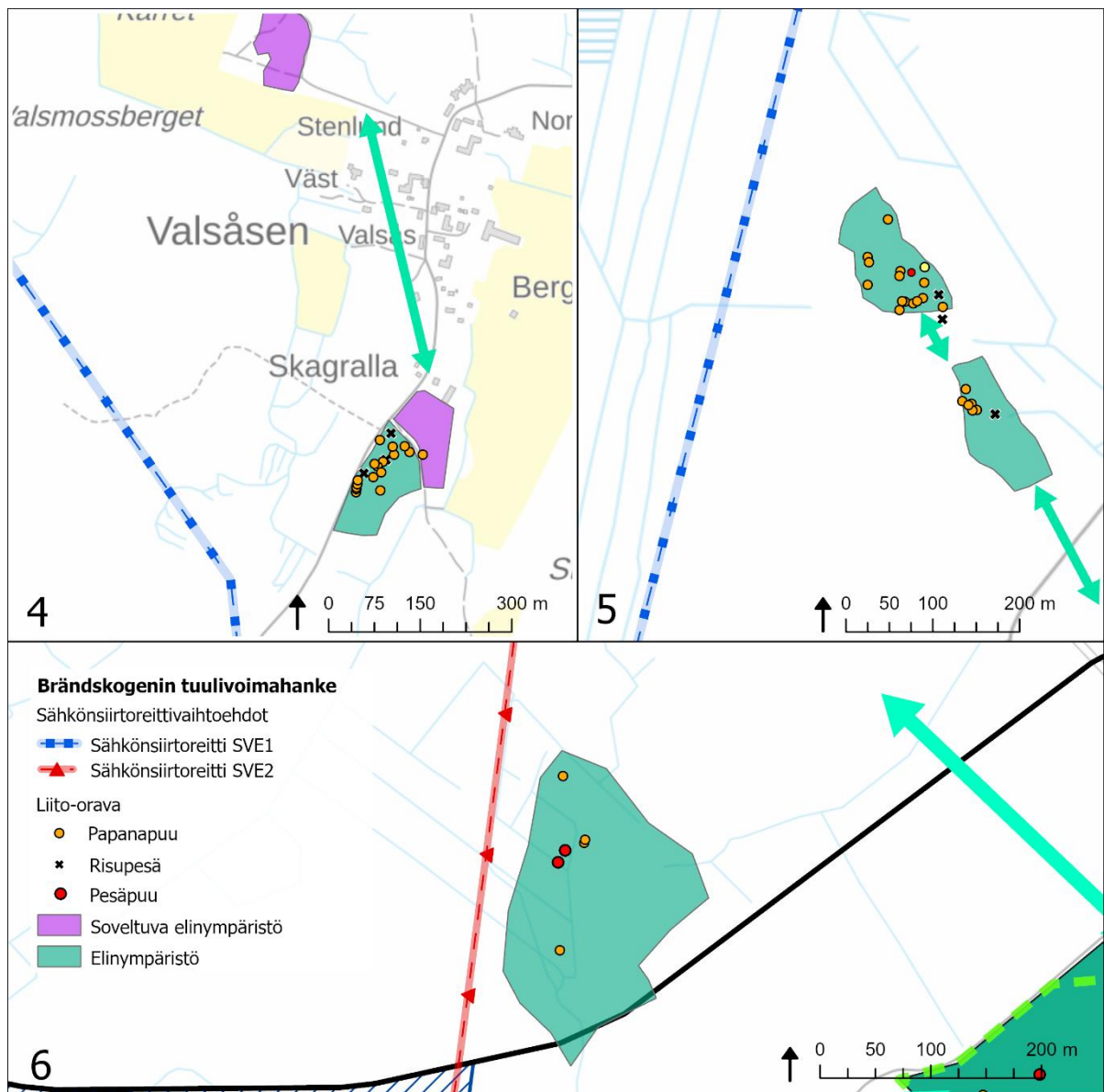


Kuva 12-2. Liito-oravan elinympäristöt hankealueella ja niiden kulkuyhteydet. Lajin elinympäristöt ja niiden yhteydessä olevat ydinalueet on numeroitu karttaan numeroilla 1–3.

Maastokaudella 2023 toteutettujen liito-oravan maastoselvitysten raportin (liite 13) mukaan sähkönsiirtoreitiltä ei ole lajitietokeskuksen tietojen mukaan tehty aiempia liito-orava havaintoja, mutta linjasta noin 300 metrin päässä on aiempia havaintoja. Sähkönsiirtoreittien varrella havaittiin liito-oravan papanoita ja pesäpuita kolmella erillisellä kuvioita. Kaksi alueista sijoittui reittivaihtoehdon SVE1 ja yksi vaihtoehdon SVE2 varrelle tai läheisyyteen (Kuva 12-3, Kuva 12-4). Havaintojen perusteella rajattiin kolme liito-oravan elinympäristöä (Kuva 12-3, numerot 4–6), jotka tulkittiin sellaisenaan myös lajin ydinalueiksi. Lisäksi todettiin metsän rakenteen puolesta liito-oravalle soveltuvia metsäkuvioita, joista kaksi sijoittuu suunnitellun voimajohtoreitin SVE1 kohdalle.



Kuva 12-3. Kevään 2023 liito-oravaselvitysten perusteella rajatut liito-oravan elinympäristöt sähkönsiirto-linjoilla. Liito-oravan elinympäristöt on numeroitu numeroilla 4–6.



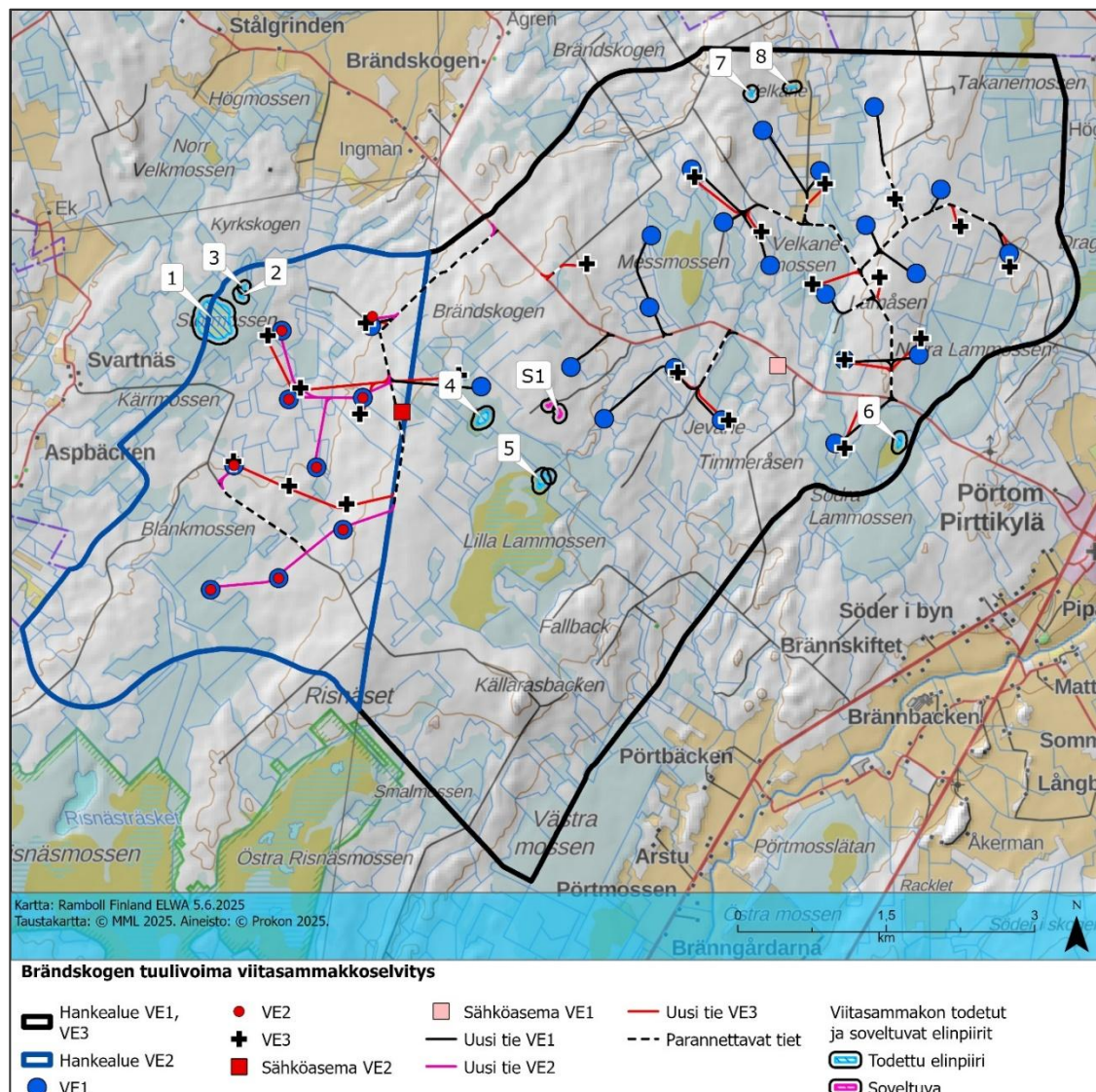
Kuva 12-4. Lähikuvat kevään 2023 liito-oravaselvitysten perusteella rajatuista liito-oravan elinympäristöistä (kuviot 4–6) ja soveltuvista elinympäristöistä sähkönsiirtolinjoilla. Nuolella osoitetaan lajille potentiaalista kulkuyhteyttä.

Viitasammakko

Viitasammakko (*Rana arvalis*) (dir IV a, II, valtakunnallisesti elinvoimainen LC) on rauhoitettu luonnonsuojelulain nojalla ja kuuluu luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin ja edellyttää tiukkaa suojelua. Luonnonsuojelulain 78 § mukaan tiukkaa suojelua edellyttävään eläinlajiin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei saa hävittää eikä heikentää. Lisääntymispaikaksi voidaan tulkita ne vesialueen osat, joissa koirilla on lisääntymisreviirit, joissa pariutuminen ja kutu tapahtuvat ja joissa nuijapäät elävät. Soidintaminen riittää osoittamaan lisääntymispaikan olemassaolon. Levähdyspaikkaan kuuluvat päivälepopaikat esim. kasvillisuuden suojissa ja talvehtimispaikat sekä maanpinnan vesiympäristössä (Nieminen ym. 2017).

Hankealue ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat viitasammakon levinneisyysalueelle. Lajia esiintyy lähes koko Suomessa. Viitasammakkoa esiintyy kosteissa ympäristöissä viidoilla, metsissä, soilla ja lampareissa.

Maastokaudella 2023 toteutettujen maastaselvitysten raportin (liite 14) mukaan hankealueelta ei ole tiedossa aiempia viitasammakkohavaintoja. Nyt hankealueelta tehtiin viitasammakkohavaintoja kahdeksassa eri paikassa ja lisäksi havaittiin lajille soveltuva elinympäristö (Kuva 12-5).



Kuva 12-5. Viitasammakoiden todetut ja niille soveltuvat elinpiirit hankealueella. Viitasammakon lisääntymispaikat numeroitu kuvaan numeroin 1–8, ja soveltuva elinympäristö merkinnällä S1.

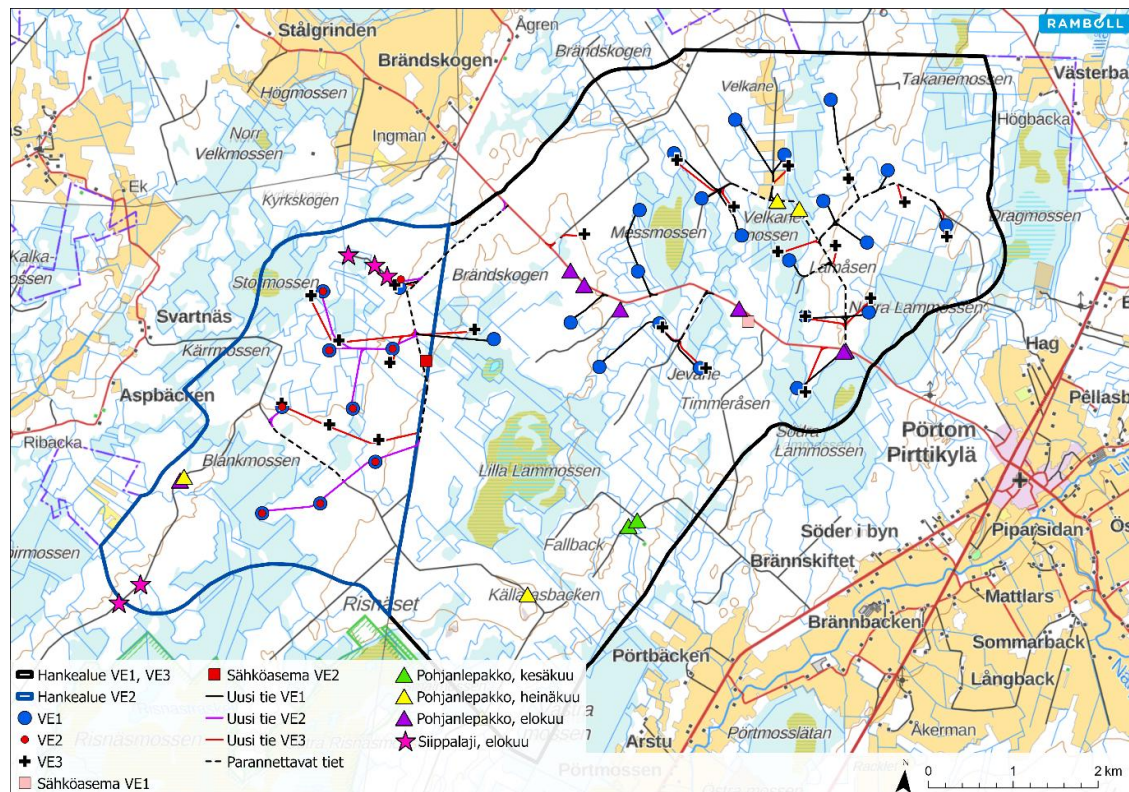
Hankealueen luoteisrajalla sijaitsevan Stormossen-suolamman umpeenkasvaneella Stormossträsketin alueella havaittiin kymmeniä kudulla olevia viitasammakoita (kuvio 1) ja sitä ympäröivällä suolla Stormossenilla havaittiin yhdessä kuljussa havaittiin yli kymmenen viitasammakon pulputusta ja ojassa muutaman (kuvio 2 ja 3). Grovsjön-suolamman rannalla havaittiin muutamia viitasammakoita kudulla (kuvio 4). Lilla Lammossenin alueella sijaitsevan Tjärnorin useat lammikot tarjoavat kutupaikan viitasammakoille, joita siellä havaittiinkin muutamia (kuvio 5). Södra Lammossenin Lamträsket-lammella oli muutamia viitasammakkokoiraita äänessä (kuvio 6). Velkanessa sijaitsevalla kosteikolla ja pellon ojassa havaittiin muutama ääntelevä viitasammakko (kuvio 7 ja 8).

Kaikki kuviot ovat tulkittavissa ranta-alueineen viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi. Kuviolla S1 ei havaittu kutua, mutta pidettiin mahdollisena, että se johtui myöhäisestä käyntijankohdasta.

Lepakot

Suomessa esiintyvät lepakkolajit (dir IV a, uhanalaisuus vaihtelee) ovat luonnonsuojelulailta rauhoitettuja. Kaikki maassamme tavatut lepakkolajit kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin ja niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla kielletty. Lepakoihin kohdistuvien esiintymisselvitysten ensisijaisena perusteena on kohdelajien EU:n luontodirektiivin (1992/43/ETY) liitteen II ja/tai liitteen IV a mukainen suojeluvelvoite. Lepakkolajejamme koskee myös Suomen hyväksymä erillinen Euroopan lepakoiden suojelusopimus (EUROBATS, Valtiosopimus 104/1999), minkä mukaan jäsenmaiden on pyrittävä säästämään lepakoille tärkeitä alueita (Nieminen ym. 2017).

Maastokaudella 2024 toteutettujen maastoselvitysten raportin (liite 15) mukaan hankealueelta ei ole aiempia havaintoja lepakoista. Hankealueella tavattiin aktiivikartoituksen perusteella pohjanlepakkoa ja siippoja (Kuva 12-6). Kesäkuun kartoituskerroksella tavattiin ainoastaan pohjanlepakkoa ja havaintoja tehtiin yhteensä kaksi. Heinä- ja elokuussa pohjanlepakoiden havaintomäärät olivat runsaammat, kuin kesäkuussa (viisi ja seitsemän havaintoa), mutta lisäksi elokuussa alueella tavattiin siippoihin kuuluvia lepakoita (viisi havaintoa). Lepakoita havaittiin eri puolilla hankealuetta eri kuukausina ja yksilömäärät olivat varsin vähäiset. Aktiivikartoituksen perusteella ei ollut riittävä perustetta rajata mitään aluetta lepakoiden I-III -luokan alueeksi eli kesäaikaisten lisääntymis- tai levähdyspaikoiksi (I-luokka), lepakoille tärkeäksi II-luokan tai muulle lepakoiden käyttämälle III-luokan alueeksi.

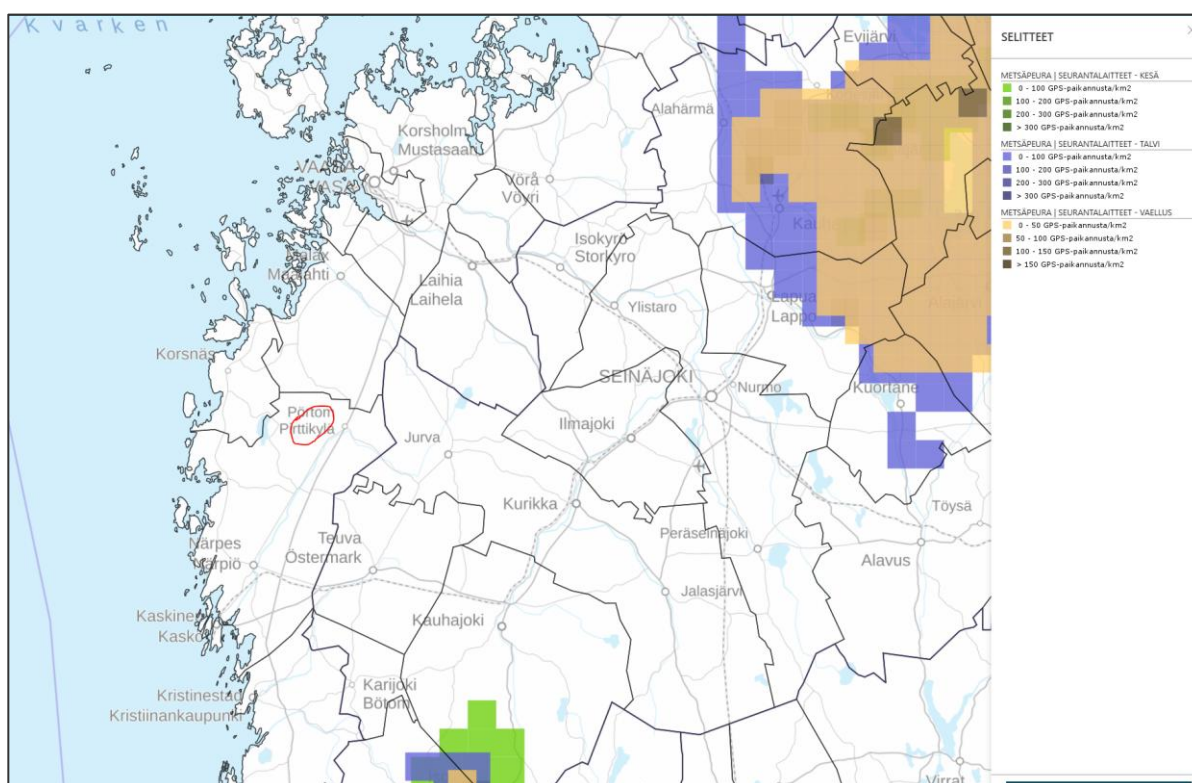


Kuva 12-6. Aktiivikartoituksessa tehtyt lepakkohavainnot kaikilla kartoituskerroilla.

Metsäpeura

Metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) on luontodirektiivin II-liitteen laji, jonka elinympäristöille on osoitettu Natura-alueita. Laji tullaan tulevaisuudessa myös lisäämään suojeluperusteeksi useille lajille soveltuville Natura-alueille. Laji on viimeisimmässä uhanalaisuusarviossa arvioitu silmälläpidettäväksi lajiksi (NT) (Hyvärinen ym. 2019). Metsäpeura on peuran (*Rangifer tarandus*) alalaji, jonka esiintyminen keskittyy Suomenselän ja Kainuun alueelle, eikä alalajia esiinny Suomen ulkopuolella kuin Venäjän luoteisosissa. Metsäpeura oli metsästetty Suomen alueella sukupuuttoon 1910-luvulla ja se on levinnyt takaisin Suomeen Venäjältä 1950-luvulla. Metsäpeura pyritään palauttamaan Lauhavuoren ja Seitsemisen kansallispuistojen alueelle, jotka sijoittuvat lajin alkupeuraiselle levinneisyysalueelle (Metsähallitus 2023a).

Luonnonvarakeskuksen karttapalvelun aineiston mukaan hankealueella ja sen 5 km vaikutusalueella ei ole panta-aineistojen perusteella metsäpeuran kesä- tai talvilaidunta eikä vaellusalueita. Hankealue ja sen 5 km vaikutusalue on vasallisten vaadinten elinympäristöjen ennusteen mukaan pääasiassa erittäin heikosti tai heikosti soveltuvaa aluetta (Kuva 12-7, Kuva 12-8) (LUKE 2025, tarkastettu 3.6.2025). Yksittäiset suotuisimmat alueet sijaitsevat ympäröivillä laajemmilla suoalueilla. Hankkeessa tehtyjen luontoselvitysten yhteydessä suunnittelualueelta ei tehty havaintoja metsäpeurasta. Paikallisten metsästäjien mukaan metsäpeurasta ei ole alueella havaintoja (11.6.2025 seurantaryhmän kokous ja metsästäjähaastattelu). Alueella voi kuitenkin liikkua metsäpeuroja.



Kuva 12-7. Seurantalaitteilla tunnistetut metsäpeuran kesälaitumet ja talviaalueet sekä vaellusalueet, hankealueen summittainen sijainti rajattu punaisella ympyrällä (LUKE, luonnonvaratieto.fi 2025).



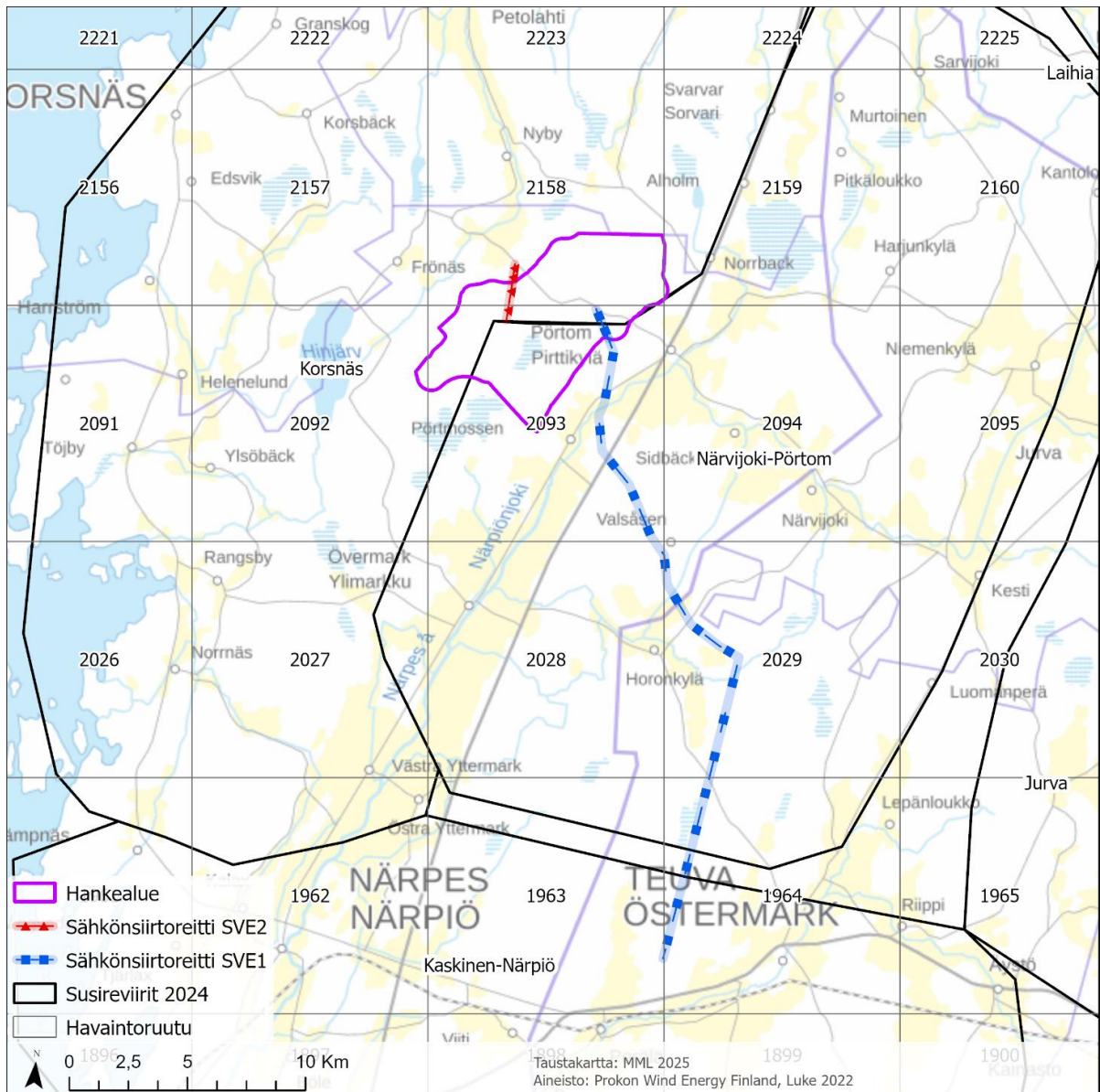
Kuva 12-8. Vasallisten vaadinten elinympäristöjen ennuste, hankealueen summittainen sijainti rajattu sinisellä ympyrällä (LUKE, luonnonvaratieto.fi 2025).

Susi

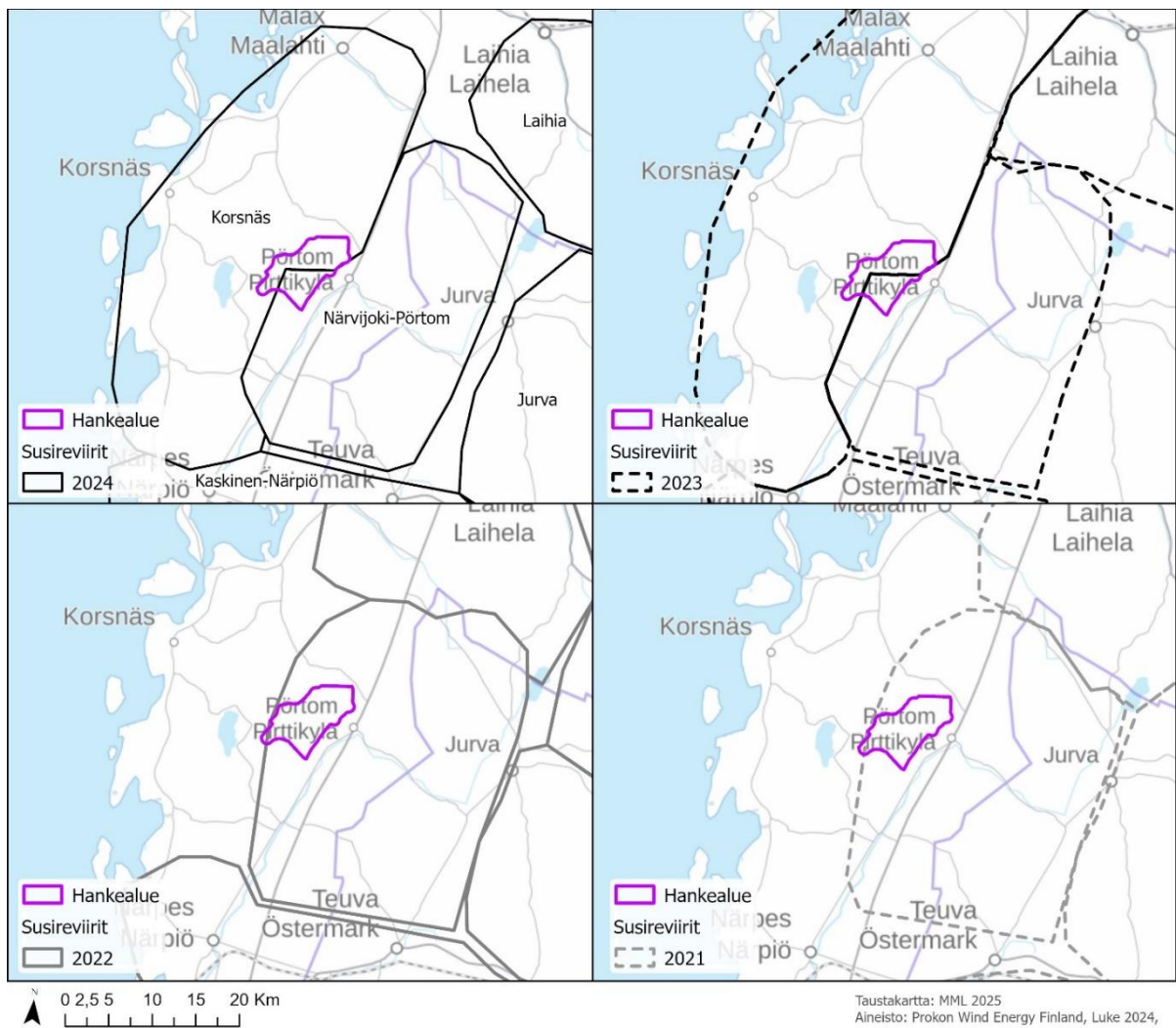
Susi (*Canis lupus*) (dir IV a, II, valtakunnallisesti erittäin uhanalainen EN) on yksi Suomen neljästä suurpedosta. Se on luontodirektiivin liitteen IV-laji ja tiukkaa suojelua edellyttävä laji. Suden lisääntymis- ja levähdyspaikka on määritelty ympäristöministeriön oppaassa (Nieminen & Ahola (toim.) 2017) seuraavasti: *"Suden lisääntymispaikka on pesä, vaikka pesäpaikat vaihtuvat lähes aina vuodesta toiseen. Pesät ovat myös levähdyspaikkoja, mutta muita levähdyspaikkoja ei voida niiden jatkuvan vaihtumisen tai hyvin vaikean löydettävyyden vuoksi määritellä."* Laji on tiukasti suojeltu ja niiden tappaminen, pyydystäminen ja erityisesti pesimäaikainen häiritseminen on kiellettyä.

Maaliskuussa 2024 Suomessa oli enemmän perhelaumojia kuin kertaakaan aiemmin tarkastelujaksolla ja hieman vuotta 2023 vähemmän susia, yhteensä 62 parin tai perhelauman asuttamaa susireviiriä ja yhteensä 295 (277–321) sutta. Arvio yksilömäärästä oli noin 5 % pienempi kuin vuoden 2023 maaliskuuta koskeva arvio 310 (291–331). (Heikkinen ym. 2023 & Valtonen ym. 2024). Perhemäärä oli 5 % suurempi kuin vuotta aiemmin maaliskuussa 2023 ja parien määrä oli 5 % pienempi (Valtonen ym. 2024). Reviirit painottuvat lännessä Varsinais-Suomeen, Satakuntaan, Etelä- ja Pohjois-Pohjanmaalle sekä idässä Kainuun ja Pohjois-Karjalan alueille.

Hankealue sijaitsee 2024 tunnistetuilla susilauman reviirialueilla Närvijoki-Pörtömin reviiri sekä Korsnäsin reviiri (Luke 2025). Sähkönsiirtolinja SVE2 sijoittuu kokonaisuudessaan Korsnäsin reviirille ja SVE1 ulottuu Korsnäsin, Närvijoki-Pörtömin sekä näiden eteläpuolisen Kaskinen-Närpiön reviirien 2024 alueille. Reviirirajat ovat vaihdelleen vuosina 2021–2024 alueella (Kuva 12-9, Kuva 12-10).



Kuva 12-9. Susireviirit 2024 ja hankelayout. Lähde: Luke 2025.



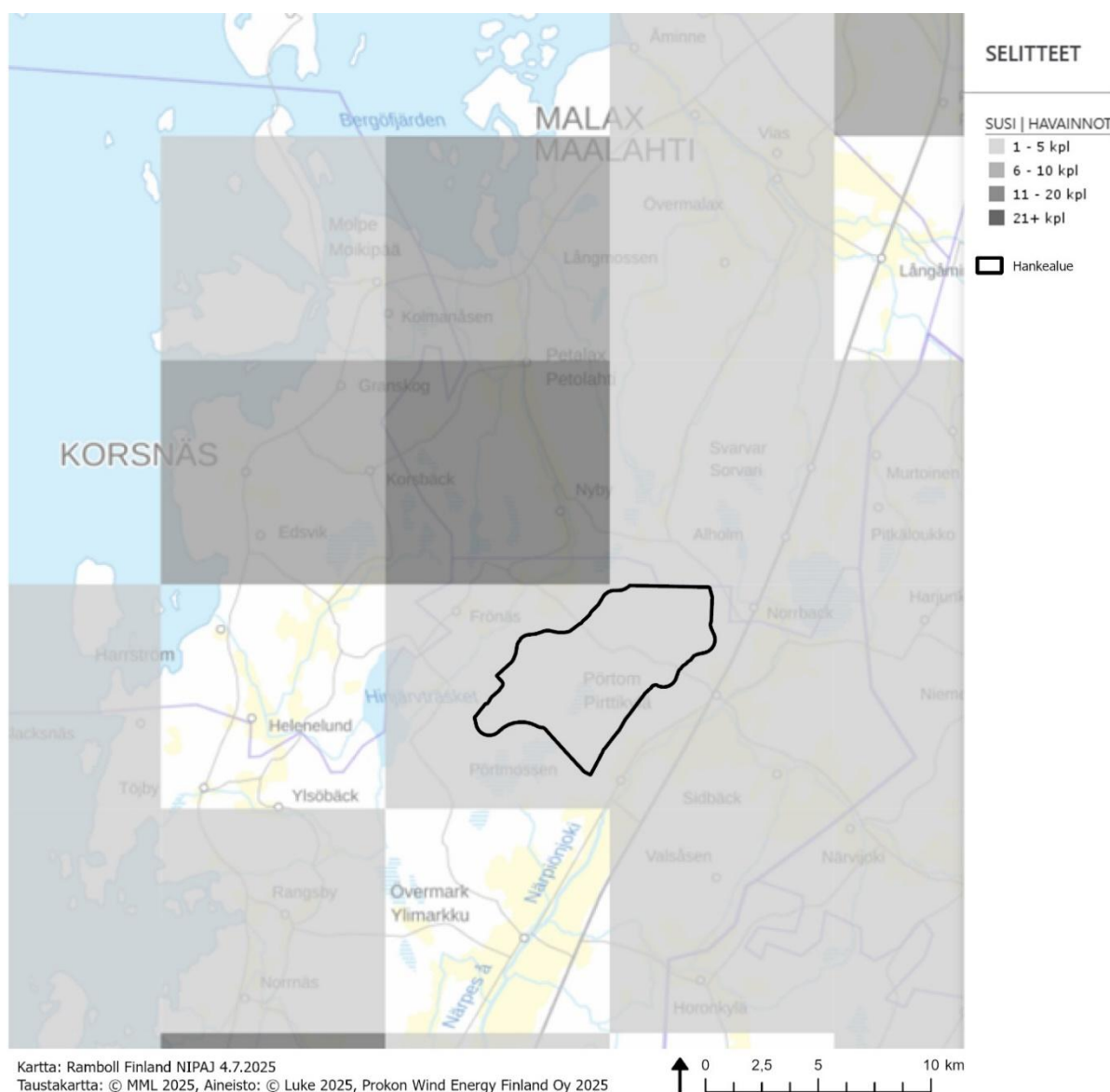
Kuva 12-10. Susireviirit alueella 2021-2024.

Hankealueen kattavalta karkeistetulta (10x10 km) alueelta oli viimeisimmän kahden kuukauden aikana tehty useita havaintoja susista YVA-ohjelmavaiheessa maaliskuussa 2023 (sekä näkö- että jälkihavaintoja). Luonnonvarakeskuksen avoimen suurpetoaineiston mukaan hankealueen kohdalta ei ole suden reviiri-alueen käyttötietoa vuosilta 2014–2019 (LUKE 2025, aineisto saatavilla vuosilta 2014–2019). Koska reviirien alueelta ei ole saatavilla GPS-pantasusaineistoja (LUKE 2025), reviirien eniten käytettyjä alueita (ydinalueita) tai reviirille sijoittuvia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (pesäpaikkoja) ei voida luotettavasti määrittää. Vuoden 2024 Närvijoki-Pörtomn ja Korsnäsän susireviireillä sijaitsevaa suden pesimiseen potentiaalista elinympäristöä on mallinnettu luvussa 12.3 kuvatun suden elinympäristömallin mukaisesti.

Vuonna 2024 Närvijoki-Pörtomn susireviiri on ollut perhelauma ja reviirin pinta-ala on noin 720 km² (Valtonen ym. 2024). Luonnonvarakeskuksen avoimen suurpetoaineiston mukaan 10 x 10 km havaintoruudulta, jolla suunnitteluala sijaitsee, on susihavaintoja viimeisen 2 kk:n ajalta, mutta ei laumahavaintoja viimeisen 4 kk:n ajalta (LUKE 2025, tarkastettu 23.6.2025, Kuva 12-11). Ympäristövaikutusten arviointimenetelmän yhteydessä laaditun suden elinympäristömallinnuksen mu-

kaan vuoden 2024 Närviäjoki-Pörtömin susireviirin alueella on noin 190 km² suden pesimiseen potentiaalista elinympäristöä, mikä on noin 26 % koko reviirin pinta-alasta (menetelmä kuvattu luvussa 12.3) (liite 18, taulukko 1. ja kuva 2., vain viranomaiskäyttöön).

Vuonna 2024 Korsnäsin susireviiri on ollut perhelauma ja reviirin pinta-ala on noin 980 km² (Valtonen ym. 2024). Luonnonvarakeskuksen avoimen suurpetoaineiston mukaan 10 x 10 km havaintoruudulta, jolla suunnittelualue sijaitsee, on susihavaintoja viimeisen 2 kk:n ajalta (LUKE 2025, tarkastettu 23.6.2025, Kuva 12-11). Ympäristövaikutusten arviointimenetelmän yhteydessä laaditun suden elinympäristömallinnuksen mukaan Korsnäsin susireviirin 2024 alueella on noin 216 km² suden pesimiseen potentiaalista elinympäristöä, mikä on noin 22 % koko reviirin pinta-alasta (liite 18, taulukko 1. ja kuva 2., vain viranomaiskäyttöön).



Kuva 12-11. Susihavainnot viimeisen 2 kk:n ajalta, tarkistettu 23.6.25. (lähde: LUKE)

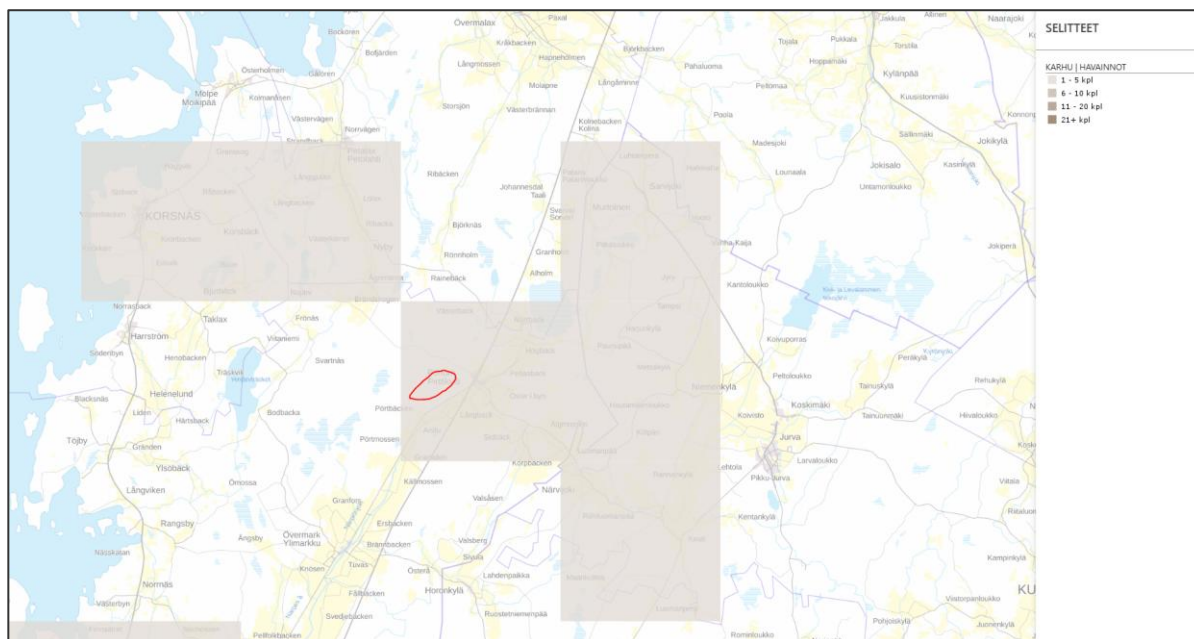
Suunnittelualueelta tehtiin sudenjälkihavaintoja lumijälkiselvityksen yhteydessä. Lumijälkiselvityksessä 2023 hankealueella havaittiin suden jälkiä, joita havaittiin kohtalaisen runsaasti ympäri selvitysalueetta. Yksi jälkihavainto käsitti susilauman, josta voitiin laskea 6 yksilön jäljet. Toisella lumijälkierroksella havaittiin myös naarassuden kiimatiputtelua (veristä virtsaa) (Liite 17 ja liite 18,

kuva 1., vain viranomaiskäyttöön). Alueen metsästysseuran tiedon mukaan alueella liikkuu paljon susia (Metsästäjähaastattelu).

Karhu

Karhu (valtakunnallisesti silmälläpidettävä NT) on yksi Suomen neljästä suurpedosta. Se on luontodirektiivin liitteen IV-laji ja tiukkaa suojelua edellyttävä laji. Karhun tyypilliset elinympäristöt ovat rauhallisia, kuusivaltaisia ympäristöjä, jotka pitävät sisällään talvehtimiseen ja ruokailuun soveltuvia alueita. Tyypillisesti karhut vaeltavat pitkiä matkoja lyhyessä ajassa, ja niiden reviirikoot vaihtelevat sukupuolen sekä pentujen läsnäolon mukaan 250–1500 km² välillä. Ennen vuoden 2024 metsästyskautta karhujen kokonaisuksilömäärän arvioitiin olevan noin 20 % enemmän kuin vastaava arvio vuonna 2023 (Heikkinen ym. 2024).

Luonnonvarakeskuksen avoimen suurpetoaineiston mukaan 10 x 10 km havaintoruudulta, jolla suunnittelualue sijaitsee, on yksi karhuhavainto viimeisen 2 kk:n ajalta, mutta ei pentuehavaintoja viimeisen 4 kk:n ajalta (LUKE 2025, tarkastettu 3.6.2025). Luonnonvarakeskuksen avoimen suurpetoaineiston aineiston mukaan suunnittelualueelta ei ole tiedossa tai ei ole seurattu karhun elinpiiriin käyttöä (LUKE 2025, aineisto on saatavilla vuosilta 2002–2012). Hankkeessa tehtyjen luontoselvitysten yhteydessä ei ole tehty havaintoja karhusta.



Kuva 12-12. Karkeistetut karhuhavainnot viimeisen kahden kuukauden ajalta, hankealueen summittainen sijainti rajattu punaisella ympyrällä (LUKE, luonnonvaratieto.fi 2025).

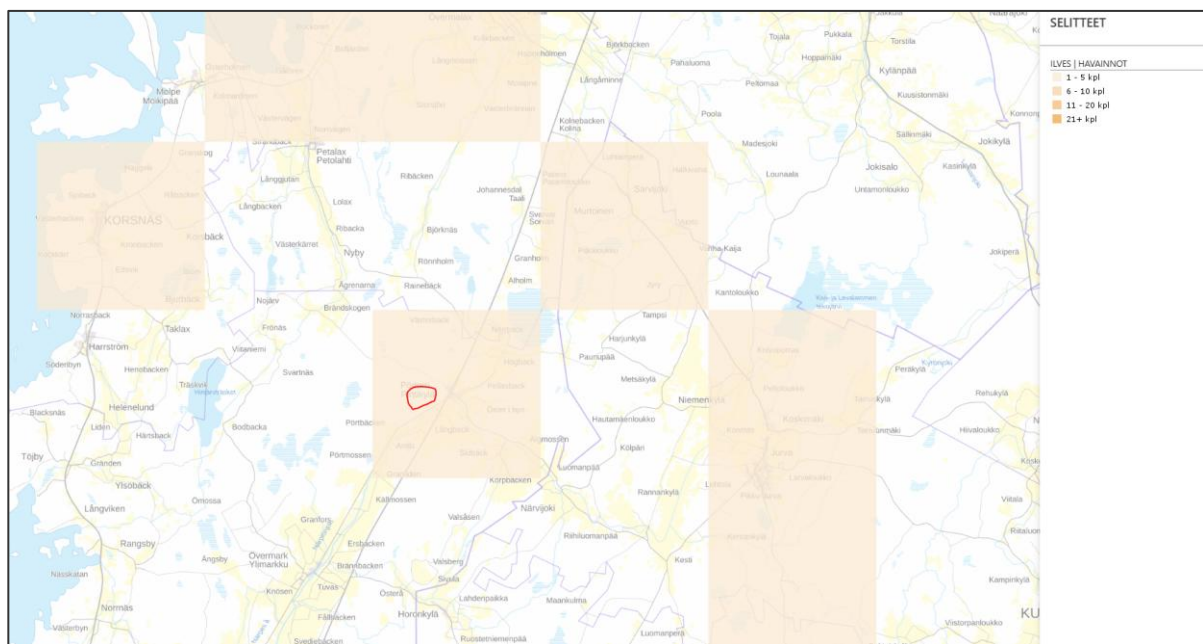
Luonnonvarakeskuksen suurpetoaineiston perusteella suunnittelualueella on korkeintaan yksittäisiä karhuja. Saatavilla olevien havaintotietojen perusteella suunnittelualueella arvioidaan olevan merkitystä pääsääntöisesti alueen läpi mahdollisesti kulkeville tai lyhytaikaisesti oleskeleville yksilöille.

Metsästäjähaastattelussa Pörtom södra jaktförening-seuran edustaja mainitsi, että alueella on tehty karhusta ja ilveksestä yksittäisiä havaintoja viime vuosina.

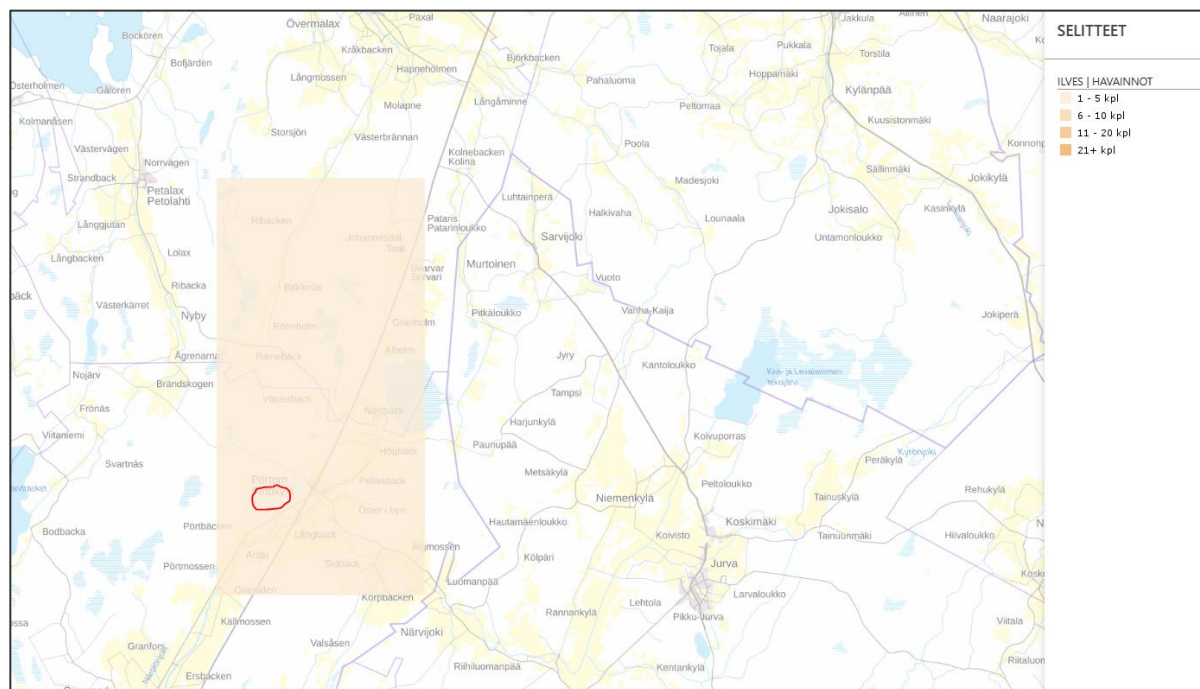
Ilves

Ilves (valtakunnallisesti elinvoimainen LC) on yksi Suomen neljästä suurpedosta. Se on luontodirektiivin liitteen IV-laji ja tiukkaa suojelua edellyttävä eliölaji. Vuonna 2023 koko Suomessa arvioitiin olevan 39 % vähemmän ilvespentueita kuin vuonna 2022 (Valtonen ym. 2024). Ilveskanta-arvio perustuu havaittujen ilvespentueiden määrään. Vuonna 2023 havaittujen ilvespentueiden määrän ja siitä johdetun yksilömäärän vähentymistä selittää todennäköisesti havainnointiaktiivisuuden selvä lasku, koska ilveksen luontaisessa kuolleisuudessa ei tiedetä tapahtuneen merkittävää muutosta ja samalla metsästysverotus on ollut vähäistä (Valtonen ym. 2024). Vuonna 2022 koko Suomessa arvioitiin olevan 9 % enemmän ilvespentueita kuin vuonna 2022 (Valtonen ym. 2023). Ilves on elinympäristöltään laaja-alainen eläin, joka kykenee hyödyntämään monentyyppisiä metsäkuvioita, eikä sitä siten todennäköisesti uhkaa elinympäristöjen harvinaistuminen.

Luonnonvarakeskuksen avoimen suurpetoaineiston mukaan 10 x 10 km havaintoruudulta, jolla suunnittelualue sijaitsee, on yhdestä viiteen ilveshavaintoa viimeisen 2 kk:n ajalta sekä yhdestä viiteen pentuehavaintoa viimeisen 4 kk:n ajalta (Kuva 12-13)(Kuva 12-14) (LUKE 2025, tarkastettu 3.6.2025). Luonnonvarakeskuksen avoimen suurpetoaineiston aineiston mukaan suunnittelualueelta ei ole tiedossa tai ei ole seurattu ilveksen elinpiirin käyttöä (LUKE 2025, aineisto on saatavilla vuosilta 2010–2015). Hankkeessa tehtyjen luontoselvitysten yhteydessä ei ole tehty havaintoja ilveksestä.



Kuva 12-13. Karkeistetut ilveshavainnot viimeisen kahden kuukauden ajalta, hankealueen summittainen sijainti rajattu punaisella ympyrällä (LUKE, luonnonvaratieto.fi 2025).



Kuva 12-14. Karkeistetut ilveksen pentuehavainnot viimeisen neljän kuukauden ajalta, hankealueen summittainen sijainti rajattu punaisella ympyrällä (LUKE, luonnonvaratieto.fi 2025).

Ahma

Ahma (valtakunnallisesti erittäin uhanalainen EN) on yksi Suomen neljästä suurpedosta. Ahman elinpiirien koosta ei ole Suomessa kerättyä aineistoa. Skandinavian tunturialueella kerätyn aineiston mukaan naaraiden elinpiirin pinta-ala on keskimäärin 170 km² ja urosten 730 km². Nuorten ahmojen tiedetään voivan vaeltaa satojen kilometrien päähän synnyin alueeltaan, mutta keskimääräiset etäisyydet uudelle elinalueelle olivat esimerkiksi skandinaavisessa aineistossa uroksilla vain 51 km ja naarailla 60 km. Naaras usein siirtelee pentuja pesäpaikasta toiseen, minkä takia naaraan liikkuminen ei keskity yhden pesäpaikan ympäristöön. Ahman ravinnon koostumus vaihtelee alueellisesti. Ruotsissa on havaittu hirvenpyynnin ohessa metsään jääneillä hirvien jäännöksillä olevan ahmalle suuri merkitys myös susilaumojen reviireillä. (Kojola ym. 2023)

Luonnonvarakeskuksen karttapalvelun aineiston mukaan 10 x 10 km havaintoruudulta, jolla suunnitteluala sijaitsee, ei ole havaintoja ahmasta viimeisen 2 kk:n ajalta eikä ahman pentueista viimeisen 4 kk:n ajalta (LUKE 2025, tarkastettu 3.6.2025). Hankkeessa tehtyjen luontoselvitysten yhteydessä ei tehty havaintoja ahmasta. Hankealueella oli YVA-ohjelmavaiheessa 2023 LUKEn aineiston mukaan viimeisimmän kahden kuukauden aikana tehty yksi jälkihavainto ahmasta tammi-kuussa 2023.

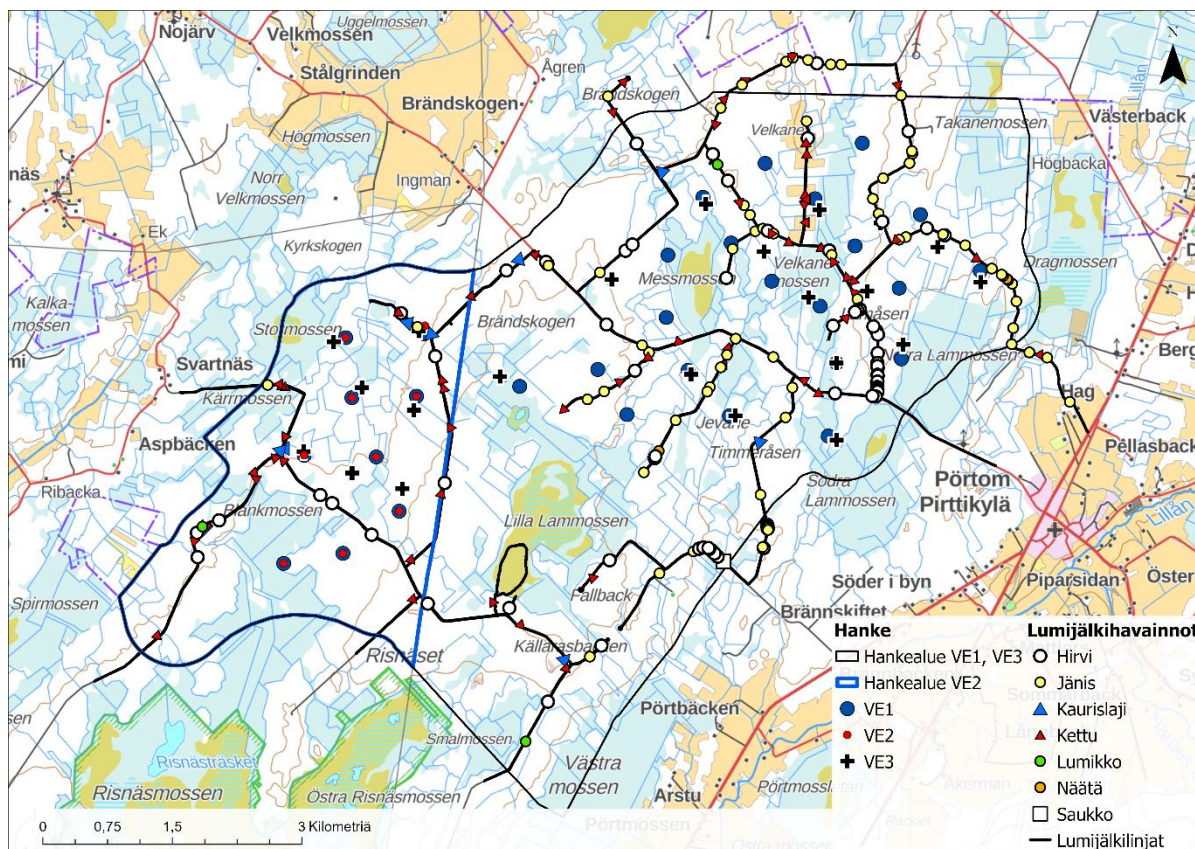
Saukko

Saukko on luokiteltu elinvoimaiseksi (VU). Se on EU:n luontodirektiivin IV a -laji. Vuoden 2023 lumijälkilaskennoista tehdyn raportin (liite 16) mukaan hankealueella havaittiin saukon jäljet (Kuva 12-15), jotka käsittivät kolmen yksilön jäljet, kyseessä ollen selvittäjän arvion mukaan edellisen vuoden pentue.

Muu eläimistö

Vuoden 2023 lumijälkilaskennoista tehdyn raportin (liite 16) mukaan hankealueella on jälkihavaintojen perusteella vahva metsäjänis- ja kettukanta sekä hyvä hirvikanta. Myös kauriita (metsä-, valkohäntäkauris) on alueella jonkin verran. Selvitysalueella havaittiin tavanomaisten lajien (kettu, orava, näätä, lumikko, metsäjänis, metsäkauris) lumijälkiä. Nämä ovat elinvoimaisia (LC, Hyvärinen ym. 2019) lajeja eivätkä kuulu EU:n luontodirektiivin II- tai IV-liitteen lajeihin. Muutamia jälkihavaintoja tehtiin näädän ja lumikon osalta sekä oravan jälkiä alueella oli kohtalaisesti. Eniten havaintoja kertyi hirvestä (yht. 68 kpl) ja jänislajeista (yht. 65 kpl) sekä ketusta (yht. 59 kpl). Vieraslajeista alueella havaittiin valkohäntäkauriin, supikoiran sekä minkin jälkiä.

Metsästäjähaastattelussa Pörtom södra jaktförening-seuran edustaja mainitsi, että alueella liikkuu paljon hirviä, kettuja ja jäniksiä. Edustaja ei ole huomannut, että hirven tai muun eläimistön esiintymiseen tai käyttäytymiseen olisi tapahtunut muutoksia Takanebackenin tuulivoimahankkeen rakentamisen myötä.



Kuva 12-15. Lumijälkilaskennoissa tehty havainnot tavanomaisesta lajistosta.

12.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu liitteessä 2 esitettyjen kriteerien perusteella.

Arvioinnin herkkyys kriteeristö on muodostettu lajeille soveltuvien elinympäristöjen ja niiden asuttamien elinympäristöjen perusteella. Herkimpiä kohteita ovat vaikutusalueella sijaitsevat lajien

asuttamat elinympäristöt. Vaikutuksen suuruus määräytyy siitä, kuinka laajoja alueita tarkasteltavien lajien käyttämistä alueista häviää rakentamistoimien yhteydessä ja säilyykö lajin suojelutaso suotuisana hankkeen toteutuessa.

Alla olevaan taulukkoon (Taulukko 12-2) on koottu eri lajeille tai lajiryhmille määritellyt herkkyyskriteerit hankealueella.

Taulukko 12-2. Vaikutuskohteen herkkyys määriteltiin jokaiselle vaikutuskohteena olevalle lajille erikseen.

Vaikutuskohde	Herkkyys	Perustelu
liito-orava	suuri	vaikutusalueella sijaitsee soveltuvia elinympäristöjä, lisääntymis- ja levähdyspaikkoja
lepakot	vähäinen	vaikutusalueella ei sijaitse lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai II- ja III-luokan alueita, vaikutusalueella vähän erityisen hyvin soveltuvia elinympäristöjä
viitasammakko	suuri	vaikutusalueella sijaitsee lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, joiden välillä on tiheä uomaverkosto
susi	suuri	vaikutusalueella sijaitsee suden elinympäristömallin mukaan lajin pesimiseen potentiaalisia elinympäristöjä, jotka sijoittuvat pieneltä osin kahdelle vuoden 2024 susireviirille
muu huomionarvoinen eläimistö	vähäinen	lajien elinvoimaisuus tai esiintyminen hankealueella satunnaisesti

Alla olevaan taulukkoon (Taulukko 12-3) on koottu eri lajeille tai lajiryhmille määritellyt herkkyyskriteerit sähkönsiirtoreiteillä.

Taulukko 12-3. Sähkönsiirron vaihtoehtojen herkkyys eri lajien osalta.

Laji	Herkkyys	Perustelut
liito-orava	suuri	vaikutusalueella useita soveltuvia elinympäristöjä ja lisääntymis- ja levähdyspaikkoja
viitasammakko (vain sähköasemat)	suuri	runsaasti lisääntymis- ja levähdyspaikkoja hankealueella

12.6 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön

12.6.1 Hankealue

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa luontodirektiivin liitteen IV a ja muihin huomionarvoisiin lajeihin vaikuttavat alueen mahdollinen muu maankäyttö, viereinen olemassa oleva tuulivoimapuisto sekä metsätaloustoimet. Vaihtoehdossa VE0 alueen nykytilaan ei kohdistu muutosta tämän hankkeen toimesta ja näin ollen tämän hankkeen vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV a ja muihin huomionarvoisiin lajeihin arvioitiin **merkityksettömäksi**.

Vaihtoehto VE1

Liito-orava

Hankealueelta rajattiin kolme liito-oravan elinympäristöä, joista jokaisella sijaitsee ydinalue. Lisäksi alueelta tunnistettiin useita lajille soveltuvia elinympäristöjä.

Liito-oravan elinympäristö 1 ja siihen liittyvät kulkuyhteydet (Kuva 12-1). Lähin tuulivoimala sijaitsee noin 1,2 km etäisyydellä liito-oravan elinympäristöstä 1, joten tuulivoimalan rakennusaikana siitä ei aiheudu kohteelle suoria tai epäsuoria vaikutuksia. Parannettava tielinjaus sivuaa kohdetta noin 400 m matkalta. Mikäli tietä levennetään kohteen puolelle, kohteeseen muodostuu suora vaikutus, kun sen pinta-ala pienenee vähän. Mikäli tie levennetään ei-kohteen puolelle, kohteelle ei muodostu suoria vaikutuksia. Rakennusaikana kohteeseen liittyvien liito-oravan kulkuyhteyksiin voi kohdistua vähäisiä suoria vaikutuksia nykyisen tielinjauksen parantamisesta, mikäli puustoa kaadetaan. Parannettavan tielinjauksen kohdalta puustoa poistetaan korkeintaan noin 15 m leveydeltä suorilla tienpätkillä. Liito-oravan enimmäisliitoluku, joka kuvaa korkeuseron ja etenemän suhdetta, on 1:3 (Ahopelto ym. 2021). Mikäli tien molemmille puolille jätetään riittävän korkeaa puustoa (vähintään noin 5 m korkeaa), muutoksen ei arvioida estävän liito-oravan kulkemista alueella. Toiminnan aikana tai toiminnan päättyessä kuvioon tai siihen liittyviin kulkuyhteyksiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Liito-oravan elinympäristö 2 ja siihen liittyvät kulkuyhteydet (Kuva 12-1). Lähin tuulivoimala sijaitsee noin 700 m etäisyydellä liito-oravan elinympäristöstä 2 ja lähin uusi ja/tai parannettava tielinjaus noin 500 m etäisyydellä kuviosta. Kuvioon ei kohdistu suoria tai epäsuoria vaikutuksia rakennusaikana. Rakennusaikana kohteeseen liittyviin liito-oravan kulkuyhteyksiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Toiminnan aikana tai toiminnan päättyessä kuvioille tai siihen liittyviin kulkuyhteyksiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Liito-oravan elinympäristö 3 ja siihen liittyvät kulkuyhteydet (Kuva 12-1). Lähin tuulivoimala sijaitsee noin 200 m etäisyydellä liito-oravan elinympäristöstä 3 ja lähin uusi ja/tai parannettava tielinjaus noin 900 m etäisyydellä kuviosta. Kuvioon ei kohdistu suoria tai epäsuoria vaikutuksia rakennusaikana. Rakennusaikana kohteeseen liittyviin liito-oravan kulkuyhteyksiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Toiminnan aikana tai toiminnan päättyessä kuvioille tai siihen liittyviin kulkuyhteyksiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Liito-oravalle soveltuvat elinympäristöt. Yhteen liito-oravalle soveltuvaan elinympäristöön kohdistuu rakennusaikana suora vaikutus, mikäli kuvion läpi kulkevaa tielinjausta levennetään. Parannettavan tielinjauksen kohdalta puustoa poistetaan korkeintaan noin 15 m leveydeltä. Liito-oravan enimmäisliitoluku, joka kuvaa korkeuseron ja etenemän suhdetta, on 1:3 (Ahopelto ym. 2021). Mikäli tien molemmille puolille jätetään riittävän korkeaa puustoa (vähintään noin 5 m korkeaa), muutoksen ei arvioida estävän liito-oravan kulkemista alueella. Toiminnan aikana tai toiminnan päättyessä kuvioon tai siihen liittyviin kulkuyhteyksiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE1 yhteen liito-oravan elinympäristöön (elinympäristö 1) ja siihen liittyvään kulkuyhteyteen sekä yhteen soveltuvaan elinympäristöön kohdistuu suora vaikutus. Näin ollen liito-oravaan arvioidaan kohdistuvan vaikutus, jonka suuruus on **keskisuuri kielteinen**. Vaikutuksen suuruus on keskisuuri kielteinen, koska vaikutus kohdistuu huomionarvoiseen eläinlajiin ja lajin elinympäristön laatu ja/tai koko muuttuu jonkin verran.

Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkaa ei saa heikentää eikä hävittää ilman poikkeuslupaa. Liito-oravan elinympäristön 1 yhteydessä sijaitsee lajin ydinalue, jolla sijaitsee lisääntymis- ja levähdyspaikat. Mikäli nykyistä tielinjausta levennetään liito-oravan elinympäristön 1 puolelle tietä, tulee tarkastella poikkeuslupan tarvetta.

Lepakot

Lepakoina havaittiin hankealueella melko hajanaisilla paikoilla eri kuukausina. Yksilömäärä oli varsin vähäinen eikä havaintojen perusteella ole riittävää perustetta rajata mitään aluetta lepakoiden erityisesti käyttämäksi alueeksi.

Rakentamisen aikainen häiriö voi vaikuttaa lepakoiden esiintymiseen. Voimalarakentamisen aiheuttama elinympäristön muutos vaikuttaa eniten metsärakenteen sisäpuolella saalistaviin lajeihin kuten siippalajeihin, jotka välttävät liikkumista avoimilla alueilla ja ovat siten herkempiä metsäalueiden pirstoutumiselle. Toisaalta voimaloita ja huoltoteitä varten tehtävä puuston raivaus luo avoimia alueita, joita pohjanlepakko voi hyödyntää saalistuspaikkoina ja kulkureitteinä. Pohjanlepakoiden lisäksi muidenkin lepakkolajien on havaittu hyödyntävän metsän ydinosien sijaan harvapuustoisia reuna-alueita, jolloin voimalapaikkojen ja huoltotiestön toteuttaminen saattaa jopa lisätä lepakoiden aktiivisuutta rakentamisalueiden ympäristössä. Toiminnan aikana pohjanlepakolla on kuitenkin myös kohonnut riski törmätä voimaloihin, sillä se lentää korkealla. Myös muuttaville lepakoille voi aiheutua törmäysriski, mutta lepakoiden muuttoreiteistä on toistaiseksi saatavilla vähäisesti tietoa. Toiminnan päättymisen jälkeisistä vaikutuksista purkuvaihe vastaa rakennusaikaista häiriötä.

Vaihtoehdon VE1 yhteydessä suunniteltavien toimien arvioidaan aiheuttavan lepakoille suuruudeltaan **pienen kielteisen muutoksen** nykytilaan verrattuna. Vaikutuksen suuruudeksi arvioidaan pieni kielteinen, koska lepakoiden elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstaleisuuteen kohdistuva vaikutus arvioidaan pieneksi, ja vaihtoehto ei aiheuta vaikutuksia lepakoille merkittäviin alueisiin (niitä ei havaittu vaikutusalueelta).

Viitasammakko

Hankealueelta rajattiin kahdeksan viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa ja yksi soveltuva elinympäristö.

Pintavesiarvioinnin (kpl 9) mukaan virtaussuuntien mukaan luonnontilaisiin suolampiin tai muihin pieniin vesimuodostumiin ei kohdistu lainkaan pintavesivaluntaa ja siten vaikutuksia. Rakennustoimet eivät näin ollen todennäköisesti aiheuta tunnistetuille viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoille eikä soveltuvalle elinympäristölle vaikutuksia. Rakentamistoimet eivät kohdistu vaihtoehdon VE1 vaikutusalueella sijaitsevien viitasammakoiden esiintymisalueiden läheisyyteen, arvioituille talvehtimispaikoille tai kesäelinympäristöihin niiden ranta-alueilla. Vaikutusalueella sijaitsevaan viitasammakoiden kulkureittinään käyttämän ojaston veden laadun muutokset, liettymisen tai kulkuesteet voivat vaikuttaa viitasammakoiden liikkumiseen lisääntymis- ja levähdysalueiden välillä ja leviämiseen uusille elinympäristöille. Toiminnanaikaisia vaikutuksia viitasammakolle ei arvioida muodostuvan. Toiminnan päättymisen jälkeisistä vaikutuksista purkuvaihe vastaa rakennusaikaista häiriötä eli purkuvaiheesta voi syntyä vaikutuksia viitasammakoiden kulkureittinään käyttämän ojaston veden laatuun, liettymiseen tai kulkuesteisiin. Purkuvaiheen jälkeen ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia viitasammakolle.

Vaihtoehdon VE1 toteuttamisen arvioidaan aiheuttavan viitasammakoille suuruudeltaan **pienen kielteisen muutoksen** nykytilaan verrattuna. Vaikutus arvioidaan suuruudeltaan pieneksi kielteiseksi, koska rakennus- ja purkuvaiheessa viitasammakon mahdollisesti käyttämiin kulkuyhteyksiin (hankealueen ojasto) voi kohdistua muutoksia. Muutokset ovat kestoltaan lyhytaikaisia ja niiden

arvioidaan palautuvan rakennus- ja purkutoiminnan jälkeen. Vaihtoehdosta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoille.

Susi

Vaihtoehdon VE1 vaikutusalueella sijaitsee kaksi vuoden 2024 mukaista susireviiriä: Korsnäs ja Närvjoki-Pörtom.

Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen vähentää hankealueella luonnonympäristön määrää ja pirstoo metsäalueita. Monipuolisissa ympäristöissä liikkuvalla sudella vaikutus ei todennäköisesti ole merkittävä. Uuden metsätiestön rakentuminen voi jopa parantaa suden saalistusmenestystä, sillä petojen tiedetään hyödyntävän tiestöä ja muita lineaarirakenteita saalistuksessa. Mahdollinen hirvikannan vahvistuminen lisääntyneiden taimikoiden ja lehtipuuvesakkojen myötä, voi myös parantaa suden menestystä alueella. Rakentamistoiminnan aikaansaaman lisääntyneen ihmistoiminnan sekä melun arvioidaan aiheuttavan hetkellisiä karkotusvaikutuksia suteen. Toiminnan aikana voimaloiden jatkuva melu sekä ajoittainen välke voivat häiritä sutta ja vaikuttaa etenkin lisääntymispaikan valintaan.

Ympäristövaikutusten arviointimenetelmän yhteydessä laaditun suden elinympäristömallinnuksen mukaan nykytilassa Korsnäsän susireviirillä on seitsemän toiminnassa olevaa tuulivoimapuistoa, joissa on yhteensä 77 voimalaa. Nämä voimalat vähentävät reviirillä sijaitsevan suden pesimiseen potentiaalisen elinympäristön pinta-alaa noin 33 % (noin 71 km²). Vaihtoehto VE1 vähentää Korsnäsän susireviirillä olevan lajin pesimiseen potentiaalisen elinympäristön kokoa noin 12 % (noin 25 km²). Näin ollen vaihtoehdon VE1 toteutuessa noin puolet (55 %) susireviirin pinta-alasta ja sillä sijaitsevasta, pesinnän kannalta potentiaalisista alueista säilyy rakentamattomina, ja reviirille jää rauhallisia metsäalueita, jonne suden synnytyspesät voivat jatkossa sijoittua. (liite 18, kuva 3 ja 4., vain viranomaiskäyttöön)

Suden elinympäristömallinnuksen mukaan nykytilassa Närvjoki-Pörtomin susireviirillä on yksi toiminnassa olevaa tuulivoimapuisto, joissa on 18 voimalaa. Nämä voimalat vähentävät reviirillä sijaitsevan suden pesimiseen potentiaalisen elinympäristön pinta-alaa noin 8 % (noin 15 km²). Vaihtoehto VE1 vähentää Närvjoki-Pörtomin susireviirillä olevan lajin pesimiseen potentiaalisen elinympäristön kokoa noin 6 % (noin 11 km²). Näin ollen vaihtoehdon VE1 toteutuessa suuri osa (86%) susireviirin pinta-alasta ja sillä sijaitsevasta, pesinnän kannalta potentiaalisista alueista säilyy rakentamattomina, ja reviirille jää runsaasti rauhallisia metsäalueita, jonne suden synnytyspesät voivat jatkossa sijoittua. (liite 18, kuva 3 ja 4., vain viranomaiskäyttöön)

Ulkomailla tehdyissä tutkimuksissa suden on havaittu välttelevän jossain määrin tuulivoimaloiden läheisyyttä ja voimaloiden rakentamisen susien pesimäpaikkojen läheisyyteen heikentävän niiden lisääntymismenestystä (da Costa ym. 2018). Suomen olosuhteista ei ole kuitenkaan kertynyt tutkimustietoa suden suhtautumisesta tuulivoimaloihin. Suomen oloissa toiminta-aikainen tuulivoimaloiden välttely voi mahdollisesti olla Portugalia vähäisempää, sillä Suomessa susireviirit ja rakennettavat tuulivoimahankeet sijoittuvat avointen vuorenrinteiden sijaan peitteisille metsäalueille. Tuulivoimaa on Suomessa rakennettu ja rakennetaan parhaillaan useille susireviireille. Vuosittain julkaistavan suden kanta-arvion reviirikarttojen perusteella Suomessa sijaitsevat susireviirit eivät ole siirtyneet pois olemassa olevilta tuulivoima-alueilta. Esimerkiksi Pyhäjoen reviirin alueella sijaitsee runsaasti tuulivoimaloita, ja reviirin siirryttyä pois uusien voimaloiden rakentamisalueelta, alueelle on rakentamisen jälkeen siirtynyt Ylivieskan reviiri. Toisaalta reviirejä on poistunut myös alueilta, joilla on ollut tuulivoimaloita aiemmin tai ei ole ollut yhtään tuulivoimaloita ja reviirejä on muodostunut/siirtynyt olemassa olevien tuulivoimaloiden alueelle. Koska susireviirien rajat muuttuvat jatkuvasti jonkin verran, reviirien siirtyminen pois tuulivoimarakennetuilta alueilta tai niiden siirtyminen tuulivoimarakennetuille alueille voi yhtä lailla olla myös tuulivoimasta riippumatonta.

Susireviirejä on myös muodostunut paljon Lounais- ja Etelä-Suomeen, jossa on runsaasti asutusta, ihmisiä ja liikennettä. Tällaisilla alueilla laajoja, rauhallisia, asuttamattomia metsämaastoja on sangen vähän, mikä ei ole kuitenkaan ollut esteenä suden levittäytymiseen ja lisääntymiseen. Tuulivoimahankkeiden toteuttaminen ei yleisesti ottaen ole myöskään vähentänyt suden saaliseläinten (esim. hirvi, jäniseläimet) ja niille sopivien elinympäristöjen määriä hankealueilla eivätkä toiminnassa olevat tuulivoimalat nykytiedon mukaan ole estäneet alueen käyttöä susien liikkumiseen ja saalistamiseen. Siten on mahdollista, etteivät sudet välttelisi tuulivoimaloita Suomen kaltaisissa metsäisissä olosuhteissa välttämättä kovin voimakkaasti. Koska tuulivoimaloiden vaikutuksista susiin ei vielä toistaiseksi ole kertynyt vertaisarvioitua tutkimustietoa Suomen olosuhteista liittyy vaikutusarviointiin epävarmuutta.

Vaihtoehdon VE1 ei arvioida vaikuttavan merkittävästi Korsnäsin tai Närkejoki-Pörtömin susireviirien elinvoimaisuuteen, koska suden elinympäristömallinnuksen mukaan vaihtoehdon VE1 ei arvioida merkittävästi vähentävän reviireillä sijaitsevan, suden pesimiseen potentiaalisen elinympäristön pinta-alaa.

Vaihtoehdon VE1 ei arvioida vaikuttavan suden suotuisan suojelun tasoon, koska hankkeen ei tunnustettu aiheuttavan suoria vaikutuksia sudelle ja suden elinympäristömallinnuksen mukaan vaikutukset VE1:n vaikutusalueella sijaitseville susireviirien suden pesimiseen potentiaalisten elinympäristön pinta-alaan ei arvioida merkittäväksi.

Vaihtoehdon VE1 toteuttamisen arvioidaan aiheuttavan keskisuuren kielteisen muutoksen Korsnäsin ja pienen kielteisen muutoksen Närkejoki-Pörtömin susireviirillä. Reviirien rajat vaihtelevat vuosittain, joten suden osalta on oleellista tarkastella aluetta myös osana laajempaa sudelle soveltuvien elinympäristöjen verkostoa. Kokonaisuudessaan vaihtoehdon VE1 arvioidaan aiheuttavan sudelle **keskisuuren kielteisen muutoksen** nykytilaan verrattuna. Vaikutus arviointiin keskisuureksi kielteiseksi, koska hankkeen arvioidaan aiheuttavan kohtalaisen kielteisen vaikutuksen huomionarvoisen lajin elinympäristölle, elinympäristön laatu ja koko muuttuvat jonkin verran ja elinympäristön yhtenäisyyteen kohdistuu muutos. Suden arvioidaan voivan käyttää aluetta elinympäristönään vaihtoehdon VE1 toteuttamisen jälkeen.

Muu huomionarvoinen eläimistö

Alueelle toteutettujen selvitysten sekä nykyisen maan- ja metsänkäytön perusteella hankealueen rakentamisen heikentävä vaikutus on todennäköisesti pienessä roolissa alueen muun eläinlajiston osalta. Suurpedot, kuten ilves ovat kuitenkin arkoja eläimiä, ja rakentamistoiminnan aikaansaaman lisääntyneen ihmistoiminnan sekä melun voidaan arvioida aiheuttavan karkotusvaikutuksia suunnittelualueella mahdollisesti liikkuviin suurpetoihin. Suunnittelualueelta ei ole havaittu esimerkiksi ilveksen reviiriä, joten hankkeen ei arvioida vaikuttavan paikalliseen ilveskantaan. Metsäpeuraa voi liikkua satunnaisesti hankealueella. Metsäpeuralle häiriöttömän, ennusteen mukaisen, vasallisten vaadinten soveltuvimpien elinympäristöjen pinta-ala ei merkittävästi vähene hankkeen toteutuessa.

Rakentamisvaiheen jälkeen vaikutukset ympäristöön ovat osin palautuvia, jonka lisäksi myös suurpetojen riistaeläimet kuten pienet hirvieläimet metsäkauris ja valkohäntäkauris todennäköisesti palaavat alueelle. Toiminnanaikaisiksi häiriövaikutuksiksi voivat muodostua tuulivoimaloiden aikaansaamat äänet sekä lisääntynyt ihmistoiminta suunnittelualueella. Tuulipuistoalueen tai sen huoltotiestön ei arvioida estävän muun eläimistön, kuten karhun tai sauron liikkumista. Sauron ei ole todettu olevan erityisen herkkä melulle tai välttelevän ihmistoimintaa, ja lajia esiintyy usein myös rakennetuissa ympäristöissä. Hankealueella ei ole sauron merkittäviä talviruokailupaikkoja koskipaikkojen ja muiden voimakkaasti virtaavien uomien puuttuessa.

Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutukset ovat muun eläimistön osalta pääosin palautuvia. Purkuvaiheessa vaikutukset vastaavat rakentamisaikaisia vaikutuksia.

Vaihtoehdon VE1 arvioidaan aiheuttavan **pienen kielteisen** muutoksen muuhun eläimistöön. Vaikutuksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi, koska muun eläimistön mahdollisesti käyttämien elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstoutumiseen voi kohdistua pieni vaikutus.

Vaihtoehto VE2

Liito-orava

Vaikutukset liito-oravaan ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1, koska vaihtoehdoissa VE1 vaikutuksia aiheuttaa parannettavat tielinjaukset. Samat tielinjaukset parannetaan myös vaihtoehdossa VE2.

Vaihtoehdossa VE2 yhteen liito-oravan elinympäristöön (elinympäristö 1) ja siihen liittyvään kulku-yhteyteen sekä yhteen soveltuvaan elinympäristöön kohdistuu suora vaikutus. Näin ollen liito-oravaan arvioidaan kohdistuvan vaikutus, jonka suuruus on **keksisuuri kielteinen**. Vaikutuksen suuruus on keski-suuri kielteinen, koska vaikutus kohdistuu huomionarvoiseen eläinlajiin ja lajin elinympäristön laatu ja/tai koko muuttuu jonkin verran.

Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkaa ei saa heikentää eikä hävittää ilman poikkeuslupaa. Liito-oravan elinympäristön 1 yhteydessä sijaitsee lajin ydinalue, jolla sijaitsee lisääntymis- ja levähdyspaikat. Mikäli nykyistä tielinjausta levennetään liito-oravan elinympäristön 1 puolelle tietä, tulee tarkastella poikkeusluvan tarvetta.

Lepakot

Vaikutukset lepakoihin ovat samankaltaiset mutta hieman lievemmät kuin vaihtoehdossa VE1, koska vaihtoehdossa VE2 rakennetaan vähemmän voimaloita kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutuksia muodostuu rakennusaikaisesta mahdollisesta häiriövaikutuksesta ja puuston poistosta, sekä toiminnan aikaisesta törmäysriskistä.

Vaihtoehdon VE2 arvioidaan aiheuttavan lepakoiden suuruudeltaan **pienen kielteisen muutoksen** nykytilaan verrattuna. Vaikutuksen suuruudeksi arvioidaan pieni kielteinen, koska lepakoiden elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstaleisuuteen kohdistuva vaikutuksen arvioidaan olevan pieni ja vaihtoehto ei aiheuta vaikutuksia lepakoiden merkittäviin alueisiin (niitä ei havaittu vaikutusalueelta).

Viitasammakko

Vaihtoehdon VE2 -hankealueella viitasammakkohavainnot keskittyivät alueen pohjoisrajalla sijaitsevaan Stormossen-lampeen ja sen lähiympäristöön. Pintavesiarvioinnin (kpl 11) mukaan virtaus-suuntien mukaan luonnontilaisiin suolampiin tai muihin pieniin vesimuodostumiin ei kohdistu lainkaan pintavesivaluntaa ja siten vaikutuksia. Rakennustoimet eivät näin ollen todennäköisesti aiheuta vaikutuksia vaihtoehdon VE2 vaikutusalueella sijaitsevalle viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikalle (Stormossen-lampi ja sen lähiympäristö). Toiminnanaikaisia vaikutuksia viitasammakolle ei arvioida muodostuvan. Toiminnan päättymisen jälkeisistä vaikutuksista purkuvaihe vastaa rakennusaikaista häiriötä eli Stormossen-lampeen ei arvioida kohdistuvan pintavesivaluntaa.

Vaihtoehdon VE2 arvioidaan aiheuttavan viitasammakolle suuruudeltaan **merkityksettömän** muutoksen nykytilaan verrattuna.

Susi

Suden osalta vaikutukset ovat vastaavanlaiset mutta pienemmät, kuin vaihtoehdossa VE1 voimaloiden sijoittuessa suppeammalle alueelle.

Ympäristövaikutusten arviointimenetelmän yhteydessä laaditun suden elinympäristömallinnuksen mukaan nykytilassa Korsnäsin susireviirillä on seitsemän toiminnassa olevaa tuulivoimapuistoa, joissa on yhteensä 77 voimalaa. Nämä voimalat vähentävät reviirillä sijaitsevan suden pesimiseen potentiaalisen elinympäristön pinta-alaa noin 33 % (noin 71 km²). Vaihtoehto VE2 vähentää Korsnäsin susireviirillä olevan lajin pesimiseen potentiaalisen elinympäristön kokoa noin 5 % (noin 12 km²). Näin ollen vaihtoehdon VE2 toteutuessa yli puolet (62 %) elinympäristömallinnuksen mukaisesta pesinnän kannalta potentiaalisista alueista säilyy rakentamattomina, ja reviirille jää rauhallisia metsäalueita, jonne suden synnytyspesät voivat jatkossa sijoittua. (liite 18, kuva 2 ja 4., vain viranomaiskäyttöön)

Suden elinympäristömallinnuksen mukaan nykytilassa Närvjoki-Pörtömin susireviirillä on yksi toiminnassa olevaa tuulivoimapuisto, joissa on 18 voimalaa. Nämä voimalat vähentävät reviirillä sijaitsevan suden pesimiseen potentiaalisen elinympäristön pinta-alaa noin 8 % (noin 15 km²). Vaihtoehto VE2 vähentää Närvjoki-Pörtömin susireviirillä olevan lajin pesimiseen potentiaalisen elinympäristön kokoa noin 3 % (noin 5 km²). Näin ollen vaihtoehdon VE2 toteutuessa suuri osa (89 %) elinympäristömallinnuksen mukaisesta pesinnän kannalta potentiaalisista alueista säilyy rakentamattomina, ja reviirille jää runsaasti rauhallisia metsäalueita, jonne suden synnytyspesät voivat jatkossa sijoittua. (liite 18, kuva 2 ja 4., vain viranomaiskäyttöön)

Vaihtoehdon VE2 toteuttamisen arvioidaan aiheuttavan suuruudeltaan keskisuuren kielteisen muutoksen nykytilaan verrattuna Korsnäsin reviirillä ja Närvjoki-Pörtömin susireviirillä vähäisen kielteisen muutoksen. Reviirien rajat vaihtelevat vuosittain, joten suden osalta on oleellista tarkastella aluetta myös osana laajempaa sudelle soveltuvien elinympäristöjen verkostoa. Kokonaisuudessaan vaihtoehdon VE2 arvioidaan aiheuttavan suuruudeltaan **keskisuuren kielteisen muutoksen** nykytilaan. Muutoksen suuruus arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi samoin perustein kuin vaihtoehdossa VE1.

Muu eläimistö

Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan vähemmän tuulivoimaloita ja siihen liittyvää tiestöä kuin vaihtoehdossa VE1. Näin ollen arvioidaan, että muun eläimistön osalta vaikutukset ovat samankaltaiset mutta hieman lievemmat kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdon VE2 arvioidaan aiheuttavan suuruudeltaan **pienen kielteisen** muutoksen muuhun eläimistöön. Vaikutuksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi, koska muun eläimistön mahdollisesti käyttämien elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstoutumiseen voi kohdistua pieni vaikutus.

Vaihtoehto VE3

Liito-orava

Vaikutukset liito-oravaan ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1, koska vaihtoehdoissa VE1 vaikutuksia aiheuttaa parannettavat tielinjaukset. Samat tielinjaukset parannetaan vaihtoehdossa VE3.

Vaihtoehdossa VE3 yhteen liito-oravan elinympäristöön (elinympäristö 1) ja siihen liittyvään kulku-yhteyteen sekä yhteen soveltuvaan elinympäristöön kohdistuu suora vaikutus. Näin ollen liito-oravaan arvioidaan kohdistuvan vaikutus, jonka suuruus on **keksisuuri kielteinen**. Vaikutuksen suuruus on keskisuuri kielteinen, koska vaikutus kohdistuu huomionarvoiseen eläinlajiin ja lajin elinympäristön laatu ja/tai koko muuttuu jonkin verran.

Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkaa ei saa heikentää eikä hävittää ilman poikkeuslupaa. Liito-oravan elinympäristön 1 yhteydessä sijaitsee lajin ydinalue, jolla sijaitsee lisääntymis- ja levähdyspaikat. Mikäli nykyistä tielinjausta levennetään liito-oravan elinympäristön 1 puolelle tietä, tulee tarkastella poikkeuslupan tarvetta.

Lepakot

Vaikutukset lepakoihin ovat samankaltaiset mutta hieman lievemmat kuin vaihtoehdossa VE1, koska vaihtoehdossa VE3 rakennetaan vähemmän voimaloita kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutuksia muodostuu rakennusaikaisesta mahdollisesta häiriövaikutuksesta ja puuston poistosta, sekä toiminnan aikaisesta törmäysriskistä.

Vaihtoehdon VE3 arvioidaan aiheuttavan lepakoiden suuruudeltaan **pienen kielteisen muutoksen** nykytilaan verrattuna. Vaikutuksen suuruudeksi arvioidaan pieni kielteinen, koska lepakoiden elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstaleisuuteen kohdistuva vaikutuksen arvioidaan olevan pieni ja vaihtoehto ei aiheuta vaikutuksia lepakoiden merkittäviin alueisiin (niitä ei havaittu vaikutusalueelta).

Viitasammakko

Vaikutukset viitasammakoihin ovat samankaltaiset mutta hieman lievemmat kuin vaihtoehdossa VE1, koska vaihtoehdossa VE3 rakennetaan vähemmän voimaloita ja niihin liittyvää tieverkostoa kuin vaihtoehdossa VE1. Rakennus- ja purkuvaiheessa vaikutuksia voi muodostua vaikutusalueella sijaitsevaan viitasammakoiden mahdollisena kulkureittinä käyttämän ojaston veden laadun muutoksista, liettymisestä tai kulkuesteistä, mikä voi vaikuttaa viitasammakoiden liikkumiseen lisääntymis- ja levähdysalueiden välillä ja leviämiseen uusille elinympäristöille. Toiminnanaikaisia vaikutuksia viitasammakolle ei arvioida muodostuvan.

Vaihtoehdon VE3 arvioidaan aiheuttavan viitasammakoille suuruudeltaan **pienen kielteisen muutoksen** nykytilaan verrattuna. Vaikutus arvioidaan suuruudeltaan pieneksi kielteiseksi, koska rakennus- ja purkuvaiheessa viitasammakon mahdollisesti käyttämiin kulkuyhteyksiin (hankealueen ojasto) voi kohdistua muutoksia. Muutokset ovat kestoltaan lyhytaikaisia ja niiden arvioidaan palautuvan rakennus- ja purkutoiminnan jälkeen. Vaihtoehdosta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoille.

Susi

Suden osalta vaikutukset ovat vastaavanlaiset mutta hieman pienemmät, kuin vaihtoehdossa VE1, koska vaihtoehdossa VE3 on voimaloita vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1.

Ympäristövaikutusten arviointimenetelmän yhteydessä laaditun suden elinympäristömallinnuksen mukaan vaihtoehto VE3 vähentää Korsnäsin susireviirillä olevan lajin pesimiseen potentiaalisen elinympäristön kokoa noin 10 % (noin 22 km²). Näin ollen vaihtoehdon VE3 toteutuessa suuri osa susireviirin pinta-alasta ja sillä sijaitsevasta, pesinnän kannalta potentiaalisista alueista säilyy rakentamattomina, ja reviirille jää rauhallisia metsäalueita, jonne suden synnytyspesät voivat jatkossa sijoittua. (liite 18, kuva 2 ja 4., vain viranomaiskäyttöön)

Suden elinympäristömallinnuksen mukaan vaihtoehto VE3 vähentää Närvjoki-Pörtömin susireviirillä olevan lajin pesimiseen potentiaalisen elinympäristön kokoa noin 5 % (noin 10 km²). Näin ollen vaihtoehdon VE3 toteutuessa suuri osa susireviirin pinta-alasta ja sillä sijaitsevasta, pesinnän kannalta potentiaalisista alueista säilyy rakentamattomina, ja reviirille jää runsaasti rauhallisia metsäalueita, jonne suden synnytyspesät voivat jatkossa sijoittua. (liite 18, kuva 2 ja 4., vain viranomaiskäyttöön)

Vaihtoehdon VE3 toteuttamisen arvioidaan aiheuttavan keskisuuren kielteisen muutoksen nykytilaan verrattuna Korsnäsän reviirillä ja Närkejoki-Pörtömin susireviirillä vähäisen kielteisen muutoksen. Reviirien rajat vaihtelevat vuosittain, joten suden osalta on oleellista tarkastella aluetta myös osana laajempaa sudelle soveltuvien elinympäristöjen verkostoa. Kokonaisuudessaan vaihtoehdon VE3 arvioidaan aiheuttavan suuruudeltaan **keskisuuren kielteisen muutoksen** nykytilaan verrattuna. Muutoksen suuruus arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi samoin perustein kuin vaihtoehdossa VE1.

Muu eläimistö

Vaihtoehdossa VE3 rakennetaan vähemmän tuulivoimaloita ja siihen liittyvää tiestöä kuin vaihtoehdossa VE1. Näin ollen arvioidaan, että muun eläimistön osalta vaikutukset ovat samankaltaiset mutta hieman lievemmat kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdon VE3 arvioidaan aiheuttavan suuruudeltaan **pienen kielteisen** muutoksen muuhun eläimistöön. Vaikutuksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi, koska muun eläimistön mahdollisesti käyttämien elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstoutumiseen voi kohdistua pieni vaikutus.

12.6.2 Sähkönsiirto

Toteuttamatta jättäminen

Mikäli mitään sähkönsiirron vaihtoehdoista ei toteuteta, luontodirektiivin liitteen IV a ja muihin huomionarvoisiin lajeihin vaikuttavat alueen mahdollinen muu maankäyttö sekä metsätaloustoimet. Toteuttamatta jättämisen vaikutus luontodirektiivin liitteen IV a ja muihin huomionarvoisiin lajeihin arvioitiin **merkityksettömäksi**.

Maakaapeli

Maakaapelit sijoitetaan ojiin huoltoteiden viereen ja maakaapeleiden aiheuttama vaikutus on huomioitu hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 kohdalla, jossa on myös arvioitu tiestön toteuttamisen vaikutukset.

12.6.3 Sähköasemat

Kumpikaan sähköasema ei sijoitu liito-oravan tai viitasammakon elinympäristöjen välittömään läheisyyteen etäisyyden ollessa lähimmillään noin 500 m. Sähköasemien rakentamisen yhteydessä suunniteltavien toimien arvioidaan aiheuttavan **ei** arvioida aiheuttavan **muutosta** liito-oravan tai viitasammakon elinympäristöihin tai kulkuyhteyksiin.

SVE0

Jos sähkönsiirtoa ei toteuteta, alueella jatkuu edelleen metsänsäkäyttö ja muu maankäyttö. Vaihtoehdon SVE0 **ei** arvioida aiheuttavan **muutosta** nykytilaan eläimistön osalta.

SVE1

Liito-orava

Sähkönsiirtolinjalla SVE1 havaittiin kaksi liito-oravan elinympäristöä.

Pohjoisempi elinympäristöistä, kuvio numero 6. Valsåsenin elinympäristö -kuvio sijoittuu etäämmälle suunnitellusta voimajohtoreitistä; lähimmillään noin 180 metrin päähän, sen itäpuolelle. Kuvio kiinnittyy sen koillispuolella liito-oravalle soveltuvaan kuusimetsäkuvioon (kuvio 5), jonka reunalta havaittiin yksi papanapuu. Kuviolta on hyvä kulkuyhteydet pohjoiseen varttunutta kasvatusmetsää sekä Valsåsenin kylän puustoa pitkin. Suunnitellun voimajohtoreitin suuntaan kulkuyhteydet ovat jo nykyisellään heikot laaja-alaisten hakkuiden ja taimikoiden vuoksi, mutta tilanne voi parantua metsän kasvaessa.

Eteläisempi elinympäristöistä, kuvionumero 9, Kinnasharju -elinympäristö on kaksiosainen ja sijoittuu lähimmillään noin 60 metrin päähän suunnitellusta voimajohtoreitistä, sen itäpuolelle. Todennäköisin kulkusuunta elinympäristökuviolta on varttunutta metsää pitkin kaakon suuntaan, mutta kulkuyhteydet ovat hieman heikentyneet olemassa olevan Paskoonharjun tuulivoimahankkeen huoltotiestön vuoksi. Huoltotiestön arvioidaan heikentävän kulkuyhteyksiä elinympäristökuviolta etelän ja idän suuntaan. Tällä kohtaa sähkönsiirto on suunniteltu olemassa olevaan johtoauealle. Elinympäristökuvion länsipuolella sijaitsevan, olemassa olevan voimajohtoreitin arvioidaankin jo nykyisellään rajoittavan lajin liikehdintää lännen suuntaan. Mahdollinen johtoauekan leventäminen heikentää liito-oravan liikkumista lähennän suuntaan entisestään, sillä yli 30 metrin levyinen aukea muodostaa se liito-oravalle kulkuesteen. Lisäksi havaittiin liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä, joista kaksi sijoittuu linjalle.

SVE1-vaihtoehdon yhteydessä suunniteltavien toimien aiheuttavan **pienen kielteisen muutoksen** liito-oravan elinympäristöön erityisesti kulkureittien ja soveltuvien elinympäristöjen heikentymisen kautta.

SVE2

Liito-orava

Sähkönsiirtolinja SVE2 olemassa oleva johtoaueka ei sovellu liito-oravan elinympäristöksi. Linjan leventämissuuntaan, länteen päin, linjan tuntumassa ei myöskään havaittu merkkejä liito-oravista. Sen sijaan sähkönsiirtolinjan SVE2 läheisyydessä sen itäpuolella rajattiin liito-oravan elinpiiri (Kuvionumero 1. Taklax). Kyseiseltä elinpiiriltä merkattiin potentiaalinen kulkureitti sähkölinja-aukean yli länteen päin. Näin ollen puuston poiston myötä tapahtuva aukeaman leventäminen voi heikentää tätä siirtymäreittiä. Elinympäristöstä tunnistettiin muitakin, mahdollisesti soveltuvampia liito-oravan siirtoreittejä, joten elinympäristö ei jää saarroksiin. Hyppytolpilla voidaan edesauttaa siirtymäreitin säilymistä. SVE2-vaihtoehdon yhteydessä suunniteltavien toimien arvioidaan aiheuttavan **pienen kielteisen muutoksen** liito-oravan elinympäristöön.

12.6.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen merkittävyydet eri lajien osalta on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 12-4).

Taulukko 12-4. Luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
VE0	liito-orava	suuri	ei muutosta	ei vaikutusta
	lepakot	vähäinen	ei muutosta	ei vaikutusta
	viitasammakko	suuri	ei muutosta	ei vaikutusta
	susi	suuri	ei muutosta	ei vaikutusta
	muu huomionarvoisten eläimistö	vähäinen	ei muutosta	ei vaikutusta
VE1	liito-orava	suuri	keskisuuri kielteinen	suuri kielteinen

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
	liito-orava, lieventämistoimeenpiteillä	suuri	pieni kielteinen	kohtalainen kielteinen
	lepakot	vähäinen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
	viitasammakko	suuri	pieni kielteinen	kohtalainen kielteinen
	susi	suuri	keskisuuri kielteinen	suuri kielteinen
	muu huomionarvoisten eläimistö	vähäinen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
VE2	liito-orava	suuri	keskisuuri kielteinen	suuri kielteinen
	liito-orava, lieventämistoimeenpiteillä	suuri	pieni kielteinen	kohtalainen kielteinen
	lepakot	vähäinen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
	viitasammakko	suuri	ei muutosta	ei vaikutusta
	susi	suuri	keskisuuri kielteinen	suuri kielteinen
	muu huomionarvoisten eläimistö	vähäinen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
VE3	liito-orava	suuri	keskisuuri kielteinen	suuri kielteinen
	liito-orava, lieventämistoimeenpiteillä	suuri	pieni kielteinen	kohtalainen kielteinen
	lepakot	vähäinen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
	viitasammakko	suuri	pieni kielteinen	kohtalainen kielteinen
	susi	suuri	keskisuuri kielteinen	suuri kielteinen
	muu huomionarvoisten eläimistö	vähäinen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen

Taulukko 12-5. Luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys sähkönsiirto-vaihtoehtojen osalta

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
Sähköasemat	liito-orava	suuri	ei muutosta	ei vaikutusta
	viitasammakko	suuri	ei muutosta	ei vaikutusta
SVE1	liito-orava	suuri	pieni kielteinen	kohtalainen kielteinen
SVE2	liito-orava	suuri	pieni kielteinen	kohtalainen kielteinen

12.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Luontodirektiivin liitteen IV a lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen tai hävittäminen on kiellettyä ilman myönnettyä poikkeuslupaa. Hankkeen vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV a lajeille voidaan ehkäistä ensisijaisesti huomioimalla lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat tuulivoimalapaikkojen, tiestön sekä sähkönsiirtoreittien sijoittelussa.

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin lajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Rakennustoimet voidaan myös ajoittaa lajien lisääntymis- ja poikasaikojen ulkopuolelle, joka mm. mahdollistaa hirvieläimille onnistuneen vasonta-ajan.

Liito-oravan osalta vaihtoehtoisissa VE1, VE2 ja VE3 aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää parantamalla nykyistä tielinjausta lajin elinympäristön 1 kohdalla eri puolelle nykyistä tietä kuin millä elinympäristö 1 sijaitsee. Mikäli näin toimitaan, liito-oravan elinympäristöön ei arvioida kohdistuvan

suoria vaikutuksia. Råmosskärrvägenin yli merkityn liito-oravan kulkuyhteyden arvioidaan heikenevän puuston poiston seurauksena, mutta kulkuyhteys ei katkea. Näin ollen arvioidaan, että vaihtoehtoisissa VE1, VE2 ja VE3 liito-oravalle aiheutuu suuruudeltaan pieni kielteinen vaikutus. Tällöin **merkittäväydeksi** tulee **kohtalainen kielteinen**.

Liito-oravalle soveltuvat metsäkuviot ovat yleisesti monimuotoisuutta turvaavia kohteita, ja näiden kuvioden ja niille kulkevien puustoisien yhteyksien säilyttäminen mahdollisuuksien mukaan on suositeltavaa sekä liito-oravan että yleisesti monimuotoisuuden kannalta. Liito-oravan lentomatka on noin 30 metriä mikäli se hyppää noin 10 metriä korkeasta puusta, joten tätä leveämmille aukoilta on hyvä jättää yksittäisiä yli 10 m korkeita puita tai sijoittaa hyppytolppia. Voimajohtoaueiden toteuttaminen mahdollisimman kapeina tai olemassa oleviin johtoaukeisiin liittäen vähentää aukeiden mahdollista kulkuestevaikutusta.

Lepakoihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää säilyttämällä hankealueella sijaitsevat mahdolliset suuret kivikot sekä iäkkäät metsäkuviot, jotta lepakoiden kannalta potentiaaliset päiväpiilo-, talvehtimis- ja lisääntymispaikat säilyvät hankkeen toteuttamisvaihtoehdosta riippumatta, vaikka aktiivi- ja passiivikartoituksessa ei havaittu alueelle sijoittuvia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Ylimääräistä voimakasta valaistusta on suositeltavaa välttää rakentamisen aikana ja sen jälkeen lepakoiden saalistus- ja siirtymäympäristöjen häviämisen minimoimiseksi alueella.

Viitasammakkoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rakentamisen aikaisten hulevesien hyvällä hallinnalla, jolla varmistetaan, ettei tuulivoimaloiden sekä parannettavien tieyhteyksien rakentaminen aiheuta hulevesien kautta tulevaa merkittävää ravinne- ja kiintoainekuormaa tai happamia vesiä viitasammakon elinympäristöihin. Rakentamisen yhteydessä tulee kiinnittää erityistä huomiota pintavesivaikutusten ehkäisyyn alueen ojastoon. Uomaston kulkuyhteydet tulisi pitää avoimina. Lisäksi levähdyspaikkoina toimivien ranta-alueiden ympärillä on hyvä välttää mahdollisimman laajalla alueella rannan tai rantakasvillisuuden muokkaamista.

Suteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää toteuttamalla hanke mahdollisimman suppeana, sillä susiin kohdistuvien häiriövaikutusten voimakkuuden on havaittu olevan riippuvainen reviirin alueelle sijoittuvien tuulivoimaloiden määrästä sekä niiden läheisyydestä sudelle tärkeitä alueita. Yksittäisillä tuulivoimalapaikkojen siirroilla pois pesintään potentiaalisesti soveltuvilta alueilta ei välttämättä saavuteta merkittävää parannusta häiriövaikutusten vähenemiseen, sillä tutkimustiedon perusteella hankkeen vaikutuksesta susi välttelee tilapäisesti koko hankealuetta eikä sijoita pesäpaikkojaan tuulivoimalapaikkojen läheisyyteen. Vaikutuksia voidaan kuitenkin lieventää ajoittamalla rakentamistoimenpiteet loppukesälle pesimisen kannalta potentiaalisiksi arvioituilla alueilla. Sudet pystyvät väistämään siirtopesien avulla ihmistoiminnasta ja rakentamisesta aiheutuvaa häiriötä, koska sudella on elinympäristögeneralistina paljon vaihtoehtoja laajalla reviirillään. Susi voi myös siirtää pentujaan luontaisistakin häiriöstä johtuen. Rakentamisen ajoittaminen kesäkuun lopun jälkeen, mahdollistaa vaikutusten lieventämisen, sillä pennut ovat kasvaneet riittävästi kyetäkseen siirtymään muun lauman mukana rauhallisimmille alueille. Suteen ja sen saaliseläimiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin lajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Da Costan ym. (2018) tutkimuksessa suositellaan myös joidenkin huoltotieosuuksien sulkemista puomein, jotta liikenteestä ja ihmistoiminnasta johtuvia häiriöitä voidaan vähentää. Passioni ym. (2017) suosittelevat lievennystoimenpiteenä uusien tuulivoimala-alueiden sijoittamista olemassa olevien tuulivoimaluostojen läheisyyteen, joita häiriövaikutukset eivät lisääntyisi täysin uusilla, metsäisillä alueilla.

12.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontodirektiivin liitteen IV a lajien esiintymisistä on arvioitu lähtöaineiston ja hankkeen yhteydessä toteutettujen luontoselvitysten perusteella. Selvitykset eivät kata kaikkia luontodirektiivin liitteen IV a lajeja, ja alueen suuren koon takia on mahdollista, ettei jotain luontodirektiivilajien elinympäristöjä ole pystytty havaitsemaan. Selvityksiin liittyy yleisiä menetelmällisiä epävarmuustekijöitä mm. vuosittaiseen populaatiovaihteluun liittyen. Alueella ei ole toteutettu aiemmin kattavia luontoselvityksiä, jonka vuoksi arvioinnissa käytettävät luontoselvitystiedot pohjautuvat valtaosin yksittäisen vuoden aikana toteutettuun havainnointiin. Muilta osin epävarmuustekijöiden ei kuitenkaan arvioida olevan tavanomaisesta poikkeavia ja selvityksistä saatuja tietoja voidaan pitää luotettavina.

Viitasammakkoselvityksen epävarmuudet syntyvät pääasiassa viitasammakon kudun lyhyestä aikaikkunasta. Kudun lyhyen keston takia on tärkeää, että selvitys toteutetaan oikea-aikaisesti. Ajankohta valittiin kuitenkin tarkasti perustuen kevään lämpötilan kehitykseen, ja viitasammakon kudun alkua seurattiin myös lajitietokeskukseen ilmoitettujen viitasammakkohavaintojen perusteella. Lisäksi osalla selvityskohteista käytiin melko myöhäiseen kellonaikaan, jolloin soidinäytäntely saattoi olla jo vaimeampi.

Lumijälkiselvityksen osalta epävarmuustekijät syntyivät lähinnä suurpetojen laajoista reviereistä ja vaihtelevista kulkureitistä sekä kartoitusajankohdan lumiolosuhteista. Ensimmäisellä laskentakierroksella lumijälkien havaitseminen tieltä vaikeutui huomattavasti yöllä huomattavasti lauhtuneen sään vuoksi. Jälkiä voitiin kuitenkin havainnoida tien penkoilta. Maastossa lunta ei paikoin ollut enää ollenkaan. Toisella laskentakierroksella tiet olivat ehditty aurata, mutta huomattavasti suuremman lumimäärän vuoksi jälkien havainnointi onnistui hyvin tienpenkoilta sekä maastosta.

Suurpedot. Suurpetoarvioinneissa on hyödynnetty Luonnonvarakeskukselta saatavilla olevia aineistoja ja Luonnonvaratieto-palvelun karttatarkasteluja. Arvioinnissa saatavilla olevat tiedot ovat osin puutteellisia, osin ajallisesti vanhentuneita tai karkeistettuja, jonka perusteella hankealueen nykytilaista merkitystä suden esiintymis- tai mahdollisena lisääntymisalueena ei voida täysin luotettavasti arvioida.

Luonnonvarakeskuksen laatimien kanta-arvioiden susireviirien rajaukset edustavat vain todennäköisintä vaihtoehtoa. Reviirirajoissa tapahtuu vuosien välillä muutoksia sekä jonkin verran vuosittain syntyy uusi revierejä tai katoaa aiempia. Suteen kohdistuvat vaikutukset on arvioitu vuoden 2024 reviiritilanteen perusteella, jonka perusteella muutokset reviirien sijoittumisessa ovat mahdollisia hankkeen myöhempien vaiheiden aikana.

Susireviirin ydinaluetta tai suden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei voida määrittää ilman alfanaaraan GPS-pantaseurantoja. Ydinalueen sijoittumistiedon puuttuessa ei saada käsitystä susireviirin ydinalueen pentueaikaisesta käytöstä. GPS-pantaseurannoista Suomessa on vastannut tähän asti Luonnonvarakeskus, sillä pesäpaikkojen määrittäminen edellyttää usean vuoden pesinnän aikaista dataa alfanaaran sijainnista sekä lupia useilta eri toimijoilta, mihin ei ole käytännössä mahdollisuutta ainakaan hankkeen yhteydessä.

Muilla tavoin pesäpaikkojen löytäminen maastossa tehtävillä kartoituksilla on huomattavan haastavaa ja sattumanvaraista. Suden pesäpaikat ovat vaikeasti havaittavia, piilotettuja paikkoja kuusen tai irtolohkareiden alla. Susi myös välttää ihmistä ja siirtää nopeasti pennut toiseen paikkaan, mikäli ihminen lähestyy pesäpaikkaa. Suden lisääntymis- ja levähdyspaikat sijaitsevat kuitenkin aina reviirin sisäpuolella.

Susireviirillä sijaitsevan suden pesimiseen potentiaalisen elinympäristön pinta-alaa ja sijaintia suhteessa hankesuunnitelmaan mallinnettiin suden elinympäristömallinnuksella. Mallinnuksen lähtötietona on käytetty mm. Corine 2018-maanpeiteaineistoa, joka kuvaa koko Suomen maankäyttöä ja maanpeitettä vuonna 2018.

YVA-menettelyn yhteydessä on pyritty saamaan yleiskuva suurpetojen esiintyvyydestä lumijälkilaskennan avulla sekä huomioitu lajien mahdollinen esiintyminen hankealueelle laadittujen muiden selvitysten yhteydessä. Lumijälkilaskentaan liittyy tavanomaisia menetelmällisiä epävarmuuksia ja saatavat havainnot antavat vain pienen otoksen lajien laajasta reviiristä ja esiintymistä alueella, eikä sen perusteella voida esittää johtopäätöksiä alueen kesäaikaisesta käytöstä. Täten tuulivoima-
puiston mahdollisesta aiheuttamat vaikutukset suurpedoille on selvitetty, sillä tavoin kuin se saatavilla olevan aineiston perusteella on ollut mahdollista.

Tutkimustietoa tuulivoimalatoiminnan vaikutuksista susiin on vähän eikä vastaavaa tutkimustietoa ole Suomesta saatavilla. Aikaisemmat tutkimukset on toteutettu pääasiassa Portugalissa, jonka vuoristoseutujen olosuhteet ja elinympäristöjen rakenne on varsin erityyppinen, joten saatuja tietoja ei voida täysin soveltaa Suomen oloihin. Portugalissa puuttomilla vuoristoseuduilla voimaloiden melu- ja visuaalinen häiriövaikutus on laaja-alaisempaa kuin Suomessa tiedossa olevien susireviirien metsäisillä alueilla. Suomessa susi hyödyntää myös laajempaa reviirialuetta, kuin Etelä-Euroopassa. Suden tiedetään olevan sopeutuva laji, joka käyttää saatavilla olevaa ympäristöä tehokkaasti saalistukseen, ihmisten välttämiseen ja reviirirajojen ylläpitämiseen. Tällä hetkellä ei ole tietoa siitä, mikä vaikutus tuulivoimalla Suomen olosuhteissa on suden lisääntymiseen ja elinmahdollisuuksiin. Susien osalta tehdyissä tutkimuksissa on saatu myös näyttöä siitä, että sudella on sieto- ja sopeutumiskykyä ympäristössä tapahtuville muutoksille, sillä laji kykenee elinympäristögeneralistina hyödyntämään monen tyyppisiä elinympäristöjä. Uudet susilaumat voivat myös perustaa uusia reviirejä rakennetuille tuulivoimala-alueille ja Suomessa suden on havaittu kykenevän perustamaan elinkel-
poisia reviirejä myös tiheästi asutuille alueille. Vaikutukset voivat olla täten arvioitua vähäisempiä tai suurempia. Suurpetoihin kohdistuvien tuulivoimatoiminnan vaikutuksien luotettavaan arviointiin tarvitaan lisää tieteellistä ja julkista tutkimustietoa.

13. SUOJELUALUEET

13.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Hankealueella sijaitsee yksi METSO-kohde, Wägar-tila (MMO354695). Hankealueelle ei sijoitu muita luonnonsuojelualueita, luonnonsuojeluohjelmien alueita, tai Natura-alueita. Hankealueen läheisyydessä alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsee kuusi Natura-aluetta, joista kaikkien suojeluperusteina ovat luontodirektiivin liitteen I luontotyytit, viiden suojeluperusteina luontodirektiivin liitteen II lajit, ja kolmen suojeluperusteina lintudirektiivin liitteen I lajit. Lähin Natura-alue (Risnäs mossen) on noin 105 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Natura-alueiden luontotyytit ovat muutoksille herkkiä metsä- ja suoluontotyyppinä, jotka ovat alueella tehtyjen metsätaloustoimenpiteiden kuten ojitusten osittain heikentämiä. Suojeluperusteina olevat lajit, liito-orava ja saukko, eivät ole erityisen herkkiä tuulivoiman aiheuttamalle häiriölle, mutta liito-oravalle maankäytön muutoksen aiheuttama pirstoutuminen voi aiheuttaa kulkuesteen. Suojeluperusteina olevista lintulajeista osa ovat törmäysalttiita ja herkkiä voimailojen aiheuttamalle este- ja häiriövaikutukselle. Suojeluperusteina olevien luontotyyppien ja lajien perusteella Natura-alueiden ja samalla niiden rajausten sisään sijoittuvien luonnonsuojelualueiden herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi. Hankevaihtoehdossa VE1 ja VE3 suuruudeltaan pieni kielteinen muutos ja siten merkitykseltään vähäinen kielteinen vaikutus aiheutuu kolmelle Natura-alueelle: Hinjärvi, Sanemossan ja Kackurmossan. Hinjärven ja Sanemossanin Natura-alueiden osalta vaikutukset kohdistuvat suojeluperusteina olevaan linnustoon, ja Kackurmossanin osalta vaikutukset kohdistuvat linnustoon ja saukkoon. Muihin Natura-alueisiin ei aiheudu vaikutuksia. Hankevaihtoehdossa VE2 suuruudeltaan pieni kielteinen muutos ja siten merkitykseltään vähäinen kielteinen vaikutus aiheutuu kahdelle Natura-alueelle: Hinjärvi ja Kackurmossan. Vaikutukset kohdistuvat suojeluperusteina olevaan linnustoon ja Kackurmossanilla myös saukkoon. Muihin suojelualueisiin ei aiheudu vaikutuksia. Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1 tai SVE2 eivät aiheuta vaikutuksia millekään suojelualueelle.

13.2 Vaikutusmekanismi

Suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin (Taulukko 13-1).

Rakennusvaiheessa luonnonsuojelualueisiin kohdistuu suoria vaikutuksia, mikäli rakennustoimet ulottuvat suojelualueille. Suorien vaikutusten vaikutusalue on alue, jolle kohdistuu rakennustoimintaa.

Rakennusaikana epäsuoria vaikutuksia muodostuu, mikäli tuulipuiston rakentamistöistä aiheutuu suojelualueille pintavesivaikutuksia, maanmuokkaustoimet aiheuttavat reunavaikutusta tai rakentamisesta syntyvä melu tai pöly yltää luonnonsuojelualueille. Pintavesivaikutukset koostuvat pintavesien samentumisesta ja kiintoaineen kertymisestä. Muutokset valuma-alueessa ja pintavalunnassa voivat vaikuttaa lähinnä suo- ja puroluontotyyppisiin. Pintavesiin kohdistuvien välillisten vaikutusten vaikutusalue arvioidaan olevan noin 100 metriä alueista, joille kohdistuu rakennustoimia.

Reunavaikutus tarkoittaa tilannetta, jossa luontotyyppin ulko- tai sisäpuolelle kohdistuva tapahtuma aiheuttaa muutoksen luontotyyppin reunavyöhykkeen pienilmastoon eli ilman lämpötilaan, valoon ja kosteuteen. Tässä tilanteessa reunavyöhyke tarkoittaa kahden erilaisen luontotyyppin raja-alueita. Reunavyöhykkeen pienilmaston olosuhteiden muutos voi vaikuttaa aluetta elinympäristönään käyttävien lajien menestymiseen. Muutos on pitkäkestoinen ja palautuu hitaasti toiminnan loppumisen jälkeen, kun alueen kasvillisuus ja puusto kasvaa. Reunavaikutuksen vaikutusalue arvioidaan olevan 50 metriä maanmuokkausalueen reunasta. Melu voi aiheuttaa häiriön luonnonsuojelualueiden suojeluperusteisten lajien elinympäristöön.

Toiminnan aikana hanke voi luoda esteen, joka vaikuttaa muuttaviin tai ruokaileviin eläimiin, jotka ovat suojelualueiden suojeluperusteina. Toiminnan aikana tuulivoimaloiden aiheuttama melu, väkeä ja visuaalinen häiriö voivat aiheuttaa luonnonsuojelualueiden suojeluperusteisten lajien elinympäristöön häiriön.

Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisesta aiheutuu melua ja ihmistoiminnasta häiriötä, joka voi yltyä suojelualueille. Tämä voi aiheuttaa luonnonsuojelualueiden suojeluperusteisille lajeille elinympäristön häiriön. Jos purkamiseen tarvitaan maanmuokkaustoimenpiteitä, voi aiheutua myös lyhytkestoisia pintavesivaikutuksia.

Taulukko 13-1. Luonnonsuojelualueille mahdollisesti muodostuvat vaikutukset.

Milloin	Toimenpide	Vaikutus
Rakennusaikana	Rakennustoiminnan aiheuttama puuston ja kasvillisuuden poisto.	Suora vaikutus (rakennustoiminnan sijoittuessa suojelualueelle)
	Puuston ja kasvillisuuden poiston aiheuttama reunavaikutus.	Epäsuora vaikutus
	Puuston ja kasvillisuuden poiston sekä maaperän muokkauksen aiheuttama pintavesivaikutus.	Epäsuora vaikutus
	Rakennustoiminnan aiheuttama melu ja visuaalinen häiriö.	Epäsuora vaikutus
	Päästöt ja pölyäminen.	Epäsuora vaikutus
Toiminnan aikana	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu- ja väkeävaikutus.	Epäsuora vaikutus
	Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtojen aiheuttama estevaikutus.	Epäsuora vaikutus
Toiminnan päättyessä	Purkamisesta aiheutuva melu.	Epäsuora vaikutus
	Purkamisesta aiheutuva pintavesivaikutus.	Epäsuora vaikutus

13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueelle ja sen lähialueelle sijoittuvat suojelualueet tunnistettiin paikkatietotarkastelussa. Paikkatietotarkastelun lähtöaineistona käytettiin Suomen ympäristökeskuksen avoimia paikkatietoaineistoja (Taulukko 13-2). Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyyteen sijoittuvat suojelualueet on esitetty kartalla (Kuva 13-1).

Taulukko 13-2. Lähtötietoina käytetyt avoimet paikkatietoaineistot.

Aineiston tuottaja	Aineisto	Kuvaus
Suomen ympäristökeskus	Natura 2000 -alueet	Natura 2000 -aluerajaukset

Aineiston tuottaja	Aineisto	Kuvaus
Suomen ympäristökeskus	Luonnonsuojelualueet: erämaa-alueet	Erämaailloilla perustetut erämaa-alueet
Suomen ympäristökeskus	Luonnonsuojelualueet: valtion omistamat	Luonnonsuojelulain nojalla lailla tai asetuksella perustetut luonnonsuojelualueet, valtion omistamat
Suomen ympäristökeskus	Luonnonsuojelualueet: yksityisten mailla	Luonnonsuojelulain nojalla elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten perustamat yksityiset luonnonsuojelualueet (YSA), määräaikaiset rauhoitusalueet (MRA), suojellut luontotyypit (LTA) ja erityisesti suojeltavien lajien esiintymispaikat (ERA), yksityis-alueille sijoittuvat
Suomen ympäristökeskus	Luonnonsuojeluohjelma-alueet	Luonnonsuojeluohjelma-alueiden rajaukset
Suomen ympäristökeskus	Valtion muut suojelualueet	Luonnonsuojelualueiksi myöhemmin lailla tai asetuksella perustettavat valtion alueet ja sellaiset Metsähallituksen Luontopalvelujen hallinnassa olevat aluetyypit, jotka on perustettu Metsähallituksen päätöksellä suojelutarkoituksiin ja jotka kansallisessa suojelualuetilastoinnissa luetaan ”suojelualueiksi”. Edellisten perustaminen luonnonsuojelualueiksi perustuu joko valtioneuvostotason päätökseen tai vahvistettuun kaavaan. Lisäksi niihin kuuluvat METSO-ohjelmaa varten valtiolle vapaaehtoisin kaupoin hankitut alueet.

Tässä arvioinnissa suojelualueisiin luokitellaan kuuluvaksi Natura-alueet, luonnonsuojelualueet (valtion omistamat, yksityisten mailla olevat ja muut valtion omistamat) sekä suojeluohjelmien alueet. Arvioinnissa tunnistettiin luonnonsuojelualueet, jotka sijoittuvat alle 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta tai alle 2 kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtoreiteistä. Vaikutukset hankealueella sijaitsevaan METSO-alueen arvioihin on arvioitu kappaleessa 10 (Kasvillisuus ja luontotyypit).

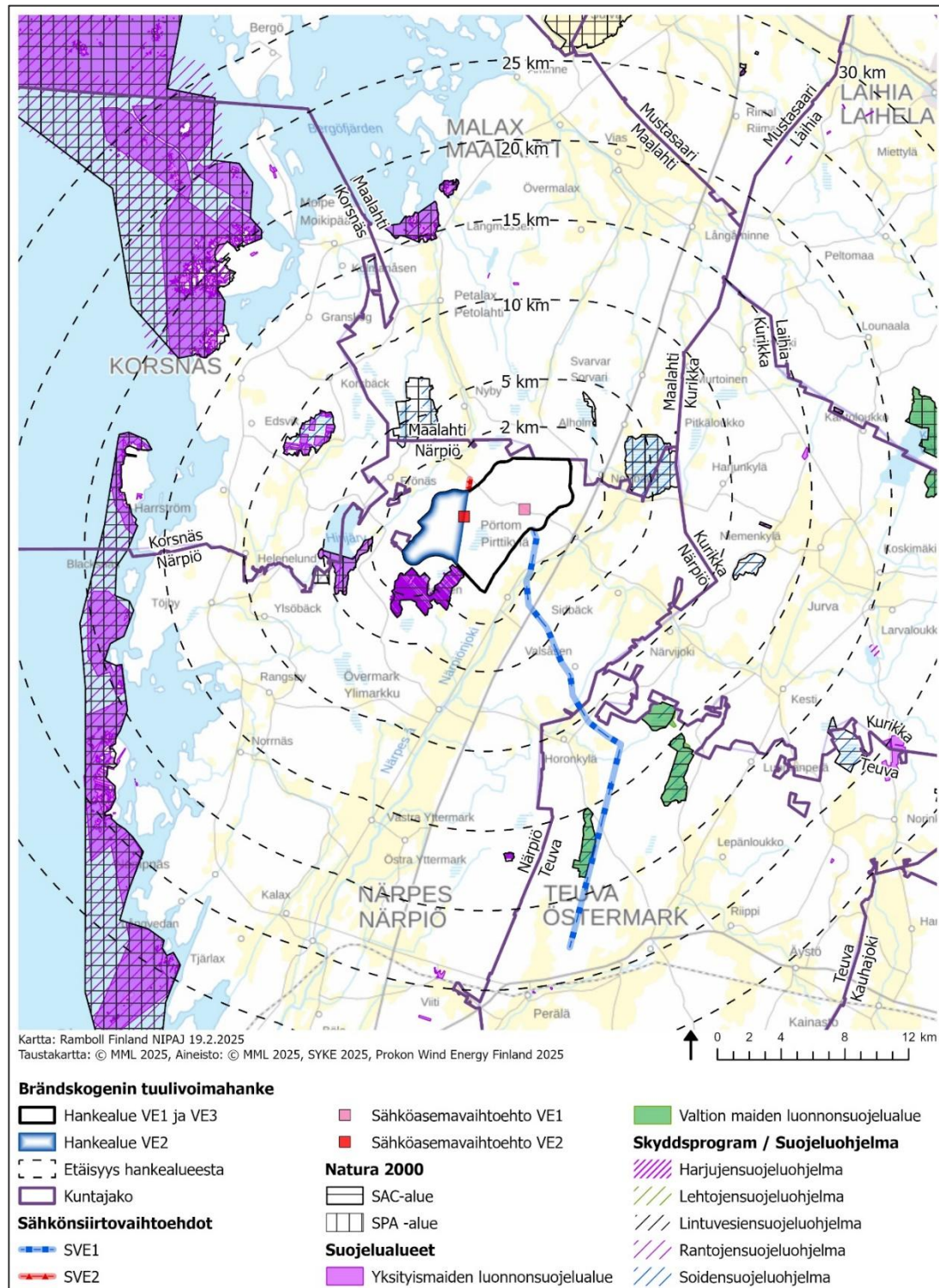
Natura-alueet ovat osana Natura 2000 -verkostoa, joka turvaa luontodirektiivissä määritettyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä ja lintudirektiivissä määritettyjen lajien elinympäristöjä. Kullekin Natura-alueelle on määritelty suojeluperusteiset luontoarvot, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon.

Tässä arvioinnissa oletettiin, että luonnonsuojelualueiden suojeluperusteet ovat luontotyyppejä tai elinympäristöjä. Mikäli lähtötietojen perusteella selvisi, että luonnonsuojelualue on perustettu tietyn luonnonsuojeluohjelman kautta, kyseisen luonnonsuojelualueen suojeluperusteena oletettiin olevan luonnonsuojeluohjelmaan sisältyvät luontotyypit.

Valtakunnalliset luonnonsuojeluohjelmat ovat valtioneuvoston hyväksymiä periaatepäätöksiä. Suojeluohjelmien alueet on rajattu pääosin ohjeellisesti ja kukin kohde rajataan lopullisesti maastossa siinä vaiheessa, kun luonnonsuojelualue perustetaan. Näin ollen kaikkia suojeluohjelmien alueita ei välttämättä ole vielä perustettu suojelualueiksi. Tässä arvioinnissa oletettiin, että luonnonsuojeluohjelmien alueiden tavoitteena on säilyttää kyseiseen luonnonsuojeluohjelmaan liittyvät luontotyypit.

Hankealueella ja lähialueella sijaitsevien luonnonsuojelualueiden osalta arvioitiin hankkeen mahdolliset vaikutukset suojelualueiden suojeluperusteisiin sekä suojelualueiden välisiin ekologisiin yh-

teyksiin. Hankkeen vaikutukset luonnonsuojelualueisiin arvioitiin suojelualueittain asiantuntija-arvioina hyödyntäen olemassa olevia aineistoja suojelualueiden suojeluperusteista.



Kuva 13-1. Hankealuetta lähimmät suojelualueet.

13.4 Nykytila ja kehitys

Natura-alueet

Hankealueella ei sijaitse Natura-alueita. Alle 10 km etäisyydelle hankealueesta sijoittuvat Natura-alueet on listattu taulukossa (Taulukko 13-3) ja kuvailtu alla. Alueet on esitelty kartalla yllä (Kuva 13-1).

Taulukko 13-3. Natura-alueet, jotka sijoittuvat alle 10 km etäisyydelle hankealueesta.

Natura-alueen nimi	Natura-alueen koodi	Alueen tyyppi	Etäisyys hankealueen rajasta VE1 & VE3	Etäisyys hankealueen rajasta VE2
Risnämossan	FI0800020	SAC, suojeluperusteena on neljä luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä ja yksi luontodirektiivin liitteen II laji (liito-orava).	n. 105 m	n. 105 m
Hinjärvi	FI0800059	SAC & SPA, suojeluperusteena on kuusi luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä, yksi luontodirektiivin liitteen II laji (liito-orava) ja 10 lintudirektiivin liitteen I lajia.	n. 2 km	n. 2 km
Kajaneskogen	FI0800157	SAC, suojeluperusteena on kolme luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä ja yksi luontodirektiivin liitteen II laji (liito-orava).	n. 2,7 km	n. 9 km
Sanemossan	FI0800021	SAC & SPA, suojeluperusteena on viisi luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä, yksi luontodirektiivin liitteen II laji (liito-orava) ja 16 lintudirektiivin liitteen I lajia.	n. 3,6 km	n. 10 km
Kackurmossan	FI0800018	SAC & SPA, suojeluperusteena on neljä luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä, kaksi luontodirektiivin liitteen II lajia (liito-orava & saukko), 24 lintudirektiivin liitteen I lajia ja kaksi uhanalaista lajia.	n. 3,7 km	n. 3,7 km
Degermossan	FI0800019	SAC, suojeluperusteena on kolme luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä.	n. 7,5 km	n. 7,5 km

Risnämossanin Natura-alue (FI0800020) on laajuudeltaan 727 ha. Alue on sisällytetty Natura-verkostoon luontodirektiivin mukaisena alueena (SAC). Risnämossan luokitellaan laakiomaiseksi, konsentriseksi kermikeitaaksi ja se koostuu Risnämossanin lisäksi Östra Risnämossanin keidas-suosta. Risnästräsketin linnustolle arvokas suolampi hallitsee suoalueen läntistä osaa ja alueella onkin runsas ja monipuolinen pesimälintukanta. Sama alue kuuluu myös Risnämossan-Östra Risnämossanin soidensuojeluohjelma-alueeseen (SSO100266). Alue on suojeltu useiden yksityisten suojelualueiden kokonaisuutena. (Ympäristöhallinto 2023)

Hinjärven Natura-alue (FI0800059, SAC/SPA) sisältää Hinjärven eteläosan ja lounaispuolisen Norrmossenin pohjoisosan. Hinjärvi on matala ja humuspitoinen, valtakunnallisesti arvokas lintujärvi. Norrmossen on nuori karu keidassuo, jonka reunalla on luonnonmukaisena säilynyttä varttunutta kangasmetsää.

Kajaneskogenin Natura-alue (FI0800157, SAC) on keidassuo, jonka reunalla on varttunutta sekametsää. Metsän edustavimmissa osissa on liito-oravalle ja kolopuulinnustolle soveltuvia kuolleita pystypuita.

Sanemossenin Natura-alue (FI0800021, SAC/SPA) on edustava laakioomainen keidassuo, jossa on myös aapamaisia piirteitä. Suoalue on linnustollisesti arvokas. Kaakkoisosan metsät ovat varttuneita kuusivaltaisia korpia ja sekametsiä.

Kackurmossenin Natura-alue (FI0800018, SAC/SPA) on valtakunnallisesti merkittävä, laakioomainen, konsenttrinen kermikeidassuo. Suoalue on linnustollisesti arvokas. Vaikka suon etelä- ja lounaisreunoja on paikoin ojitettu, suoalueen rakenne ja kasvillisuus ovat säilyneet luonnontilaisina. Suota ympäröivät talouskäytössä olevat metsät ovat pääosin nuorta tai varttuvaa havupuumetsää. Suon itäpuolella on varttunutta kuusivaltaista kangasta, joka on liito-oravan elinympäristö. Kankaan läpi virtaavassa puro on tavattu saukko.

Degermossenin Natura-alue (FI0800019, SAC) on jokseenkin luonnontilaisena säilynyt laakioomainen, konsenttrinen kermikeidas, jonka keskiosassa on myös puutonta aapaa. Yleisin suotyyppi on lyhytkortinen neva. Suon metsäsaarekkeissa on vanhoja, lakkapäisiä mäntyjä ja keloja.

Alle 2 km etäisyydelle sähkönsiirron reittivaihtoehdosta SVE1 sijoittuvat Natura-alueet on listattu alla olevassa taulukossa (Taulukko 13-4) ja kuvailtu alla.

Taulukko 13-4. Natura-alueet, jotka sijoittuvat alle 2 km etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä SVE1.

Natura-alueen nimi	Natura-alueen koodi	Alueen tyyppi	Etäisyys
Varisneva	FI0800015	SAC, suojeluperusteena on kaksi luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä.	n. 68 m
Harjaisneva-Pilkoonneva	FI0800013	SAC, suojeluperusteena on neljä luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä.	n. 2 km

Varisneva on sisällytetty Natura-verkostoon luontodirektiivin mukaisena alueena (SAC). Sen suojelun perusteina oleviin luontotyypeihin kuuluvat keidassuot, boreaaliset luonnonmetsät sekä puustoiset suot. Varisneva on pitkänomainen keidassuo ja se sijaitsee moreeniharjanteiden painanteessa. Se on ensisijaisesti linnustonsuojelualue ja siellä pesiikin edustava otos eteläpohjalaista suolinnustoa. Alue on valtion suojelualue (Ympäristöhallinto 2023).

Harjaisneva-Pilkoonneva (FI0800013) on valtakunnallisesti merkittävä konsenttrinen kermikeidassuo, jonka linnusto on edustava. Ojitettuja reunaosia lukuunottamatta suo on luonnontilainen.

Viiden kilometrin säteelle sähkönsiirtoreitistä SVE1 sijoittuvat myös Risnämossenin sekä Orrmossidenin (FI0800084, SAC) suojelualueet. (Ympäristöhallinto 2023).

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 ympäristöön ei 2 km säteelle sijoitu lainkaan Natura-alueita. 5 km säteelle sijoittuvat Kackurmossenin (FI0800018, SAC/SPA) ja Risnämossenin (FI0800020) Natura-alueet.

Luonnonsuojelualueet

Hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse yksityismaiden suojelualueita tai valtion omistamia suojelualueita. Hankealueella sijaitsee yksi METSO-kohde, Wägar-tila (MMO354695), joka on huomioitu kasvillisuuden ja luontotyyppien arvioinnissa (luku 10, Kuva 10–1).

Alle 10 km etäisyydelle hankealueesta sijoittuvat suojelualueet on listattu taulukossa (Taulukko 13-5). Alle 2 km sähkönsiirtoreitistä SVE1 sijoittuvat suojelualueet on listattu taulukossa (Taulukko 13-6). Suojelualueiden rajaukset sisältyvät Natura-alueiden rajauksiin, joten alueiden suojeluperusteita on kuvailtu yllä. Alueet on esitelty kartalla yllä (Kuva 13-1).

Taulukko 13-5. Alle 10 km etäisyydelle hankealueesta sijoittuvat suojelualueet.

Luonnonsuojelu- alueen nimi	Tunnus	Alueen tyyppi	Etäisyys hankealu- eesta VE1 & VE3	Etäisyys hanke- alueesta VE2
Risnäsmissen 1-83 (82 kuviota)	82 tunnusta	Luontotyyppien tai lajien hoitoalue	n. 105 m	n. 105 m
Hinjärvi 1 Hinjärvi 2 Hinjärvi 3	YSA202594 YSA202720 YSA202983	Luontotyyppien tai lajien hoitoalue	n. 2 km	n. 2 km
Degermossen 1-19 (19 kuviota)	19 tunnusta	Luontotyyppien tai lajien hoitoalue	n. 7,5 km	n. 7,5 km

Taulukko 13-6. Alle 2 km etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä SVE1 sijoittuvat suojelualueet.

Luonnonsuojelu- alueen nimi	Tunnus	Alueen tyyppi	Etäisyys
Varisnevan soiden- suojelualue	SSA100057	Luontotyyppien tai lajien hoitoalue	n. 68 m
Harjaisnevan- Piikoonnevan soidensuojelualue	SSA100048	Luontotyyppien tai lajien hoitoalue	n. 2 km

13.4.1 Vaikutuskohteen herkkyyks

Hankealueen läheisyydessä alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsee kuusi Natura-aluetta, joista kaikkien suojeluperusteina ovat luontodirektiivin liitteen I luontotyytit, viiden suojeluperusteina luontodirektiivin liitteen II lajit, ja kolmen suojeluperusteena lintudirektiivin liitteen I lajit. Lähin Natura-alue (Risnäsmissen) on noin 105 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Natura-alueiden luontotyytit ovat muutoksille herkkiä metsä- ja suoluontotyyppinä, jotka ovat alueella tehtyjen metsätaloustoimenpiteiden kuten ojitusten osittain heikentämiä. Suojeluperusteena olevat lajit, liito-orava ja saukko, eivät ole erityisen herkkiä tuulivoiman aiheuttamalle häiriölle, mutta liito-oravalle maankäytön muutoksen aiheuttama pirstoutuminen voi aiheuttaa kulkuesteen. Suojeluperusteena olevista lintulajeista osa ovat törmäysalttiita ja herkkiä voimaloiden aiheuttamalle este- ja häiriövaikutukselle. Suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lajien perusteella Natura-alueiden ja samalla niiden rajausten sisään sijoittuvien luonnonsuojelualueiden herkkyyks arvioitiin **kohdalliseksi** (Liite 19).

13.5 Vaikutukset suojelualueisiin

13.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE0

Alueen luonnonympäristö ja siihen vaikuttava ihmistoiminta säilyy nykytilan kaltaisena. Muut maankäytön muutokset ja niistä merkittävimpiä alueella toteutettavat metsätaloustoimet sekä viereisen tuulivoimapuisto vaikuttavat alueen luontoarvojen säilymiseen ja niiden kehittymiseen. Kasvilisyyden ja puuston kehityssuuntaan sekä pintavesien valumaan vaikuttavat luontaiset prosessit sekä alueelle toteutettavat metsänkäsittelytoimet. Vaihtoehdossa VE0 suojelualueisiin ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta. Tällöin hankkeesta **ei** aiheudu **muutosta** suojelualueiden **nykytilaan**.

Vaihtoehto VE1

Risnäs mossen (FI0800020). Natura-alueelle ei kohdistu rakentamistoimia, joten luontotyypeille ei kohdistu suoria vaikutuksia. Lähimmät maanmuokkausta vaativat toimenpiteet sijaitsevat vaihtoehdossa VE1 noin 1,6 km etäisyydellä luontotyypeistä. Rakennustoimien ja Natura-alueen väliin jää kangasmaata ja voimakkaasti ojitettua suota. Tällä etäisyydellä suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin ei aiheudu vaikutuksia. Puuston raivaamisen suunnitelluilta rakennusalueilta ei arvioitu aiheuttavan suojeluperusteena olevalle liito-oravalle merkittävää liikkumisestettä tai ekologisten yhteyksien heikentymistä. Liito-orava ei myöskään ole herkkä tuulivoimaloista tai niiden rakentamisesta aiheutuvalle häiriölle, vaan se menestyy myös kaupunkiympäristöissä.

Toiminnan aikana vaihtoehdossa VE1 pieneen osaan Natura-aluetta kohdistuu toiminnan aikaista melu- ja välkevaikutusta. Tämä voi aiheuttaa paikallisen, suuruudeltaan pienen häiriövaikutuksen paikalliselle linnustolle. Vaikutus ei kuitenkaan ole merkittävä eikä aiheuta populaatiotason muutosta millekään lajille. Joidenkin Natura-alueella esiintyvien lajien kuten kurjen ja petolintujen ruokailualueet voivat ulottua kauas pesimäalueilta, ja täten myös vaikutuksia voi muodostua Natura-alueelle sijoittuvien pesimäalueiden ulkopuolella. Näiden lajien oletetut liikkumis- ja ravinnonhankintareitit eivät kuitenkaan ulotu vaikutusalueille, ja vaikutusten merkittävyys arvioidaan siksi ei-merkittäväksi. Linnusto ei ole alueen suojeluperusteena.

Toiminnan jälkeen häiriövaikutukset poistuvat, voimalapaikat maisemoidaan ja tiet jäävät metsätaloustoiminnan käyttöön. Toiminnan jälkeiset vaikutukset vastaavat nykytilaa.

Kaiken kaikkiaan lieviä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan vain linnustoon, joka ei ole alueen suojeluperusteena. Täten arvioitiin, että Natura-alueeseen **ei aiheudu muutosta**. Natura-alueelle tehtiin erillinen Natura-arviointi, joka on liitteenä (liite 19).

Hinjärvi (FI0800059). Natura-alueelle ei kohdistu rakentamistoimia, joten luontotyypeille ei kohdistu suoria vaikutuksia. Vaihtoehdossa VE1 rakentamista vaativia alueita sijaitsee lähimmillään noin 3,2 km etäisyydellä Natura-alueen rajasta. Tällä etäisyydellä vaikutuksia suojeluperusteisiin luontotyypeihin ei muodostu. Puuston raivaamisen suunnitelluilta rakennusalueilta ei arvioitu aiheuttavan suojeluperusteena olevalle liito-oravalle merkittävää liikkumisestettä tai ekologisten yhteyksien heikentymistä. Rakentamisen tai purkamisen aikainen melu ei kohdistu Natura-alueelle pitkän välimatkan takia.

Joidenkin Natura-alueella esiintyvien suojeluperusteisten lintulajien ruokailualueet voivat ulottua kauas pesimäalueilta, ja täten myös vaikutuksia voi muodostua Natura-alueelle sijoittuvien pesimäalueiden ulkopuolella. Laulujoutsenen, sinisuohaukan, luhtahuitin, kurjen, kapustarinnan ja liron käyttäytyminen ja ekologia huomioiden arvioidaan, että Natura-alueella pesivät/lisääntyvät yksilöt eivät liiku hankealueella. Näin ollen hanke ei aiheuta vaikutuksia kyseisille lajeille. Hankealue sijoittuu osittain Natura-alueella esiintyvien petolintujen reviirille. Näillä alueilla hanke voi aiheuttaa rakennus- ja toimintavaiheessa häiriö- ja estevaikutuksen. Vaikutuksen suuruus arvioitiin pieneksi, sillä hankealue ei sijoitu minkään lajin osalta reviirin ydinalueelle tai tärkeälle ruokailualueelle, eivätkä vaikutukset aiheuta populaatiotason muutosta.

Kaiken kaikkiaan lieviä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan vain linnustoon. Muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Tarkempi lajikohtainen arviointi on esitetty liitteenä olevassa Natura-arvioinnissa (liite 20).

Kajaneskogen (FI0800157). Natura-alueelle ei kohdistu rakentamistoimia, joten luontotyypeille ei kohdistu suoria vaikutuksia. Vaihtoehdossa VE1 rakentamista vaativia alueita sijaitsee lähimmillään noin 4 km etäisyydellä Natura-alueen rajasta. Tällä etäisyydellä vaikutuksia suojeluperusteisiin luontotyypeihin ei muodostu. Puuston raivaamisen suunnitelluilta rakennusalueilta ei arvioitu aiheuttavan suojeluperusteena olevalle liito-oravalle merkittävää liikkumisestettä tai ekologisten yhteyksien heikentymistä. Rakentamisen tai purkamisen aikainen melu ei kohdistu Natura-alueelle pitkän välimatkan takia, joten alueella esiintyvään kololinnustoon ei kohdistu häiriövaikutusta. Natura-alueen suojeluperusteena ei ole linnustoa, ja alueella esiintyvä huomionarvoinen linnusto koostuu metsälajistosta sekä puustoisten soiden lajistosta, joiden liikkuminen tai ruokailualueet eivät ulotu hankealueelle. Täten arvioitiin, että Natura-alueeseen **ei aiheudu muutosta**.

Sanemossen (FI0800021). Natura-alueelle ei kohdistu rakentamistoimia, joten luontotyypeille ei kohdistu suoria vaikutuksia. Lähimmät maanmuokkausta vaativat toimenpiteet sijaitsevat vaihtoehdossa VE1 noin 4,2 km etäisyydellä luontotyypeistä. Tällä etäisyydellä vaikutuksia suojeluperusteisiin luontotyypeihin ei muodostu. Liito-oravaselvityksessä hankealueelta havaittiin kolme liito-oravan elinympäristöä, ja lähimmillään ne sijaitsevat noin 6 km etäisyydellä Natura-alueen rajasta. Puuston raivaamisen suunnitelluilta rakennusalueilta ei arvioitu aiheuttavan suojeluperusteena olevalle liito-oravalle merkittävää liikkumisestettä tai ekologisten yhteyksien heikentymistä.

Joidenkin Natura-alueella esiintyvien suojeluperusteisten lintulajien ruokailualueet voivat ulottua kauas pesimäalueilta, ja täten myös vaikutuksia voi muodostua Natura-alueelle sijoittuvien pesimäalueiden ulkopuolella. Saalistukseen soveltuvat pellot sijaitsevat lähimmillään noin 2,2 km etäisyydellä Natura-alueesta ja noin 1,4 km etäisyydellä vaihtoehtoon VE1 mukaisista lähimmistä voimalapaikoista. Siten voimaloiden toiminta voi aiheuttaa lievää häiriövaikutusta Natura-alueen ulkopuolella sijaitseville lajille soveltuville saalistusalueille, joita Natura-alueella pesivien/lisääntyvien lajien kuten sinisuohaukan, hiirihaukan, tuulihaukan, nuolihaukan, kurjen ja suopöllön arvioidaan voivan käyttää. Muut suojeluperusteena olevat lintulajit ovat kahlaajia ja varpuslintuja, jotka eivät pesimäaikana liiku kauas pesimäalueeltaan, ja lokkeja, joiden ruokailualueita ei sijoitu hankkeen vaikutusalueelle. Natura-alueella pesivät yksilöt eivät siten todennäköisesti liiku hankealueella tai sen vaikutusalueella, eikä hanke aiheuta vaikutuksia kyseisille lajeille.

Kaiken kaikkiaan lieviä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan vain linnustoon. Muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Tarkempi lajikohtainen arviointi on esitetty liitteenä olevassa Natura-arvioinnissa (liite 21).

Kackurmossen (FI0800018). Natura-alueelle ei kohdistu rakentamistoimia, joten luontotyypeille ei kohdistu suoria vaikutuksia. Lähimmät maanmuokkausta vaativat toimenpiteet sijaitsevat vaihtoehdossa VE1 noin 4,3 km etäisyydellä luontotyypeistä. Tällä etäisyydellä vaikutuksia suojeluperusteisiin luontotyypeihin ei muodostu.

Liito-oravaselvityksessä hankealueelta havaittiin kolme liito-oravan elinympäristöä, jotka sijaitsevat lähimmillään noin 4,5 km etäisyydellä Natura-alueen rajasta. Puuston raivaamisen suunnitelluilta rakennusalueilta ei arvioitu aiheuttavan suojeluperusteena olevalle liito-oravalle merkittävää liikkumisestettä tai ekologisten yhteyksien heikentymistä. Natura-alueen ja hankkeen vaikutusalueen välillä kulkee oja, joiden kautta Natura-alueella elävä saukko voisi liikkua myös hankkeen vaikutusalueella. Lumijälkiselvityksen havaintojen perusteella alueella liikkui saukkopentue. Jäljet sijaitsevat noin 9 km etäisyydellä Natura-alueen rajasta. Varovaisuusperiaate huomioiden arvioidaan, että hankevaihtoehto VE1 voi rakennusvaiheessa aiheuttaa saukolle häiriötä, joka on luonteeltaan lyhytkestoista ja nopeasti palautuvaa. Muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Tarkempi lajikohtainen arviointi on esitetty liitteenä olevassa Natura-arvioinnissa (liite 22).

Degermossen (FI0800019). Natura-alueelle ei kohdistu rakentamistoimia, joten luontotyypeille ei kohdistu suoria vaikutuksia. Lähimmät maanmuokkausta vaativat toimenpiteet sijaitsevat vaihtoehdossa VE1 noin 10 km etäisyydellä luontotyypeistä. Tällä etäisyydellä vaikutuksia suojeluperusteisiin luontotyypeihin tai niille ominaiseen lajistoon ei muodostu. Natura-alueeseen **ei aiheudu muutosta**.

Taulukko 13-7. Yhteenveto hankevaihtoehtojen VE1 vaikutuksista 10 km säteelle hankealueesta sijoittuviin Natura-alueisiin.

Natura-alueen nimi	Koodi	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Risnasmossen	FI0800020	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Hinjärvi	FI0800059	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Kajaneskogen	FI0800157	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Sanemossen	FI0800021	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Kackurmossen	FI0800018	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Degermossen	FI0800019	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta

Vaihtoehto VE2

Risnasmossen (FI0800020). Natura-alueelle ei kohdistu rakentamistoimia, joten luontotyypeille ei kohdistu suoria vaikutuksia. Lähimmät maanmuokkausta vaativat toimenpiteet sijaitsevat vaihtoehdossa VE2 noin 1,6 km etäisyydellä luontotyypeistä. Vaikutusmekanismit ja muutoksen suuruus suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin ja liito-oravaan on samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1. Linnustoon kohdistuva vaikutus on hieman lievempi, sillä voimaloita rakennetaan vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1, Natura-alueen ulkopuolella liikkuvaan ja ruokailevaan linnustoon kohdistuu lievempi häiriö- ja estevaikutus. Kaiken kaikkiaan lieviä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan vain linnustoon, joka ei ole alueen suojeluperusteena. Täten arvioitiin, että Natura-alueeseen **ei aiheudu muutosta**. Tarkempi lajikohtainen arviointi on esitetty liitteenä olevassa Natura-arvioinnissa (liite 19).

Hinjärvi (FI0800059). Natura-alueelle ei kohdistu rakentamistoimia, joten luontotyypeille ei kohdistu suoria vaikutuksia. Vaihtoehdossa VE2 rakentamista vaativia alueita sijaitsee lähimmillään noin 3,2 km etäisyydellä Natura-alueen rajasta. Vaikutusmekanismit kaikkiin suojeluperusteisiin

ovat samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1. Kaiken kaikkiaan lieviä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan vain linnustoon. Muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Tarkempi lajikohtainen arviointi on esitetty liitteenä olevassa Natura-arvioinnissa (liite 20).

Kajaneskogen (FI0800157). Natura-alueelle ei kohdistu rakentamistoimia, joten luontotyypeille ei kohdistu suoria vaikutuksia. Vaihtoehdossa VE2 rakentamista vaativia alueita sijaitsee lähimmillään noin 9,6 km etäisyydellä Natura-alueen rajasta. Tällä etäisyydellä vaikutuksia suojeluperusteisiin luontotyyppeihin tai lajeihin ei muodostu. Natura-alueeseen **ei aiheudu muutosta**.

Sanemossen (FI0800021). Natura-alueelle ei kohdistu rakentamistoimia, joten luontotyypeille ei kohdistu suoria vaikutuksia. Vaihtoehdossa VE2 rakentamista vaativia alueita sijaitsee lähimmillään noin 10 km etäisyydellä Natura-alueen rajasta. Tällä etäisyydellä vaikutuksia suojeluperusteisiin luontotyyppeihin tai liito-oravaan ei muodostu. Vaihtoehdossa VE2 toiminnanaikainen melu -ja välke ei yllä Natura-alueella pesivien, suojeluperusteena olevien lintulajien potentiaalisille saalis-
tusalueille, joten linnustoon ei kohdistu vaikutuksia. Natura-alueeseen **ei aiheudu muutosta**. Tarkempi lajikohtainen arviointi on esitetty liitteenä olevassa Natura-arvioinnissa (liite 21).

Kackurmossen (FI0800018). Natura-alueelle ei kohdistu rakentamistoimia, joten luontotyypeille ei kohdistu suoria vaikutuksia. Lähimmät maanmuokkausta vaativat toimenpiteet sijaitsevat vaihtoehdossa VE2 noin 4,3 km etäisyydellä luontotyypeistä. Vaikutusmekanismit kaikkiin suojeluperusteisiin ovat samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1. Kaiken kaikkiaan lieviä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan vain saukkoon. Muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Tarkempi lajikohtainen arviointi on esitetty liitteenä olevassa Natura-arvioinnissa (liite 22).

Degermossen (FI0800019). Natura-alueelle ei kohdistu rakentamistoimia, joten luontotyypeille ei kohdistu suoria vaikutuksia. Lähimmät maanmuokkausta vaativat toimenpiteet sijaitsevat vaihtoehdossa VE1 noin 10 km etäisyydellä luontotyypeistä. Tällä etäisyydellä vaikutuksia suojeluperusteisiin luontotyyppeihin tai niille ominaiseen lajistoon ei muodostu. Natura-alueeseen **ei aiheudu muutosta**.

Taulukko 13-8. Yhteenveto hankevaihtoehdon VE2 vaikutuksista 10 km säteelle hankealueesta sijoittuviin Natura-alueisiin.

Natura-alueen nimi	Koodi	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Risnäsossen	FI0800020	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Hinjärvi	FI0800059	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Kajaneskogen	FI0800157	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Sanemossen	FI0800021	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Kackurmossen	FI0800018	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Degermossen	FI0800019	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta

Vaihtoehto VE3

Risnäsossen (FI0800020). Natura-alueelle ei kohdistu rakentamistoimia, joten luontotyypeille ei kohdistu suoria vaikutuksia. Lähimmät maanmuokkausta vaativat toimenpiteet sijaitsevat vaihtoehdossa VE3 noin 2,2 km etäisyydellä luontotyyppistä. Vaikutusmekanismit ja muutoksen suuruus luontotyyppeihin, liito-oravaan ja linnustoon ovat samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1.

Kaiken kaikkiaan lieviä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan vain linnustoon, joka ei ole alueen suojeluperusteena. Täten arvioitiin, että Natura-alueeseen **ei aiheudu muutosta**. Tarkempi lajikohtainen arviointi on esitetty liitteenä olevassa Natura-arvioinnissa (liite 19).

Hinjärvi (FI0800059). Natura-alueelle ei kohdistu rakentamistoimia, joten luontotyypeille ei kohdistu suoria vaikutuksia. Vaihtoehdossa VE3 rakentamista vaativia alueita sijaitsee lähimmillään noin 4 km etäisyydellä Natura-alueen rajasta. Vaikutusmekanismit kaikkiin suojeluperusteisiin ovat samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1 ja VE2. Kaiken kaikkiaan lieviä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan vain linnustoon. Muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Tarkempi lajikohtainen arviointi on esitetty liitteenä olevassa Natura-arvioinnissa (liite 20).

Kajaneskogen (FI0800157). Natura-alueelle ei kohdistu rakentamistoimia, joten luontotyypeille ei kohdistu suoria vaikutuksia. Vaihtoehdossa VE3 rakentamista vaativia alueita sijaitsee lähimmillään noin 4,5 km etäisyydellä Natura-alueen rajasta. Tällä etäisyydellä vaikutuksia suojeluperusteisiin luontotyyppihin ei muodostu. Natura-alueeseen **ei aiheudu muutosta**.

Sanemossen (FI0800021). Natura-alueelle ei kohdistu rakentamistoimia, joten luontotyypeille ei kohdistu suoria vaikutuksia. Vaikutusmekanismit ja muutoksen suuruus luontotyyppihin, liito-oravaan ja linnustoon ovat samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1. Kaiken kaikkiaan lieviä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan vain linnustoon. Muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Tarkempi lajikohtainen arviointi on esitetty liitteenä olevassa Natura-arvioinnissa (liite 21).

Kackurmossen (FI0800018). Natura-alueelle ei kohdistu rakentamistoimia, joten luontotyypeille ei kohdistu suoria vaikutuksia. Lähimmät maanmuokkausta vaativat toimenpiteet sijaitsevat vaihtoehdossa VE3 noin 4,3 km etäisyydellä luontotyypeistä. Vaikutusmekanismit kaikkiin suojeluperusteisiin ovat samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1 ja VE2. Kaiken kaikkiaan lieviä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan vain saukkoon. Muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Tarkempi lajikohtainen arviointi on esitetty liitteenä olevassa Natura-arvioinnissa (liite 22).

Degermossen (FI0800019). Natura-alueelle ei kohdistu rakentamistoimia, joten luontotyypeille ei kohdistu suoria vaikutuksia. Lähimmät maanmuokkausta vaativat toimenpiteet sijaitsevat vaihtoehdossa VE1 noin 10 km etäisyydellä luontotyypeistä. Tällä etäisyydellä vaikutuksia suojeluperusteisiin luontotyyppihin tai niille ominaiseen lajistoon ei muodostu. Natura-alueeseen **ei aiheudu muutosta**.

Taulukko 13-9. Yhteenveto hankevaihtoehdon VE3 vaikutuksista 10 km säteelle hankealueesta sijoittuviin Natura-alueisiin.

Natura-nimi	Koodi	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Risnämossen	FI0800020	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Hinjärvi	FI0800059	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Kajaneskogen	FI0800157	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Sanemossen	FI0800021	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Kackurmossen	FI0800018	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Degermossen	FI0800019	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta

13.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Vaihtoehto SVE1

Varisneva (FI0800015). Natura-alueelle ei kohdistu rakentamistoimia, joten luontotyypeille ei kohdistu suoria vaikutuksia. Lähimmät maanmuokkausta ja puuston raivaamista vaativat toimenpiteet sijaitsevat vaihtoehdossa SVE1 lähimmillään noin 60 m etäisyydellä Natura-alueen rajasta. Johtaukean puuston poistosta voi aiheutua epäsuoraa reunavaikutusta Natura-alueen itäreunalle sijoitettavalle luontotyyppikuvialle, joka edustaa keidassoita. Keidassuo on kuitenkin avoin, pääosin puustoton suotyyppi, jolle reunavaikutus ei aiheuta heikennystä. Johtopylväiden asentamista varten tehtävä maankaivuu voi aiheuttaa suolle pistemäisen, lyhytkestoisen pintavesivaikutuksen. Johtaukean ja suon väliin sijoittuu kuitenkin jo nykytilassa voimakkaasti ojitettua suota, joten pintavesivaikutukset ovat Natura-alueen luontotyyppien kannalta merkityksettömät. Rakennusaikaisesta ihmistoiminnasta voi aiheutua Varisnevan linnustolle lyhytkestoista häiriötä. Vaikutus on kuitenkin suuruudeltaan merkityksetön. Johtokäytävän perustaminen olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen vähentää johtoreitin aiheuttamaa törmäysriskiä linnustolle. Kaiken kaikkiaan Natura-alueeseen **ei aiheudu muutosta**. Tarkempi lajikohtainen arviointi on esitetty liitteenä olevassa Natura-arvioinnissa (liite 23).

Harjaisneva-Pilkoonneva (FI0800013). Natura-alueelle ei kohdistu rakentamistoimia, joten luontotyypeille ei kohdistu suoria vaikutuksia. Lähimmät maanmuokkausta ja puuston raivaamista vaativat toimenpiteet sijaitsevat vaihtoehdossa SVE1 lähimmillään noin 2 km etäisyydellä Natura-alueen rajasta. Tällä etäisyydellä vaikutuksia suojeluperusteisiin luontotyyppeihin ei muodostu. Voimajohdot voivat aiheuttaa alueen suurikokoiselle linnustolle törmäysriskin, mutta huomionarvoisten suurten petolintulajien reviirejä ei kuitenkaan ole tiedossa Harjaisneva-Pilkoonnevan Natura-alueelta. Linnusto ei ole alueen suojeluperusteena. Kaiken kaikkiaan Natura-alueeseen **ei aiheudu muutosta**.

Vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehtoon SVE2 ympäristöön ei 2 km säteelle sijoitu lainkaan Natura-alueita tai luonnonsuojelualueita. 5 km säteelle sijoittuvat Kackurmossenin (FI0800018, SAC/SPA) ja Risnäs-mossenin (FI0800020) Natura-alueet. Tällä etäisyydellä vaikutuksia suojeluperusteisiin luontotyyppeihin ei muodostu. Maakaapelin rakentaminen ei aiheuta Natura-alueilla esiintyvälle linnustolle merkittävää elinympäristön vähenemistä. Kaiken kaikkiaan vaihtoehtoon SVE2 toteuttaminen **ei aiheuta muutosta** suojelualueisiin.

13.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankevaihtoehdossa VE1 ja VE3 merkitykseltään vähäinen kielteinen vaikutus aiheutuu kolmelle Natura-alueelle: Hinjärvi, Sanemossen ja Kackurmossen. Muihin ei kohdistu vaikutuksia.

Hankevaihtoehdossa VE2 merkitykseltään vähäinen kielteinen vaikutus aiheutuu kahdelle Natura-alueelle: Hinjärvi ja Kackurmossen. Muihin ei kohdistu vaikutuksia.

Sähkönsiirron vaihtoehdot eivät aiheuta muutosta millekään suojelualueelle, joten vaikutuksia ei synny.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	VE1, VE2, VE3	VE1, VE2, VE3, SVE1, SVE2	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Kuva 13-2. Suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

13.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaikutuksia suojeluperusteisiin luontotyyppeihin ei tunnistettu, eikä lievennystoimenpiteitä tarvita. Linnustoon kohdistuvan törmäysriskin ja häiriövaikutuksen lieventämistä koskevia toimenpiteitä on kuvailtu kappaleessa

13.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimarakentamisen aiheuttamat ympäristövaikutukset tunnetaan yleisellä tasolla hyvin jo toteutettujen hankkeiden perusteella. Arvioitujen suojelualueiden suojeluperusteet tunnetaan riittäväällä tasolla luotettavan arvioinnin tekemiseksi.

Epävarmuustekijöiden merkitys vaikutusten arvioinnin kannalta jää näin ollen vähäiseksi.

14. ILMASTO JA ILMASTONMUUTOKSEN VAIKUTUKSET

14.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Tuulivoimasta ei synny suoria päästöjä ilmaan, sillä se on yksi uusiutuvista energiantuotantomuodoista. Tuulivoimapuiston elinkaaren aikana muodostuu kuitenkin niin kielteisiä kuin myönteisiäkin ilmastovaikutuksia. Päästöjä syntyy tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron komponenttien valmistuksesta, kuljetuksesta sekä rakentamisesta. Lisäksi toimintavaiheessa päästöjä muodostuu tarvittavista huoltokäynneistä. Toiminnan päätyttyä puiston purkutöistä, osien kuljetuksista ja kierrätyksestä muodostuu päästöjä. Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman korvattaessa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä jatkossa vastaamalla jatkuvasti kasvavaan energiankulutuksen kasvuun yhteiskunnassa. Lisäksi hankealueelta poistetaan puustoa, kasvillisuutta sekä maa-aineksia, jotka toimivat paikallisina hiilivarastoina ja -nieluinä. Näiden osalta hankealueen hiilivaraston ja -nielun osuudet vähenevät. Ilmaston osalta vaikutuskohteen herkkyytensä ei voida määrittää, koska muodostuvat päästöt ja ilmastohyödyt paikallistasolla ovat epäsuoria ja kohdistuvat ympäristöön kuitenkin koko maanlaajuisella tasolla. Vaihtoehdolla VE0 katsotaan olevan pieniä kielteisiä vaikutuksia ilmastoon, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen, ottaen huomioon uudistuneen ilmastolain ja maakunnan vähennystavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä mittavia päästöjen vähennystoimia. Alueella on kuitenkin runsaasti tuulivoimahankkeita, joiden ansiosta alueen vähäpäästöinen energiantuotanto ei riipu vain tästä hankkeesta. Vaihtoehtojen VE1 ja VE3 vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan keskisuuri myönteinen ja vaihtoehtojen VE2 vähäinen myönteinen. Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta ja Suomen hallituksen asettamien ilmastotavoitteiden toteuttamista. Hankkeen avulla pystytään vähentämään haitallisempien sähkön-tuotantomuotojen käyttöä sekä sähköntuontia ulkomailta ja sen kautta saavutettava päästövähennyspotentiaali kattaa osan Närpiön kaupungin ja Pohjanmaan maakunnan päästövähennystavoitteista. Sähkönsiirron vaihtoehdoille SVE1 vaikutusten merkittävyydeksi arvioitiin keskisuuri kielteinen ja SVE2 vaikutusten merkittävyydeksi arvioitiin pieni kielteinen. Vaihtoehdoista muodostuvat päästöt paikallisella tasolla ovat pieniä ja kestoaltaan lyhytaikaisia koko hankkeen elinkaaren verrattuna. Hiilivaraston poistuma ja -nieluvaikutuksen menetys on kuitenkin vaihtoehdossa SVE1 merkittävän suurin verrattuna vaihtoehtoon SVE2.

14.2 Vaikutusmekanismi

Vaikutukset ilmastoon muodostuvat kasvihuonekaasupäästöistä sekä ratkaisujen potentiaalista vähentää näitä kasvihuonekaasupäästöjä. Kasvihuonekaasut vaikuttavat yläilmakäytössä, jossa ne imevät ja heijastavat auringosta tulevaa ja planeetan pinnalta heijastuvaa lämpösäteilyä aiheuttaen ilmakehän lämpenemistä. Ihmistoiminnan on havaittu lisäävän osaltaan kasvihuonekaasujen, erityisesti hiilidioksidin (CO₂), mutta myös metaanin (CH₄) ja typpioksiduulin (N₂O) määriä ilmakehässä. Kasvihuonekaasuilla ei ole suoria paikallisia tai alueellisia vaikutuksia lukuun ottamatta typenoksideja. Energiantuotannossa näitä yhdisteitä vapautuu eniten fossiilisten polttoaineiden (hiili, öljy, maakaasu) polton yhteydessä. Energiantuotannosta aiheutuvien päästöjen vähentäminen nähdään nykyisin keskeiseksi tekijäksi ilmastomuutoksen hillitsemisen kannalta. Yleisesti energian-

tuotannon kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää tehokkaimmin joko 1) pienentämällä energiangkulutusta, tai 2) lisäämällä vähäpäästöisten tai päästöttömien energialähteiden osuutta tuotannossa.

Tuulivoimahankkeen ilmastovaikutukset liittyvät erityisesti kasvihuoneilmiötä vahvistavien hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen. Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei toimintavaiheessaan synnytä ilmastomuutosta kiihdyttäviä kasvihuonekaasupäästöjä, minkä vuoksi tuulivoimalla voidaan osaltaan alentaa Suomen oman energiantuotannon vuosittaisia kasvihuonekaasupäästöjä. Tuulivoimaloilla saavutettavat kasvihuonekaasujen sekä muiden ilmapäästöjen alenemat ovat keskeisesti riippuvaisia tuulipuiston suunnittelualueella käytössä olevista energiantuotantotavoista sekä siitä, mitä tuotantomuotoja niiden avulla pystytään korvaamaan.

Tuulivoiman osalta rakentamisen aikaisten päästöjen on arvioitu synnyttävän jopa 98 % koko elinkaaren kasvihuonekaasupäästöistä. Perustamisvaiheessa käytetään hiilidioksidipäästöjä tuottavaa betonia tuulivoimaloiden perustuksiin ja mahdollisesti torniin. Päästöjä tuottavat myös sähkönsiirtoon tarvittavat komponentit – sähköasemat ja voimalinjat. Myös rakentamispaikan mukaan voidaan joutua voimaloiden pystytyspaikkojen, huoltoteiden ja voimalinjojen alueelta kaatamaan hiilinieluna toimivaa puustoa. Metsäalueiden pirstoutuminen muuttaa myös merkittävästi metsän varjostus- ja pienilmasto-olosuhteita aiheuttaen elinympäristövaikutuksia. Voimaloiden elinkaaren lopussa päästöjä syntyy jälleen osien kuljetuksista ja kierrätyksestä johtuen. Toisaalta myös itse ilmastomuutos vaikuttaa hankealueen tuulivoimatuotantoon muuttamalla alueen tuulisuutta ja muita luonnonoloja.

Hiilijalanjälkeä (carbon footprint) käytetään yleensä mittaamaan tuotteen, toiminnan tai palvelun aiheuttamaa ilmastovaikutusta, ts. kuinka paljon kasvihuonekaasuja tuotteen tai toiminnan voidaan arvioida synnyttävän elinkaarensa aikana. Hiilijalanjälki on alun perin kehitetty mittariksi, jonka avulla voidaan läpinäkyvällä tavalla vertailla erilaisten toimintojen vaikutusta ilmaston lämpenemiseen ja ilmastomuutokseen. Energiatuotantomuotojen ja voimalaitosten osalta hiilijalanjälki suhteutetaan yleensä tuotetun energian määrään ja se esitetään yleensä hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂e) tuotettua kilo- tai megawattituntia kohti. Ekvivalenttisyyskertoimien avulla hiilijalanjäljen laskeamisessa pystytään ottamaan huomioon hiilidioksidin ohella myös muut kasvihuonekaasut (mm. metaani ja typpioksiduuli), joiden ilmastoa lämmittävä vaikutus on selkeästi hiilidioksidia suurempi.

14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Brändskogenin tuulivoimahankkeen vaikutuksia ilmastoon arvioitiin sen perusteella, kuinka paljon tuulivoimala aiheuttaa päästöjä ilmakehään sen elinkaaren aikana, ja kuinka paljon hanke toteutessaan korvaa kasvihuonekaasupäästöiltään haitallisempia sähköntuotantomuotoja ja tällä tavalla hillitsee ihmistoiminnan aiheuttamaa ilmastomuutosta. Arvioinnissa on verrattu kirjallisuudesta saatuja tietoja Suomessa käytettyjen sähköntuotantomuotojen keskimääräisistä kasvihuonekaasupäästöistä sekä suunnitellun hankkeen odotettuja päästöjä. Päästövähennemää on myös verrattu tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuviin päästöihin, jotka perustuvat kirjallisuudessa esitettyihin tietoihin.

Tuulivoiman vaikutukset arvioitiin rakentamisesta purkuun sisältäen liikenteen päästöt. Liikenteen muutosta on arvioitu tarkemmin luvussa 20. 0-vaihtoehdon vaikutukset ilmastoon arvioitiin huomioiden sähköntuotanto tilanteessa, jossa hanke ei toteudu. Hankkeen vaikutuksia eri ilmastostrategioihin arvioitiin sanallisena asiantuntija-arviona. Arvioinnissa tehdyt laskelmat perustuvat yleisiin päästökertoimiin ja saatavilla olevaan tietoon. Luvut ovat suuntaa antavia, sillä lopulliset suunnit-

telmat varmistuvat vasta hankkeen myöhemmissä vaiheissa. Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvin osin Suomen ympäristöministeriön kesällä 2021 ilmestynyttä opasta ilmastovaikutusten arvioinnista YVAssa ja SOVAssa (Hildén ym. 2021).

Tuulivoiman elinkaaren aikana syntyneet päästöt arvioitiin Siemens Gamesan (2022) tekemän EPD (Environmental Product Declaration) -raportissa määritetyn 6 MW:n kokoisen voimalan maatuulivoiman päästökertoimen mukaan. Voimalakoon kasvun ei oleteta kasvattavan päästökerrointa, sillä yleensä koon kasvaessa myös tuotettu sähkön määrä kasvaa. Päästökerroin huomioi päästöt koko elinkaaren ajalta ottaen huomioon tuulivoimaloiden materiaalien valmistuksen, rakentamisen, tuotantoajan huoltotoimenpiteet sekä energiahäviöt, purkamisen ja jätteiden käsittelyyn liittyvät päästöt. Selvityksen mukaan tuulivoiman elinkaaren aikana syntyy 5,124 grammaa hiilidioksidiekvivalenttia (gCO₂e) yhtä tuotettua kWh kohti.

Sähkön siirron päästöt laskettiin Fingridin (2024) Nuojuankangas-Seitenoikea voimajohtohankkeen YVA-selostuksessa käytettyjen päästökertoimien mukaan. Voimajohtokilometrin päästökerroin käsittelee voimajohtojen, johtimien, pylväiden ja perustusten päästöt. Päästökerroin on 500 tonnia CO₂e voimajohtokilometriä kohden, josta noin kaksi kolmasosaa muodostuu johtimien valmistuksesta ja yksi kolmasosa pylväiden ja perustusten valmistuksesta. Voimajohtojen rakentamiseen liittyvän työn päästöt oletettiin olevan noin 5 tCO₂e yhdeltä voimajohtokilometrilta. Rakentamisvaiheessa tarvitaan keskimäärin 40 työtuntia perustusten kaivamiseen telakaivinkoneelta ja noin 8 tuntia nosturiautolta yhden pylvään rakennustöihin. Yhdelle voimajohtokilometrilta tarvitaan keskimäärin neljä pylvästä. Kierrätykseen liittyvät päästöt huomioitiin myös Fingridin YVA-selostuksessa käytetyn keskimääräisen päästökertoimen mukaan, joka oli 0,05 tonnia CO₂e yhdeltä voimajohtokilometrilta.

Maakaapelioiden valmistamisen päästökertoimena käytettiin keskijännitekaapelin päästökerrointa 51 tCO₂e/km ja kaapelioiden suojaputken päästökertoimena 1,9 tCO₂e/km. (Suomen ympäristökeskus 2025a, Ramboll 2025). Lisäksi maakaapelin asennus- ja purkutyöstä muodostuu päästöjä. Tietoa työkalujen tarvittavista tunneista ei ollut saatavilla, joten vaikutukset otettiin huomioon arvioinnissa sanallisesti.

Voimalakomponenttien kuljetus on huomioitu osana voimaloiden elinkaaren päästökerrointa. Tuulivoimaloiden hankealueelle suuntautuvasta liikenteestä iso osuus muodostuu tarvittavien maa-ainesten kuljetuksesta. Kuljetuksesta muodostuvat päästöt selvitettiin tarvittavien liikennemäärien ja infrarakentamisen päästötietokannan (Suomen ympäristökeskus 2025a) päästökertoimien avulla. Maa-ainesten kuljetusmatkaksi arvioitiin 100 km. Päästövaikutuksia verrattiin kunnan liikenteen nykyiseen päästötasoon.

Vaikutukset metsien hiilinieluun ja -varastoon arvioitiin laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Lisäksi huomioitiin hankkeen rajoittava vaikutus esimerkiksi sähkönsiirron osalta metsän kasvuun ja täten myös hiilinielujen syntyyn. Arvioinnissa hyödynnetään Corine Land Cover 2018 -maanpeiteluokkia sekä Luonnonvarakeskuksen (2023) alueellisia metsävaratietoja. Yhden kuutiometrin puuta oletetaan varastoivan 0,75 tonnia hiilidioksidia. Hehtaari suomalaista metsää sitoo keskimäärin noin 4,7 tonnia hiilidioksidia vuodessa (Stora Enso 2025).

Tuulivoimaloiden toimintavaiheessa muodostuu myönteinen ilmastovaikutus eli päästövähennyspotentiaalia. Hankkeessa tuotetulla sähköllä voidaan korvata Suomen sähköntuotantorakenteesta ilmastolle ja ympäristölle haitallisempia sähköntuotantomuotoja. Vuosittainen päästö-vähennyspo-

tentiaali laskettiin jokaiselle tuulipuiston tuotantovuodelle sähköntuotannon määrän ja sähköntuotannon päästökertoimen avulla. Suomen sähköntuotannon päästökertoimen oletettiin muuttuvan energia-alan vähähiilisyystiekartan (AFRY 2020) skenaarion mukaan.

Muodostuvat ilmastovaikutukset ovat globaaleja eivätkä rajoitu pelkästään kunnan alueelle. Globaalilla tasolla yksittäisen yksittäisestä hankkeen hankkeesta muodostuvat ilmastovaikutukset ovat kuitenkin hyvin pieniä. Arvioinnissa vaikutuksia verrattiin joiltakin osin paikallisiin ja maakunnallisiin päästötasoihin, jotta muutoksen suuruutta voitaisiin arvioida merkittävyyden arvioimisen tueksi. Ilmastomuutoksen vaikutuksia hankkeelle tarkastellaan tarkemmin tämän kappaleen luvun lopussa.

14.4 Nykytila ja kehitys

Brändskogenin tuulivoimapuisto sijoittuu Närpiöön. Närpiön seutu lukeutuu eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen Pohjanmaan maakuntaan. Pohjanmaan vuoden keskilämpötila vaihtelee tyypillisesti noin +3,5 asteesta +4,5 asteeseen. Meren läheisyys vaikuttaa alueen ilmastoon voimakkaasti viilentämällä keväällä ja alkukesästä rannikkoseutua sekä lauhduttamalla alkutalven ilmastoa. Vuoden sademäärä sisämaassa voi kohota 500–550 millimetriin, kun rannikkoalueella se jää keskimäärin alle 500 millimetrin. (Gregow, yms. 2021).

Yhdistyneiden kansakuntien (YK) ilmastoneuvotteluissa on asetettu tavoitteeksi maapallon keskilämpötilan nousun rajaaminen alle kahden asteen sekä pyrkiä pitämään se alle 1,5 asteen. Määritellyissä rajoissa pysyminen vaatii voimakkaita päästövähennyksiä. Suomessa uusi ilmastolaki (423/2022) tuli voimaan 1.7.2022. Ilmastolaissa kirjatun päästövähennystavoitteen mukaan päästöjä tulisi vähentää 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon ja 95 % vuoteen 2050 mennessä. Lisäksi Suomen tulisi olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. (Ympäristöministeriö 2023). Euroopan parlamentti (2022) on määritellyt hiilineutraaliuden tilanteeksi, jossa hiilidioksidi päästöjä tuotetaan korkeintaan sen verran kuin hiilinielut voivat niitä ilmakehästä sitoa. Hiilineutraalissa maailmassa kaikki kasvihuonekaasupäästöt on kyettävä ottamaan talteen.

Pohjanmaan maakunnan tavoitteena on olla kestävä kehityksen kärkialue vuonna 2050, jossa ilmastomuutoksen hillintä ja puhtaan ympäristön vaaliminen nähdään sekä jokaisen velvollisuutena että suurena mahdollisuutena. Tämän lisäksi Pohjanmaan tavoitteena on olla hiilinegatiivinen vuoteen 2050 mennessä. (Pohjanmaa 2025). Närpiön kaupungissa kestävyys on myös listattu kaupungin strategian 2022–2025 yhdeksi arvopohjan arvoksi. Suoraa päästövähennystavoitetta kaupungilla ei ole, mutta strategiassa kaupunki on linjannut keskittyvänsä entistä enemmän ilmastoälykkäisiin ratkaisuihin. (Närpiö 2022 ja Pohjanmaa 2023).

Vuoden 2023 arvio Pohjanmaan asukaskohtaisista päästöistä oli 6,8 tCO₂e. Vuonna 2005 asukaskohtaiset päästöt olivat 11,4 tCO₂e. Tämä tarkoittaa, että asukasta kohden päästöt ovat laskeneet 41 %. Kokonaisuudessaan maakunnan päästöt ovat laskeneet 37 % ajalla 2005–2023. Vuosien 2005 ja 2023 välillä erityisesti sähkölämmityksen sekä öljy ja kaukolämmityksen kokonaispäästöt ovat vähentyneet (noin 64 %). Myös kulutussähkön kokonaispäästöt ovat vähentyneet 55,3 % vuodesta 2005 vuoteen 2023. Närpiön kaupungin kokonaispäästöt ovat puolestaan vähentyneet 28 % ja asukaskohtaiset päästöt 29 % vuosien 2005 ja 2023 välillä arvion mukaan. Suurin muutos on tapahtunut öljylämmityksessä, jonka kokonaispäästöt ovat vähentyneet 68,7 %. Sähkölämmityksen kokonaispäästöt puolestaan ovat vähentyneet 64 % ja kulutussähkön kokonaispäästöt 20,1 %. (SYKE, ennakkotieto 2023).

Pohjanmaan maakunnassa käytetään kymmenenneksi eniten sähköä Suomen 20 maakunnasta. Kulutus on noin 3400 GWh vuodessa. Noin puolet Pohjanmaan maakunnan sähkönkulutuksesta

käytetään teollisuuteen ja noin 35 % maakunnan sähkönkulutuksesta käytetään asutukseen ja maatalouteen. Palveluiden ja rakentamisen osuus jää 15 %:iin. Pohjanmaalla kuitenkin tuotetaan runsaasti sähköä vuosituotannon ollessa noin 3500 GWh. Siitä noin 20 % tuotetaan jo nykyisellään tuulivoimalla ja 20 % vesivoimalla. (Tilastokeskus 2021).

Suomessa sähköä tuotetaan yhä enenevässä määrin uusiutuvilla energianlähteillä, vuonna 2022 uusiutuvien osuus oli jopa 54 %. Sähköstä noin 89 % tuotettiin hiilidioksidineutraalisti vuonna 2022. (Energiateollisuus ry 2023) Lisäksi kivihiilen energiakäyttökielto astuu voimaan Suomessa vuonna 2029. Pohjoismaisen sähkön tuotannon kehitys painottuu voimakkaasti vähäpäästöisen tuotannon kasvuun. Pohjoismaisella tasolla tuulivoiman tuotannon oletetaan yli kaksinkertaistuvan ennen vuotta 2030. Tuulivoimalla on keskeinen rooli uusiutuvan sähkön tuotannossa sekä kuntien energiaomavaraisuuden kasvattamisessa. Tuulivoiman lisäämisen myötä vähennetään sähkön tuontia ulkomailta ja lisätään Suomen energiaomavaraisuutta, sekä vähennetään ympäristövaikutuksiltaan haitallisimpien sähköntuotantomuotojen käyttöä ja lisärakentamisen tarvetta.

14.4.1 Vaikutuskohteen herkkyyys

Ilmaston osalta vaikutuskohteen herkkyytasoa ei voida määrittää, koska muodostuvat päästöt ja ilmastohyödyt paikallistasolla ovat epäsuoria ja kohdistuvat ympäristöön kuitenkin koko maanlaajuisella tasolla. Ilmastomuutos on globaali ongelma, jonka torjuminen on valtioiden yhteinen tehtävä. Suomi on osana EU:ta sitoutunut Pariisin ilmast sopimukseen ja asettanut päästöjen vähentämiselle kansalliseksi tavoitteeksi olla hiilineutraali vuonna 2035, mikä edellyttää useita eri toimia eri toimialoilla. Sähkön- ja lämmöntuotannon tulee olla Suomessa lähes päästötöntä 2030-luvun loppuun mennessä huolto- ja toimitusvarmuusnäkökulmat huomioiden.

14.5 Vaikutukset ilmastoon

14.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaikutukset liikenteen päästöihin

Hankkeen rakentamisvaiheen synnyttämä lisääntyvä raskas liikenne kasvattaa liikenteen päästöjä hetkellisesti. Kuljetusten tyyppi vaihtelee paljon tuulivoimalakuljetusten yhdistelmäkuljetuksista maansiirtokuorma-autojen/betoniautojen ajoihin. Laskelmissa on käytetty CO₂ datan avoimesti saatavilla olevia päästökertoimia. Kuljetuksia on arvioitu vaihtoehdossa VE1 syntyvän 3 120 kpl, VE2 936 kpl ja VE3 2 288 kpl ja keskimääräisen edestakaisen liikennesuorituksen on arvioitu olevan 100 km. Liikenteen aiheuttamat päästöt on kuvattu alla olevassa taulukossa (Taulukko 14-1).

Taulukko 14-1 Vaihtoehtojen liikenteen päästöt verrattuna Närpiön tieliikennepäästöihin.

	VE1	VE2	VE3	Närpiön tieliikenteen päästöt 2023
Liikennepäästöt tCO₂e	390	120	280	23 600

Päästövaikutuksia arvioitaessa on suhteutettava päästöjen määrä esimerkiksi alueellisiin kuntakoh-taisiin tieliikenteen päästöihin. Närpiön maantieliikenteen CO₂-päästöt olivat vuonna 2023 noin 23 600 tonnia (SYKE, ennakkotieto 2023). Brändskogenin tuulivoimahankkeen laajalle alueelle le-viäviä päästöjä voidaan siten pitää varsin pieninä. Koko rakentamisaikainen hiilidioksidipäästö on vaihtoehdon mukaan noin 0.5–2 % Närpiön tieliikenteen vuosipäästöstä. Vaikutukset ilmastoon ovat paikallisia ja lyhytaikaisia. Kokonaisuudessaan, kun otetaan huomioon rakentamisvaiheen suh-teellisen lyhyt kesto, hankkeen liikenteen päästövaikutuksia ei pidetä merkittävinä.

Vaikutukset hiilinieluihin ja -varastoihin

Hankkeen vaikutukset hiilivarastoon syntyvät hankealueen vaatimalta pinta-alalta, josta poistetaan puustoa. Puustoa kaadetaan tuulivoimaloiden perustusten, nosto- ja työskentelyalueen, sähköaseman sekä huoltoteiden alueilta. Rakentamisvaiheen jälkeen osa metsästä maisemoidaan ja kasvava puusto palautuu hitaasti hiilivarastoksi, jolloin nuori kasvava metsä toimii tehokkaana hiilinieluna. Hiilivarastoon ja hiilinieluun kohdistuvassa vaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankkeen metsäpinta-alan väheneminen sisältäen edellä mainitut alueet, joista on tarkoitus poistaa puustoa.

Hiilivaraston ja -nielun poistuma on esitetty vaihtoehtoisin alla olevassa taulukossa (Taulukko 14-2). Hiilivaraston poistuma on suurin vaihtoehdossa VE1, noin 9 790 tCO₂e. Hiilivaraston poistuma vaihtelee hankevaihtoehdon mukaan välillä 3 070–9 790 t CO₂e. Hiilinielun poistuma on niin ikään suurin vaihtoehdossa VE1. Hiilinielua poistuu vaihtoehdosta riippuen noin 3 940–12 580 tCO₂e.

Taulukko 14-2 Vaihtoehtojen toteuttamisen vaikutus hiilivarastoihin ja -nieluihin.

	VE1	VE2	VE3
Hiilivaraston poistuma tCO₂e	9 790	3 070	6 940
Hiilinielun poistuma tCO₂e	12 580	3 940	8 920

Taulukon (Taulukko 14-2) laskelmissa pinta-alaan on huomioitu seuraavat arviot: noin 15 metriä leveät aukeat uusia teitä varten sekä niiden pituudet, sähköasema ja sen kenttäalue noin 1 ha sekä kunkin tuulivoimalan kenttäalueet noin 2 ha/voimala. Laskentojen oletusarvona on käytetty Pohjanmaan puuston keskitilavuutta metsämaalla, joka on ilmoitettu Luonnonvarakeskuksen vuonna 2024 julkaisemassa Metsävarojen tilastotietokannassa (Luke 2024). Pohjanmaalla puuston keskitilavuus on 146 m³/ha ja puuston vuotuinen kasvu on 6,9 m³/ha. Puuston poistuma, johon lukeutuvat hakkuut ja luontainen poistuma, on ollut viimeisten vuosien aikana 2 410 tuhatta kuutiota.

Hiilinielun poistuman arvioinnissa huomioitiin hankealueen Corine 2018 maanpeiteluokitus, jonka mukaan alue on suurimmaksi osin seka- ja havumetsää. Sen lisäksi alueella on joitain vähäpuustoisia ja kallioalueita. Nieluvaikutus vaihtelee tyypillisesti noin 1–7 tCO₂ ekv/ha/vuosi peltojen kasvillisuudesta metsään.

Vaikutukset sähköntuotannon päästöihin

Tuulivoiman päästövähennyspotentiaali muodostuu hankkeen tuotantoaikana. Tuulivoimalla tuotetulla sähköllä voidaan vähentää sähköntuotantorakenteesta haitallisempia energiantuotantomuotoja. Suomen sähköntuotantorakenteen päästökerroin muuttuu vuosittain syntyneiden päästöjen määrän mukaan. Sähköntuotannon päästökertoimen oletetaan vähenevän vuosittain energia-alan vähähiilisyystiekartan (AFRY 2020) ennusteen mukaan, jolloin myös positiivinen päästövähennyspotentiaali pienenee. Vuoden 2050 jälkeen päästövähennyspotentiaalia ei enää synny, koska sähköntuotantorakenne on puhdistunut haitallisimmista tuotantomuodoista. Tuulivoiman toteutuksessa sen tuottamalla sähköllä voitaisiin vähentää sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjä vaihtoehdon mukaan noin 80–350 kilotonnilla vuodessa verrattuna vaihtoehtoon VE0 (Taulukko 14-3).

Taulukko 14-3 Voimaloiden kokonaisteho, vuosittainen sähköntuotanto, päästöt sekä vuosittainen päästövähennyspotentiaali vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3.

	VE1	VE2	VE3
Voimaloiden lkm	30	9	22
Kokonaisteho MW	240–300	72–90	176–220
Sähköntuotanto GWh/v	690–870	210–260	510–640
Päästövähennyspotentiaali kt CO₂e	280–350	80–100	200–250

Tuulivoimalle on ominaista, että sääolosuhteet vaikuttavat sähköntuotantoon. Tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin kertoo, kuinka paljon tuulivoimala tuottaa vuositason sähköä suhteessa teoreettiseen maksimiin. Tuulipuistot tuottavat sähköä yli 90 % ajasta, vaikka voimalat eivät tuota koko aikaa täydellä teholla. Kapasiteettikertoimenä on käytetty 33 %, joka kertoo kuinka paljon tuulivoimala tuottaa vuositason sähköä suhteessa sen teoreettiseen maksimiin. Vuoden 2019 Suomen tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin oli keskimäärin 33 %, parhaan tuulipuiston yltäessä 47 % kapasiteettikertoimeen (Suomen tuulivoimayhdistys 2023).

Tuulivoimaloiden elinkaarivaikutukset

Tuulivoimaloiden rakenteiden ilmastovaikutukset syntyvät materiaalien valmistuksesta ja rakentamisesta, hiilivarastojen menetyksestä, rakentamisen aikaisesta liikenteestä, toimintavaiheen huolloista, sekä elinkaaren lopusta. Lisäksi tuulivoimalarakenteiden elinkaarivaikutuksiin kuuluu niiden mahdollistama päästövähennyspotentiaali, mikä syntyy, kun toiminta-aikana tuotettu sähkö korvaa päästöintensiivisempiä energiamuotoja. Päästövähennyspotentiaalin vaikutus on merkittävä. Tuulivoimalarakennelmien elinkaaren päästöt on esitetty hankevaihtoehdoittain alla olevassa taulukossa (Taulukko 14-4).

Taulukko 14-4 Tuulivoimala-alueen toteuttamisen vuosittainen päästövaikutus elinkaaren vaiheittain (tCO₂e).

Elinkaaren vaihe	Päästölähde	VE1	VE2	VE3
A1-A3	Tuulivoimalarakennelmien komponenttien valmistus ja rakentaminen	4 180	1 250	3 060
A4-A5	Hiilivarastojen menetys (kasvillisuus ja maaperä)	330	100	230
	Hiilinielujen menetys (kasvillisuus)	420	130	300
	Liikenteen päästöt	13	4	9
B	Tuulivoimalarakennelman toimintavaihe	220	66	160
C	Elinkaaren loppu	44	13	32
A-C	Yhteensä	5 200	1 570	3 790
D	Päästövähennyspotentiaali	9 230–11 500	2 770–3 500	6 770–8 500

Tuulivoimalarakenteiden elinkaaren merkittävimmät päästöt syntyvät komponenttien valmistusvaiheessa. Toiminnan päätyttyä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Toiminnan jälkeiset purkamisesta, osien kuljetuksesta ja kierrätyksestä muodostuvat päästöt on huomioitu tuulivoiman elinkaaren hiilijalanjälkilaskelmassa, jossa päästökertoimenä käytettiin 5,124 gCO₂e yhtä tuotettua kWh kohti. Kertoimesta noin 1 % muodostuu tuotantovaiheen loputtua. Suurin osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Purettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan

poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue maisemoidaan ja sen hiilinielut ja -varastot pääsevät palautumaan.

Tuulivoimaloiden rakentamisesta muodostuvat päästöt paikallisella tasolla ovat pieniä ja kestoaltaan lyhytaikaisia koko hankkeen elinkaareen verrattuna. Tuulivoimalarakenteiden kohdalla tehtävän puuston poiston vaikutukset hiilivarastoon ja -nieluihin ovat pieniä. Toisaalta hankkeen positiivinen ilmastohyöty kunnan päästöihin verrattuna on vuositasolla merkittävä. Uusiutuva energiamuoto edistää lisäksi Lapin maakunnan ilmasto- ja energiatavoitteita. Muodostuva positiivinen ilmastovaikeus on pitkäaikainen.

14.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaikutukset muodostuvat rakentamisen aikana hiilinielun ja -varaston menetyksestä sekä materiaalien tuotannon ja kuljetuksen aiheuttamista päästöistä. Materiaalikuljetukset on arvioitu osana koko hankkeen liikennepäästöjä. Käytön aikana vaikutukset muodostuvat lähinnä kunnossapidosta. Lisäksi johtoauekan kunnossapito edellyttää sen pitämistä avoimena ja raivaamista 5–8 vuoden välein, mikä vaikuttaa alueen hiilivarasto ja -nielu potentiaaliin pysyvästi.

Vaihtoehto SVE1

Vaihtoehdossa SVE1 pyritään hyödyntämään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa johtokäytävää. Uudessa johtokäytävässä kulkevaa ilmajohtoa tulee kuitenkin 17 110 m, jonka tarvittavalta alalta raivataan puustoa. Olemassa olevien johtokäytävien yhteyteen voimajohtoa sijoittuu 13 150 m. Uuteen käytävään sijoittuvan voimajohdon osalta puustoa joudutaan poistamaan 30 m leveydeltä. Olemassa olevan johtokäytävän viereen sijoittuvan voimajohdon osalta joudutaan poistamaan puustoa noin 27 metrin leveydeltä. Poistettavan puuston määrä sähkönsiirron hankealueella on noin 87 hehtaaria ja poistuvan hiilivaraston määrä on noin 9 522 CO₂ t. (Taulukko 14-5)

Rakennusvaiheessa tapahtuva metsien hakkuu aiheuttaa vuosittaisen hiilinielun poistuman tuulipuuston 30 vuoden tuotantoajalle. Hehtaari metsää sitoo itseensä keskimäärin 4,7 t hiilidioksidia vuodessa, joten menetetyn hiilinielun vaikutus 30 tuotantovuoden aikana on 12 300 tCO₂.

Taulukko 14-5 Vaihtoehdossa SVE1 poistettava puusto ja sen seurauksena poistuva hiilivarasto ja hiilinielu.

	SVE1
Puustoa poistetaan, hehtaareina	87
Hiilivaraston poistuma, tCO₂e	9 520
Hiilinielun poistuma, tCO₂e/v	410
Hiilinielun poistuma 30 vuoden toiminta-aikana, tCO₂e	12 300

Sähkönsiirron pylväiden sekä voimajohtojen valmistus tuottaa eniten päästöjä kaikista sähkönsiirron elinkaaren vaiheista. Komponenttien valmistuksesta on arvioitu syntyvän 99 % koko elinkaaren päästöistä. Vaihtoehdossa SVE1 pylväiden sekä voimajohtojen valmistuksen arvioitiin muodostavan päästöjä 15 100 tCO₂e.

Voimajohdon käyttövaiheessa syntyy suoria ilmastopäästöjä huollon, ylläpidon ja korjausten edellyttäessä koneiden, ajoneuvojen ja kuljetusten käytöstä. Lisäksi maankäytön muutokset, kuten johtoaueiden raivaus ja reunavyöhykkeiden puuston hallinta, vaikuttavat hiilivarastoihin ja -nieluihin. Myös materiaalien valmistus ja jätteiden käsittely aiheuttavat välillisiä ilmastovaikutuksia.

Voimajohdon käyttövaiheen ilmastovaikutuksista ei kuitenkaan ole laskennallisesti arvioitu ylläpitotoimenpiteiden ja korjausten vaikutuksia, sillä niiden osuus kokonaisilmastovaikutuksista on suhteellisen pieni.

Tuotantovaiheen jälkeen voimajohto ja pylvää puretaan ja materiaalit toimitetaan jatkokäsiteltäväksi esimerkiksi kierrätykseen. Sähkönsiirron osalta toiminnan jälkeisen ajan päästöjen arvioitiin olevan noin 1,5 tCO₂e.

Hankkeen merkittävimmät päästöt syntyvät komponenttien valmistusvaiheessa.

Vaihtoehto SVE2

Rakennettavan maakaapelin tarvittavalta alalta raivataan puustoa. Kaapelikaivannon kohdalta puustoa poistetaan enintään 10 m leveydeltä. Vaihtoehdossa SVE2 poistettavan puuston määrä sähkönsiirron hankealueella on noin 2,4 hehtaaria. Tämä tarkoittaisi, että poistuvan hiilivaraston määrä on noin 260 tCO₂.

Rakennusvaiheessa tapahtuva metsien hakkuu aiheuttaa vuosittaisen hiilinielun poistuman tuulipuiston 30 vuoden tuotantoajalle. Hehtaari metsää sitoo itseensä keskimäärin 4,7 t hiilidioksidia vuodessa, joten menetetyn hiilinielun vaikutus 30 tuotantovuoden aikana vaihtoehdossa SVE2 on 340 tCO₂ (Taulukko 14-6).

Taulukko 14-6 Vaihtoehdossa SVE2 poistettava puusto ja sen seurauksena poistuva hiilivarasto ja hiilinielu.

	SVE2
Puustoa poistetaan, hehtaareina	2,4
Hiilivaraston poistuma, tCO₂	260
Hiilinielun poistuma, tCO₂e/v	11
Hiilinielun poistuma 30 vuoden toiminta-aikana, tCO₂e	340

Kaapelien valmistuksen arvioidaan tuottavan noin 53 tCO₂e yhdeltä kaapelikilometrilta. Vaihtoehdon SVE2 tapauksessa valmistuksen päästöt arvioidaan tällöin olevan 130 tCO₂e. Todellisuudessa tarvittavan maakaapelin määrä voi olla suurempi, mikäli samaan kaivantoon sijoitetaan useampi maakaapeli.

Lisäksi rakennusvaiheessa maakaapelin rakennusvaiheessa työkoneiden käytöstä syntyy päästöjä. Rakennusvaiheen päästöjä ei otettu huomioon laskennassa, sillä tarkempaa tietoa työkoneiden työskentelyajoista ei vielä tässä vaiheessa hankesuunnittelua ollut saatavilla. Rakentamisen osuus päästöistä arvioidaan kuitenkin olevan pieni, sillä rakennusvaiheessa käytössä olevien työkoneiden määrä on vähäinen.

Tuulipuiston tuotantovaiheen aikana päästöjä voi syntyä mahdollisista huoltokäynneistä. Maakaapelin osalta huoltokäyntejä oletetaan tarvittavan vain satunnaisesti, jolloin esimerkiksi kasvillisuutta ja puuston kasvua rajoitetaan kaapelikaivannon kohdalla. Tuotantovaiheessa muodostuva päästövaikutus maakaapelin sähkönsiirron osalta arvioitiin vaihtoehdoissa SVE2 niin vähäiseksi, ettei sillä ole vaikutusta vaihtoehdon muutoksen suuruuteen.

Maakaapelien käytön päättyttyä kaapelit voivat jäädä maahan, ellei lainsäädäntö tai muut viranomaisvaatimukset niitä velvoita poistamaan, tai ellei maanomistajan kanssa ole muuta sovittu. Jos kaapelit jätetään maahan, ei tuotantovaiheen jälkeen muodostu ilmastovaikutuksia. Mikäli kaapelit poistetaan, muodostuu kaivuutyöstä ja jätteenkäsittelystä pieni määrä päästöjä. Maakaapeleiden

materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen, sillä suurin osa kaapelin materiaaleista on metallia. Kaapelin kierrätyksestä tai jätteenkäsittelystä saatavia yleisiä päästökertoimia ei ollut saatavilla, joten päästölaskentaa ei niiden osalta tehty, päästöjen määrä arvioitiin kuitenkin olevan hyvin vähäinen molemmissa vaihtoehtoissa. Hankkeen merkittävimmät päästöt syntyvät komponenttien valmistusvaiheessa.

14.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen tuotantoaikana muodostuvaa päästövähennyspotentiaalia muodostuu keskimäärin vaihtoehtodossa VE1 10 400 tCO₂e vuodessa, vaihtoehtodossa VE2 3 100 tCO₂e ja vaihtoehtodossa VE3 7 600 tCO₂e. Kunnan tasolla vaikutus on vaihtoehtoissa VE1 ja VE3 merkittävä ja edistää päästövähennystavoitteita sekä vaihtoehtodossa VE2 melko merkittävä. Maakunnallisella tasolla vaikutus on samanlainen mutta sen merkittävyys on suuremmassa mittakaavassa pienempi.

Hankkeen päästöistä noin 95 % muodostuu rakentamisen aikaisista päästöistä, eli materiaalien ja osien valmistamisesta, liikenteen päästöistä sekä hiilinielujen ja varastojenmenetyksestä. Suhteutettuna Närpiön vuotuisiin päästöihin (175 700 tCO₂e), ovat päästöt kuitenkin pienet (Taulukko 14-7).

Taulukko 14-7. Elinkaaren vaiheiden päästöt (tCO₂e) verrattuna kunnan päästöihin (%) jaettuna tuulivoimalan käyttövuosittain.

Elinkaaren vaihe	VE1 (osuus kunnan päästöistä %)	VE2 (osuus kunnan päästöistä %)	VE3 (osuus kunnan päästöistä %)
A Tuotevaihe ja rakentaminen	4 940 (2,81 %)	1 480 (0,84 %)	3 600 (2,05 %)
B Käyttövaihe	220 (0,13 %)	66 (0,04 %)	160 (0,09 %)
C Elinkaaren loppu	44 (0,03 %)	13 (0,01 %)	32 (0,02 %)
A-C Yhteensä	5 200 (2,96 %)	1 570 (0,89 %)	3 790 (2,16 %)

Sähkön siirron vaihtoehtoissa sekä ilmajohdon että maakaapelin osalta suurimmat päästöt kertyvät materiaalien valmistuksesta, huollosta ja kierrätyksestä sekä hiilivaraston ja hiilinielun menetyksistä. Materiaalien valmistus kattaa 99 % materiaalien käsittelyn päästöistä. Sähkön siirron vaihtoehtojen tulokset on kuvattu alla olevassa taulukossa (Taulukko 14-8).

Taulukko 14-8. Sähkön siirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 materiaalien valmistuksen päästöt sekä vaikutus hiilinieluihin ja -varastoihin tCO₂e 30 vuoden toiminta-aikana

	SVE1	SVE2
Ilmajohdon/maakaapelin valmistus	15 100	130
Hiilivaraston poistuma	9 520	260
Hiilinielun poistuma 30 vuoden toiminta-aikana	12 300	340

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehtoon VE0 toteutuessa hankkeen tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muilla sähköntuotantomenetelmillä. Vaihtoehtoon VE0 vaikutukset riippuvat siitä, millä menetelmällä sähköä arvioidaan tuotettavan ja mitä hanke toteutuessaan mahdollisesti korvaisi. Jos vastaava sähkön määrä tuotetaan fossiilisilla polttoaineilla, jää hankkeesta saatava hiilidioksidipäästöjen vähenemä toteuttamatta. Mikäli hankkeessa tuotettu energia tuotettaisiinkin uusiutuvilla energiantuotantomenetelmillä, ei ilmastovaikutuksissa katsota olevan merkittävää eroa.

Vaihtoehdon VE0 arvioitiin hidastavan osaltaan Pohjanmaan maakunnan tavoitetta olla hiilinegatiivinen vuoteen 2050 mennessä, sekä Närpiön kunnan tavoitteita kasvattaa uusiutuvan energian osuutta energiantuotannosta. Alueella on kuitenkin olemassa jo useita tuulivoimapuistoja 2–30 km etäisyydellä hankealueesta, joten vaihtoehdossa VE0 energian tuotanto alueella on jo osittain uusiutuvaa. Hankealueen läheisyyteen alle 30 km hankkeesta on myös jo hyväksytty 15 uuden tuulivoima-alueen kaava. Lisäksi vaihtoehdossa VE0 hankealueelta ei tulla poistamaan puustoa, jolloin olemassa oleva metsä jää edelleen toimimaan hiilinieluna ja -varastona.

Vaihtoehdolla VE0 arvioitiin olevan **pieniä kielteisiä** vaikutuksia ilmastoon, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu pientä haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon ilmastolain ja Pohjanmaan vähennystavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä mittavia päästöjen vähennystoimia. Pohjanmaan tavoite on olla hiilinegatiivinen vuoteen 2050 mennessä ja maakunnan päästöt ovat vähentyneet vuoden 2005 tasosta 37 % vuoden 2023 arvioituun tasoon nähden. Samaan tavoitteeseen peilaten Närpiön päästöt ovat laskeneet 28 %.

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan enintään 30 kappaletta 300 m korkeaa voimalaa. Niiden kokonaisteho on välillä 240–300 MW. Sähköntuotanto on siten vuosittain 690–870 GWh/a, mikä tarkoittaa vuosittain 9 230–11 500 tCO₂e päästövähennystä. Vaihtoehdolla arvioidaan olevan **keskisuuri myönteisiä** vaikutuksia ilmastoon, sillä hankkeen toteuttaminen auttaa tuottamaan hyötyjä päästövähennyksinä.

Vaihtoehdon VE1 hiilivaraston poistuma on kuitenkin suurin kaikista tuulivoima vaihtoehdoista, 326 tCO₂e jaettuna hankkeen koko toiminnan ajalle. Myös hiilinielun poistuma on suurin 419 tCO₂e vuodessa. Toisaalta tuulivoimatuotannon katsotaan Suomen luonnonsuojeluliiton Tuulivoimamukaan mukaan korvaavan puuston poiston yhteydessä poistetun hiilinielun ja -varaston suhteellisen nopeasti.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan enintään 9 kappaletta 300 m korkeaa voimalaa. Niiden kokonaisteho on välillä 72–90 MW. Sähköntuotanto on siten vuosittain 208–260 GWh/a, mikä tarkoittaa vuosittain 2 770–3 500 tCO₂e päästövähennystä. Vaihtoehdolla arvioidaan olevan **pieniä myönteisiä** vaikutuksia ilmastoon, sillä vaikka hankkeen toteuttaminen tuottaa hyötyjä päästöjen vähentämiseen, ovat hyödyt hieman pienemmät kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE3.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset hiilivarastoihin ja nieluihin ovat pienimmät kaikista tuulivoima vaihtoehdoista. Tämä johtuu pitkälti pienimmästä voimalamäärästä sekä pienimmästä tarvittavasta uuden tiestön määrästä. Hiilivaraston poistuma on 102 tCO₂e ja hiilinielun poistuma on 131 tCO₂e jaettuna hankkeen koko toiminnan ajalle. Tämän vuoksi hankkeen ilmastovaikutusten katsotaan olevan yhtäläiset muiden tuulivoimavaihtoehtojen kanssa, vaikka sen tuottama päästö vähennys onkin hieman pienempi.

Vaihtoehto VE3

Vaihtoehdossa VE3 rakennetaan enintään 22 kappaletta 300 m korkeaa voimalaa. Niiden kokonaisteho on välillä 176–220 MW. Sähköntuotantokapasiteetti on vuosittain 510–640 GWh/a, mikä tarkoittaa vuosittain 6 770–8 500 tCO₂e päästövähennystä. Vaihtoehdolla arvioidaan olevan **keskisuuria myönteisiä** vaikutuksia ilmastoon, sillä hankkeen toteuttaminen auttaa tuottamaan hyötyjä päästövähennyksinä.

Vaikka vaihtoehdossa VE3 voimaloita on vai 8 kappaletta vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1, sen vaikutukset hiilivarastoihin ja nieluihin ovat pienimmät, koska myös tarvittavaa uutta tiestöä on vaihtoehdossa vähemmän. Hiilivaraston poistuma on 230 tCO₂e ja hiilinielun poistuma on 300 tCO₂e jaettuna hankkeen koko toiminnan ajalle. Tämän vuoksi hankkeen ilmastovaikutusten katsotaan olevan yhtäläiset vaihtoehdon VE1 kanssa, vaikka sen tuottama päästö vähennys onkin hieman pienempi.

Vaihtoehto SVE1

Hankkeesta muodostuvat päästöt paikallisella tasolla ovat pieniä ja kestoaltaan lyhytaikaisia koko hankkeen elinkaareen verrattuna. Vaihtoehdon hiilivaraston poistuma ja -nieluvaiikutuksen menetys ovat kuitenkin merkittävät vaihtoehtoon SVE2 verrattuna. Vaihtoehdon SVE1 muutoksen suuruus on **keskisuuri kielteinen**.

On kuitenkin hyvä huomioida, että sähkönsiirron toteutuessa myös hanke itsessään toteutetaan, ja edelleen tuulivoimahankkeen positiivinen ilmastovaikutus toteutuu.

Vaihtoehto SVE2

Hankkeesta muodostuvat päästöt paikallisella tasolla ovat pieniä ja kestoaltaan lyhytaikaisia koko hankkeen elinkaareen verrattuna. Vaihtoehdon hiilivaraston poistuma ja -nieluvaiikutuksen menetys ovat kuitenkin pieniä. Vaihtoehdon SVE2 muutoksen suuruus on **pieni kielteinen**.

On kuitenkin hyvä huomioida, että sähkönsiirron toteutuessa myös hanke itsessään toteutetaan, ja edelleen tuulivoimahankkeen positiivinen ilmastovaikutus toteutuu.

Merkittävyyden arviointi

Sekä hankevaihtoehdoista että sähkönsiirron vaihtoehdoista muodostuvat vaikutukset syntyvät samojen toimintojen kautta. Hankevaihtoehtojen osalta vaihtoehdossa VE2 ilmastovaikutukset ovat huomattavasti muita vaihtoehtoja pienemmät. Vaihtoehdon VE1 ja VE3 voimalamäärät on kolmin ja kaksinkertaiset vaihtoehtoon VE1 verrattuna. Täten myös niiden päästövähennyspotentialiaali on huomattavasti vaihtoehtoa VE2 korkeampi. Sähkönsiirron osalta maakaapelista SVE2 muodostuu vähäisemmät vaikutukset kuin voimajohdosta vaihtoehdossa SVE1. Kaikki toteutusvaihtoehdot edistävät alueellisia ja kansallisia ilmastotavoitteita ja vähentävät sähköntuotannon päästöjä ilmastomuutoksen hillitsemiseksi.

Vaihtoehdon VE0 muutoksen suuruuden arvioitiin olevan ilmaston osalta *pieniä kielteisiä*, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu hieman haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon alueen jo hyväksytyjen tuulivoimahankkeiden korkean määrän. Kuitenkin ilmastolain ja Pohjanmaan vähennystavoitteet ovat kunnianhimoisia, ja niihin pääsemiseksi on tehtävä mittavia päästöjen vähennystoimia. Vaihtoehdon VE0 merkittävyys arvioitiin olevan **vähäinen kielteinen**.

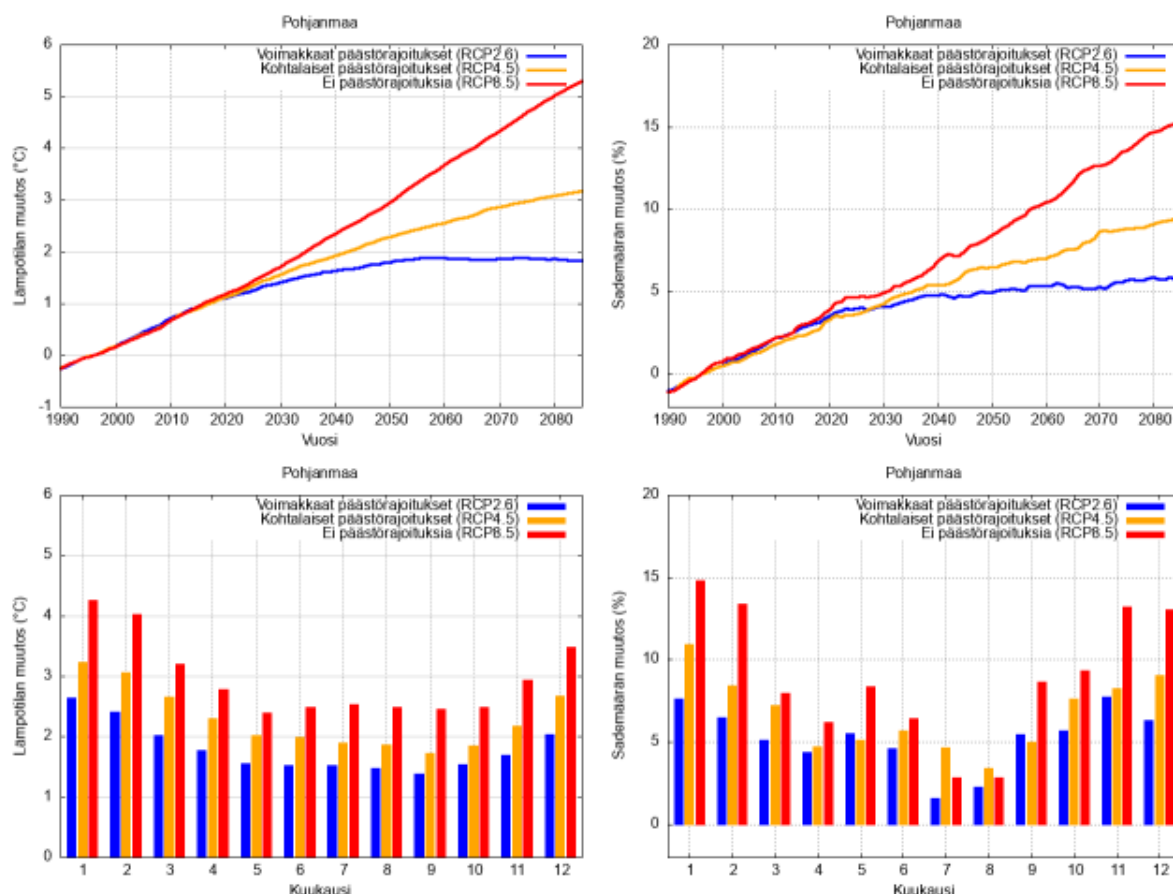
Ilmaston osalta vaikutuskohteen herkkyytasoa ei voida määrittää, koska muodostuvat päästöt ja ilmastohyödyt paikallistasolla ovat epäsuoria ja kohdistuvat ympäristöön kuitenkin koko maanlaajuisella tasolla. Vaihtoehdon VE1 ja VE3 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin *kohtalaiseksi myönteiseksi*. Asiantuntija-arvion perusteella vaikutusten merkittävyys on **kohtalainen myönteinen**. Sen sijaan vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin *pieneksi myönteiseksi* ja vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys on asiantuntija-arvion perusteella **vähäinen myönteinen**.

Vaihtoehdon SVE1 aiheuttama muutoksen suuruus arviointiin *keskisuureksi kielteiseksi* ja vaihtoehdon SVE2 *pieneksi kielteiseksi*. Asiantuntija-arvion perusteella vaikutusten merkittävyys on vaihtoehdossa SVE1 **kohtalainen kielteinen** ja vaihtoehdossa SVE2 on **vähäinen kielteinen**.

14.6 Ilmastomuutoksen vaikutukset

Tuulivoiman osalta ilmastomuutoksen voidaan katsoa tuovan sekä kielteisiä että positiivisia vaikutuksia sähkön tuotantomahdollisuuksiin. Talvi-ilmaston muuttuessa merkittävämmän, keskilämpötilojen nousu vähentäisi lumipeitteen ja jään määrää. Jään muodostumisen väheneminen voisi mahdollisesti vähentää jäätämistä. Jään kertyminen kasvattaa voimalan kuormitusta ja voi johtaa komponenttien ennenaikaiseen kulumiseen.

Pohjanmaalla ilmaston arvioidaan lämpenevän kuluvaan vuosisadan aikana. Ilmastomuutoksen maailmanlaajuisen kehityksestä riippuen, keskilämpötila voi nousta vuosisadan puoliväliin mennessä noin 1,8–3,0 °C Kuva 14-1 mukaisesti. Vastaavasti vuotuiset sademäärät voivat kasvaa alueella 5–7 prosenttia. On myös hyvä huomata, että ilmasto on jo lämmennyt. 1991–2020 välillä lämpötila on ollut noin 0,7°C lämpimämpi kuin 1981–2010. (Gregow, yms. 2021).



Kuva 14-1. Vuotuisen keskimääräisen lämpötilan ja sademäärän arvioidut muutokset erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2100 asti (ylärivi) sekä lämpötilan ja sademäärän muutokset kuukausittain v. 2050 mennessä ilmastossa (alarivi). Muutokset verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon. (Gregow, yms. 2021).

Ilmastomuutos lisää sään ääri-ilmiöitä, kuten myrskyisyyttä ja kovia tuulia, jotka voivat vaikuttaa tuulivoiman tuotantoon kielteisellä tavalla kasvattaen säätövoiman tarvetta. Tuulen nopeuden kasvaessa 15–25 metriin sekunnissa tehoa voidaan joutua rajoittamaan ja tuulen noustessa 25–

30 m/s laitos yleensä pysähtyy välttyäkseen laitevauriolta. Myrskyjen ulkopuolisten tuulennopeuksien kasvu ei ole ilmastomuutosennusteissa kovin merkittävä, vaikka varovaisia arvioita tuulennopeuksien kasvusta onkin tehty. Tuulinopeuksien mahdollisesta kasvusta tuulivoiman tuotanto kasvaisi jonkin verran, ennusteiden mukaan Suomen kohdalla tuotantopotentiaali kasvaisi noin 7 prosentilla (Ilmasto-opas 2022). Vuonna 2018 julkaistussa tutkimuksessa on arvioitu, että Pohjois-Euroopan tuulienergian potentiaali voisi olla suurempi kuin aiemmin on oletettu ja todennäköisesti kasvaa 1,5 °C lämpimämmässä ilmastossa (Holmes ym. 2018).

Ilmastomuutoksen myötä erityisesti syys ja talvitulvat lisääntyvät Närpiön alueella. Hankealue ei kuitenkaan sijaitse merkittävällä tulvariskialueella (vesi.fi, 2025). Ilmastomuutos lisää myös metsäpaloriskiä (Ilmatieteen laitos 2021). Metsäpaloriskeihin varautumisessa voidaan kiinnittää huomiota esimerkiksi tielinjausten suunnitteluun, jolloin tiet voivat toimia palokatkoina. Hankkeesta vastaavan ja pelastuslaitoksen keskinäisen vuorovaikutuksen on pysyttävä käynnissä hankkeen suunnittelun, tuulipuiston infratöiden, voimaloiden pystytyksen sekä käytön aikana. Rakennus- ja huoltohenkilöstön oikeanlaisella ohjeistamisella ja mahdollisesti jopa kamera- tai muun teknologian avulla palojen havaitsemista ja sammutustoiminnan aloittamista voidaan tehostaa. (SPPL 2022)

Pohjois-Eurooppaan keskittyvässä tutkimuksessa on tutkittu ilmastomuutoksen vaikutuksia tuulivoimaan. Sen mukaan lisääntyvistä ilmastomuutoksen tuomista riskeistä huolimatta tuulisuudessa tai muissa ulkoisissa olosuhteissa ei ole havaittavissa muutoksia, jotka voisivat vaarantaa tuulienergian jatkuvaa hyödyntämistä Pohjois-Euroopassa. Tutkimuksessa kuitenkin todetaan lisätutkimusten olevan tarpeellisia (Pryor & Barthelmie 2010).

14.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoiman muodostuvat vaikutukset arvioitiin ilmaston osalta myönteisiksi, sillä sen käyttö vähentää kasvihuonekaasupäästöjä ja edistää alueellisia ja kansallisia ilmastotavoitteiden saavuttamista. Tästä syystä haitallisten ilmastovaikutusten vähentämiselle ei yleensä ole merkittävää tarvetta. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa syntyy kuitenkin päästöjä, joita voidaan minimoida kestäville ratkaisuille.

Rakentamisen aikaisia päästöjä voidaan vähentää käyttämällä ympäristöystävällisiä materiaaleja, kuten kierrätettyä terästä sekä vähähiilistä terästä ja betonia. Rakennusvaiheen kuljetusten päästöjä voidaan pienentää käyttämällä biopolttoaineilla ja sähköllä toimivia kuljetusautoja ja työkooneita. Lisäksi kuljetusmatkojen minimointi mahdollisuuksien mukaan ja tehokas logistiikka vähentävät rakentamisvaiheessa muodostuvia päästöjä.

Vaikka tuulivoimahankkeet eivät merkittävästi heikennä hiilivarastoja ja -nieluja, voidaan vaikutuksia lieventää esimerkiksi maisemoimalla ja istuttamalla metsää hankealueen toiminnoille varatuille alueille rakennusvaiheen ja tuotantovaiheen jälkeen. Tämä edistää sekä hiilensidontaa ja että palauttaa alueen menetettyjen hiilivarastojen määrää.

14.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät laskennassa käytettyihin oletuksiin ja päästökertoimiin. Todellisuudessa päästökertoimet tai hankkeen rakennusvaiheen sekä tuotantovaiheen jälkeiset toimintatavat saattavat erota paljonkin käytetyistä arvoista ja oletamuksista. Laskennassa saadut arvot ovat suuntaa antavia, sillä lopulliset toimintatavat ja päästökertoimet varmistuvat vasta hankkeen myöhemmissä vaiheissa. Käytännössä eri valmistajien tuulivoimalat tuotetaan hieman eri tavalla ja paikalliset olosuhteet voivat poiketa jonkun verran käytössä olleista keskiarvoluvuista.

Päästövähennyspotentiaalin laskenta perustuu ennusteeseen Suomen sähköntuotannon päästöker-toimen muutoksesta. Jos sähköä tuotetaan pidempään hiilidioksidipäästöjä aiheuttavilla energian-tuotantomuodoilla, arvioitu päästövähennyspotentiaali on suurempi. Vastaavasti, mikäli sähköntuo-tantorakenne puhdistuu haitallisimmista tuotantomuodoista nopeammin kuin ennakoitu, päästövähennyspotentiaali on pienempi.

Hiilivarastojen ja -nielujen vaikutusten arvioinnissa epävarmuudet pohjautuvat esimerkiksi poistet-tavan puuston määrään sekä maakunnan keskimääräiseen puuston tilavuuteen metsämaalla. To-dellisuudessa hankealueen keskimääräisen puuston tilavuus saattaa olla huomattavasti suurempi kuin koko maakunnan keskiarvo. Myös poistettavan puuston määrä voi vaihdella arvioidusta mää-rästä, kun metsää joudutaankin hakkaamaan joissakin kohtaa arvioitua enemmän tai vähemmän. Vastaavasti osa puustosta kasvaa takaisin jo rakennusvaiheen jälkeen, jolloin hiilinielujen ja -va-rastojen vaikutus palautuu osittain takaisin ennen toiminnan loppumista.

Tuulivoimaloiden raaka-aineiden hankinnasta sekä niiden kuljetuksesta muualla kuin hankealueella ja sen lähiympäristössä aiheutuvia vaikutuksia ilmastoon ei huomioitu arvioinnissa. Tuulivoimalan osien valmistukseen liittyvät toiminnot, voivat sijaita hyvinkin etäällä hankealueesta. Valmistuksen päästöt riippuvat vahvasti myös valittavasta voimalan tai paneelin mallista sekä sen teknisistä oimi-naisuuksista. Joidenkin työ- ja elinkaarenvaiheiden osalta päästövaikutuksia ei myöskään selvitetty laskennallisesti, sillä tarvittaviin lähtötietoihin liittyi paljon epävarmuuksia. Vaiheet liittyivät erityi-sesti maakaapelin rakennukseen ja toiminnan päättymisen jälkeiseen purkuun, jätteiden käsittelyyn ja kierrätykseen. Tuulivoimaloiden kierrätyksen päästöjen laskentaan liittyy myös paljon epävar-muuksia, sillä kierrätysmahdollisuudet ovat todennäköisesti kehittyneet nykyisistä tuulivoimaloiden tullessa käyttöikänsä päähän.

Ilmastomuutoksen vaikutusten arviointiin liittyy myös paljon epävarmuutta. Ilmastojärjestelmän palautekytkennät ja lukuisten tekijöiden yhteisvaikutukset monimutkaistavat ilmastomuutoksen ennustamista, eivätkä arvioinneissa käytettävät mallit ja skenaariot ole ennusteita. Lisäksi pitkällä aikavälillä suurta epävarmuutta luo kasvihuonekaasupäästöjen kehitys, joka on riippuvainen ihmis-kunnan toiminnasta. On huomioitava, että kasvihuonekaasupäästöjen kehityksen mukaan olemassa olevat arviot ilmastoon kohdistuvista muutoksista muun muassa sademääriin, lämpötilaan sekä roudan määriin voivat poiketa tulevaisuuden todellisuudesta. Epävarmuutta luo myös suuri pienil-mastollinen vaihtelu, jonka tulevia ilmastomuutoksen aiheuttamia vaikutuksia ei ole vielä riittä-västi tutkittu.

15. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

15.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Laaja-alainen tuulipuisto muodostaa maankäytöllisen kokonaisuuden, jolla sijainnista riippuen voi olla yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen ja aluevarausten osoittamiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin, että tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Tuulivoimahanke synnyttää kaavoitustarpeita ja aiheuttaa maankäytön muutoksen verrattuna nykytilanteeseen, kun pääosin metsätalouskäytössä olevalle alueelle tulee energiantuotanto uutena maankäyttömuotona metsätalouden rinnalle. Vaihtoehdossa VE0 ei esitetä uusia toimintoja metsätalousvaltaiselle alueelle, vaan alue pysyy ennallaan. Nykytilanteeseen verrattuna vaihtoehto ei aiheuta yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia eikä rajoitteita alueen kehittämiseksi. Vaihtoehto VE0 ei aiheuta muutosta alueen nykytilaan. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu merkittävyydeltään vähäiseksi kielteiseksi kaikissa hankevaihtoehtoissa. Alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta eikä hanke-alue ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Vaikutukset uuden hajakentämisen sijoittumisen sekä nykyisen asutuksen ja loma-asutuksen osalta on arvioitu merkittävyydeltään vähäiseksi kielteiseksi. Toisaalta hankkeen hajakentämistä rajoittavaa vaikutusta voidaan pitää myös positiivisena yhdyskuntarakenteen hajautumista rajoittavan vaikutuksen vuoksi. Vaikutukset maa- ja metsätalouteen on arvioitu merkittävyydeltään vähäiseksi myönteiseksi. Metsäaluetta raivataan tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisalueiksi, mutta kuitenkin vähäisesti koko tuulipuiston hankealueen pinta-alaan nähden. Metsätalouden harjoittamiseen aiheutuu myös positiivisia vaikutuksia tieverkon parantumisen ja ympärivuotisen liikennöityvyyden ansiosta. Viljeltäviin peltoalueisiin ei kohdistu vaikutuksia. Vaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten osalta. Hankekoon takia vaihtoehtojen VE1 ja VE3 vaikutukset ovat kuitenkin laajemmat kuin vaihtoehdon VE2, mutta vaikutusten merkittävyys ei muutu. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE3 vaikutukset Pohjanmaan maakuntakaava 2050:een arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi, sillä osa hankkeiden tuulivoimaloista sijoittuu maakuntakaavan tv2-alueen ulkopuolelle. Vaihtoehdon VE2 tuulivoimalta sijoittuvat maakuntakaavan tv2-alueen sisälle, joten sen vaikutukset Pohjanmaan maakuntakaava 2050:een arvioidaan kohtalaisen myönteiseksi. Voimassa ja vireillä oleviin yleiskaavoihin ja asemakaavoihin hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta. Vaihtoehtojen VE1 ja VE3 välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa vaikutusten osalta. Vaihtoehto VE2 on maakuntakaavojen mukainen, joten se eroaa vaikutuksiltaan muista vaihtoehtoista. Sähkönsiirron vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu merkittävyydeltään vähäiseksi kielteiseksi. Kielteiset vaikutukset syntyvät voimajohtojen muodostamasta rakentamista rajoittavasta johtoalueesta ja rajoitusalueesta. Vaikutukset uuden hajakentämisen sijoittumisen osalta on arvioitu merkittävyydeltään vähäiseksi kielteiseksi. Kokonaisuutena vaikutukset asutukseen ja loma-asutukseen on kuitenkin arvioitu merkittävyydeltään vähäiseksi kielteiseksi. Sähkönsiirron vaikutukset metsätalouteen ovat paikallisia ja aiheutuvat metsätalousmaan jäämisestä voimajohtoalueelle. Vaikutukset metsätalouteen on arvioitu merkittävyydeltään vähäiseksi kielteiseksi molemmissa vaihtoehtoissa. Sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVE1 vaikutukset Pohjanmaan maakuntakaava 2050:een ovat merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä, sillä suunnitellulla sähkönsiirrolla ei arvioida aiheutuvan

Arvioinnin päätulokset

vaikutuksia reitillä oleviin aluevarauksiin ja merkintöihin, eikä se estä maakuntakaavan toteuttamista. Vähäinen kielteinen vaikutus johtuu siitä, ettei reitistä ole merkintää maakuntakaavassa. Reittivaihtoehdon SVE1 vaikutukset Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:een ovat merkittävyydeltään **vähäisiä myönteisiä**, sillä reitti sijoittuu osittain kaavassa merkitylle voimajohto merkinnälle olemassa olevan voimajohdon rinnalle.

Sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVE2 vaikutukset Pohjanmaan maakuntakaava 2050:een ovat merkitykseltään **vähäisiä myönteisiä**, sillä suunniteltu reitti sijoittuu kaavassa merkitylle voimansiirtojohto merkinnälle olemassa olevan voimajohdon rinnalle.

Molemmat suunnitellut sähkönsiirtovaihtoehdot noudattavat Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n ja Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n suunnittelumääräyksiä sijoittuen ainakin osittain olemassa olevien sähkölinjojen viereen.

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 eivät estä tai rajoita voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta, joten reiteillä **ei ole vaikutuksia** niihin. Sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla ei ole voimassa tai vireillä yhtään asemakaavaa, joten niillä **ei ole vaikutusta** asemakaavoihin.

15.2 Vaikutusmekanismi

Laaja-alainen tuulipuisto muodostaa maankäytöllisen kokonaisuuden, jolla sijainnista riippuen voi olla yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen ja aluevarausten osoittamiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin, että tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Tuulivoimahanke synnyttää kaavoitustarpeita ja aiheuttaa maankäytön muutoksen verrattuna nykytilanteeseen, kun alueen nykyisen pääasiallisen käytön, eli maa- ja metsätalouden, rinnalle tulee uusi näkyvä ja merkittävä maankäyttömuoto, energiantuotanto.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulipuiston rakentamisalueilla ja puiston vaatiman sähkönsiirtoreitin ympäristössä. Tuulipuiston rakennuspaikkojen, voimajohtojen, sähköasemien ja huoltoteiden kohdalla alue muuttuu metsätalousalueesta rakennetuksi ympäristöksi. Muualla tuulipuiston alueella maankäyttö jatkuu nykyisellään. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkoja ei aidata, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan vain paikallisesti. Alueelle rakennettava huoltotie- ja maakaapeliverkosto sekä ilmajohtot voivat rajoittaa maa- ja metsätalouden harjoittamista menetetyn maan osalta. Toisaalta alueelle rakennettavat hyväkuntoiset huoltotiet ovat avuksi maa- ja metsätalouden kuljetuksissa, ja niitä voidaan käyttää ympäri vuoden myös muuhun liikkuamiseen.

Välillisiä vaikutuksia tuulipuistoalueella ja sen lähiympäristössä voi aiheutua muun muassa toiminnan aikaisesta melusta ja auringonvalon aiheuttamasta välkkeestä. Melu ja välke rajoittavat asu- misen ja muiden ympäristöhäiriöille herkkien toimintojen sijoittumista tuulivoimaloiden läheisyyteen, etenkin 40 dB:n melualueelle, millä on hajarakentamista rajoittava merkitys. Sähköntuotanto tuulivoimalla parantaa Suomen energiaomavaraisuutta, lisää alueellista energiantuotantoa ja siten parantaa edellytyksiä yhdyskuntarakenteen kehittämiseen.

Sähkönsiirron osalta maankäyttövaikutukset liittyvät johtoalueen maankäytön muutokseen sekä maatalousalueilla mahdollisten peltoalueille sijoittuvien pylväiden maanviljelyä haittaavaan vaikutukseen. Voimajohtojen ei yleensä ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, koska niiden rakentamista rajoittava vaikutus koskee vain johtokäytävää. Tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoa

varten rakennettavat voimajohdot ja sähköasemat kehittävät osaltaan sähköverkkoa ja turvaavat yhdyskunnan energiansaantia luoden edellytyksiä yhdyskuntarakenteen kehittämiseen.

Voimassa olevaa YVA-lakia koskevan hallituksen esityksen (HE 259/2016) mukaan arvioitaessa YVA-lain mukaisesti vaikutuksia aineelliseen omaisuuteen tarkoitetaan vaikutuksia kiinteään ja irtaimen omaisuuteen, mutta ei kuitenkaan vaikutuksia kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon. Hankkeen vaikutukset aineelliseen omaisuuteen ilmenevät siten lähinnä rakennettavien tuulivoimaloiden, huoltoteiden, sähköasemien ja sähkönsiirtoreittien rakentamisalueilla.

15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arviointia varten on selvitetty hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä yhdyskuntarakenteesta, maankäytöstä ja kaavoitustilanteesta sekä aluetta koskevista maankäytön suunnitelmista. Arvioinnissa on käytetty olemassa olevia kartta-, ilmakehän-, suunnitelma- ja selvityksineitoja. Arviointi on tehty asiantuntija-arviointina ja siinä on käsitelty tuulivoimahankeen vaikutuksia hankealueen ja sen lähiympäristön nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen sekä laajemmin alueen yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen. Maankäyttöön kohdistuvissa vaikutuksissa on huomioitu erityisesti hankealueen lähimmille asuin- ja lomakiinteistöille kohdistuvat vaikutukset. Alueellisen tarkastelutason lisäksi on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen myös maakuntakaavan tavoitteiden ja valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumisen kannalta.

15.4 Nykytila ja kehitys

15.4.1 Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus

Hankealue

Hankealue sijaitsee Närpiön Brändskogenin alueella, kunnan pohjoisosassa ja rajautuu Maalahden kunnan rajaan. Närpiön keskusta sijaitsee noin 25 km päässä hankealueesta, Maalahden kunnan keskusta sijaitsee myös reilun 20 km päässä ja Korsnäsön kunnan keskusta noin 15 km päässä hankealueesta. Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän aineiston perusteella (Kuva 15-1) hankealue sijaitsee yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun ulkopuolella. Hankealueen ympärillä sijaitsee Pirttikylän taajama, Brännbackenin kyläasutusta noin 2 km etäisyydellä idässä ja länsipuolella Bodbackenin ja Frönäsön pienkylien alueilla sekä pohjoisessa noin 5 km etäisyydellä Nybyn kyläalueella.

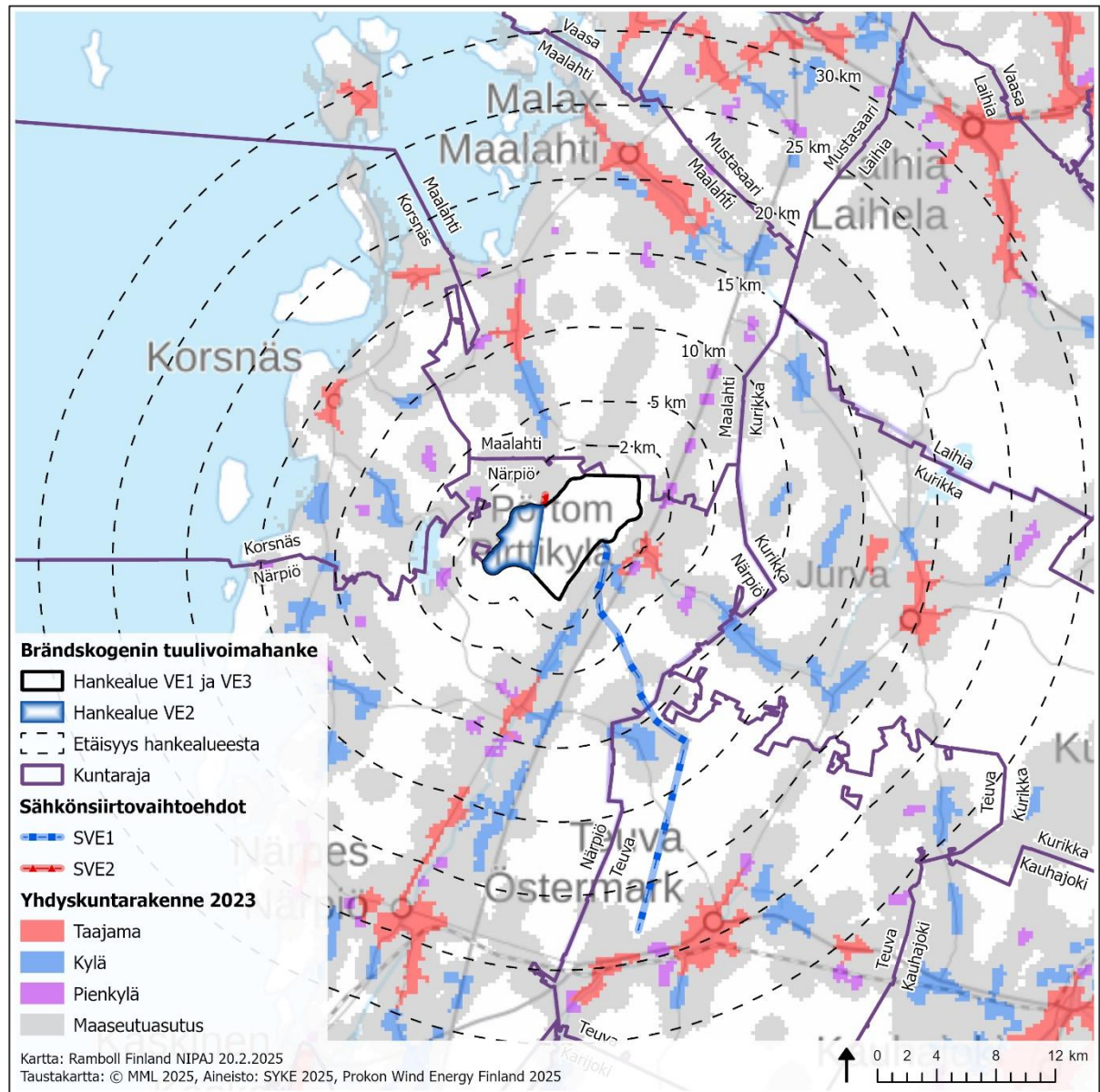
Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat Pirttikylässä (noin 2 kilometriä hankealueesta itään), Nivalan keskustassa (noin 15 kilometriä hankealueesta länteen) ja Ylimarkussa (noin 7 kilometriä hankealueesta etelään). Asemakaavoitetut alueet voidaan luokitella yhdyskuntarakenteellisesti taajama-alueiksi.

Hankealue on pääosin rakentamatonta metsätalousaluetta, minkä lisäksi alueelle sijoittuu ojitetuista ja ojittamattomia luonnontilaisia suoalueita. Alueella on kattava metsäautoteiden verkosto. Aluetta käytetään jokaisen oikeudella tapahtuvaan virkistykseen. Hankealueen ympärillä sijaitsee useita jo toiminnassa olevia tuulivoimahankkeita.

Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1 ja SVE2 kulkevat yhdyskuntarakenteen aluejaottelun ulkopuolella tai maaseuduksi luokitellulla alueella. Siirtolinjat sijoittuvat pääosin metsätalousvaltaiselle alueelle ja ylittävät paikoitellen myös peltoalueita sekä suoalueen. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE1 kulkee Närpiön ja Teuvan alueilla ja reittivaihtoehto SVE2 Närpiön alueella. Sähkönsiirron reitti

SVE1 kulkee Brännbackenin ja Horonkylän kyläalueiden läheisyydessä. Reittivaihtoehto SVE1 ylittää Valtatien 8, yhdystiet Vaasantie ja Närvijoentie sekä seututien Horontie.



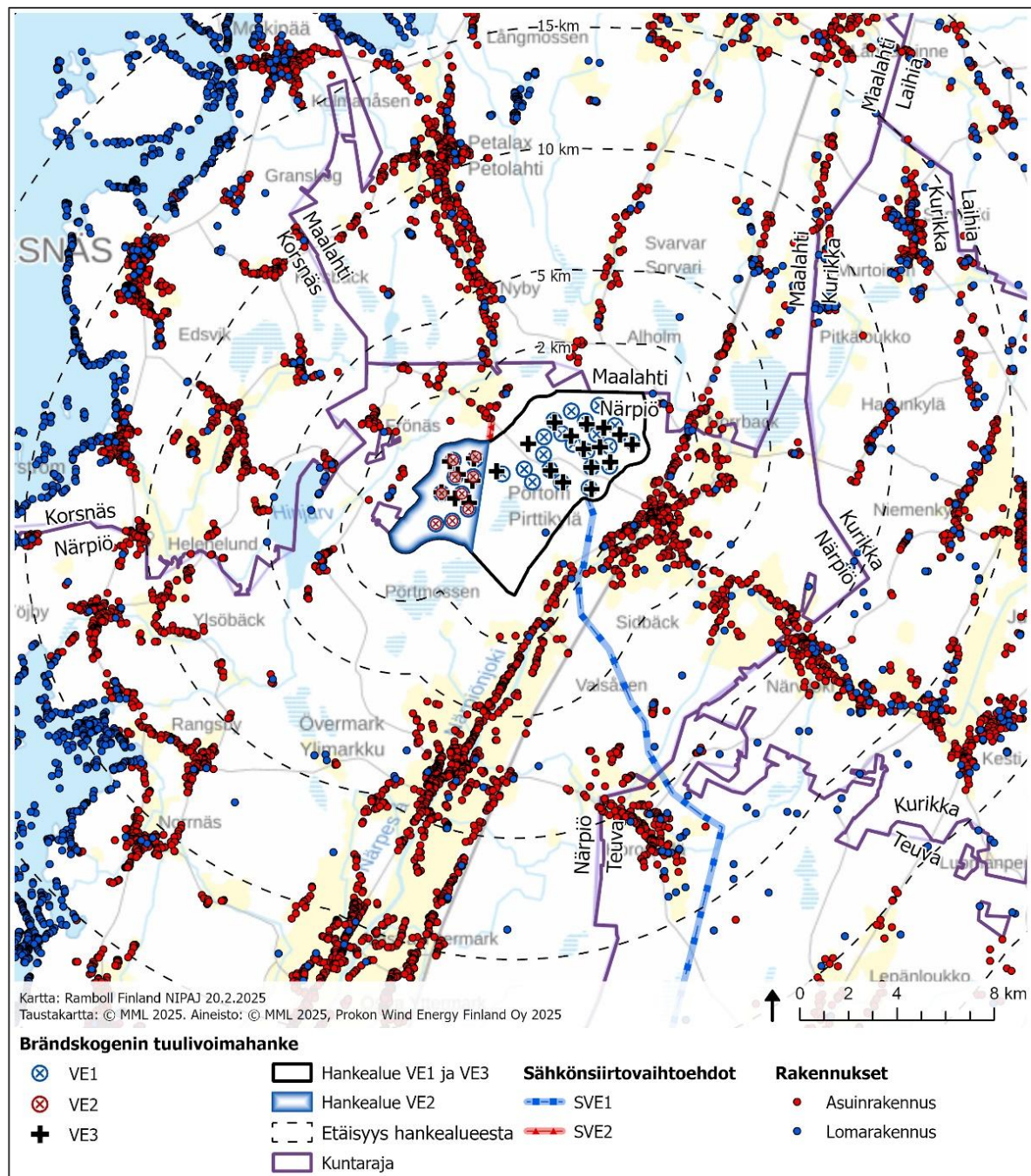
Kuva 15-1. Hankealueen lähialueiden yhdyskuntarakenteen aluejaot vuoden 2023 mukaan. Taajamilla (punaiset alueet) tarkoitetaan vähintään 200 asukkaan taajaan rakennettua aluetta, jossa on otettu huomioon asukasluvun lisäksi rakennusten lukumäärä, kerrosala ja keskittyneisyys. Kylät on jaettu kahteen luokkaan alle 39 asukkaan pienkyliin (liila) ja yli 39 asukkaan kyliin (sininen). Harvaan maaseutuasutukseen (harmaa) kuuluvat ne alueet, jotka eivät kuulu taajamiin, kyliin eivätkä pienkyliin, mutta joissa on vähintään yksi asuttu rakennus kilometrin säteellä.

15.4.2 Asutus, virkistyskäyttö ja elinkeinot

Hankealue

Maanmittauslaitoksen maastotietokannan aineistojen mukaan hankealueen kaakkoisosassa Fall-backintieltä lähtevän metsäautotien varrella sijaitsee yksi loma-asuinrakennukseksi luokiteltu rakennus. Lyhyin välimatka tästä rakennuksesta VE1:n tuulivoimalaan on 2,1 km, VE2:n tuulivoimalaan 3,3 km ja VE3:n tuulivoimalaan 2,2 km.

Lähimmät asuinrakennukset hankevaihtoehdoista VE1 ja VE2 sijaitsevat alueen länsipuolella Svartnäsissa noin 1,8 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Myös hankevaihtoehdon VE3 lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat samassa paikassa noin 1,7 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat myös hankealueelta länteen Aspbackenin alueella siten, että etäisyyttä lähimpiin voimaloihin noin 2 km kaikissa hankevaihtoehdoissa. (Kuva 15-2, Taulukko 15-1)

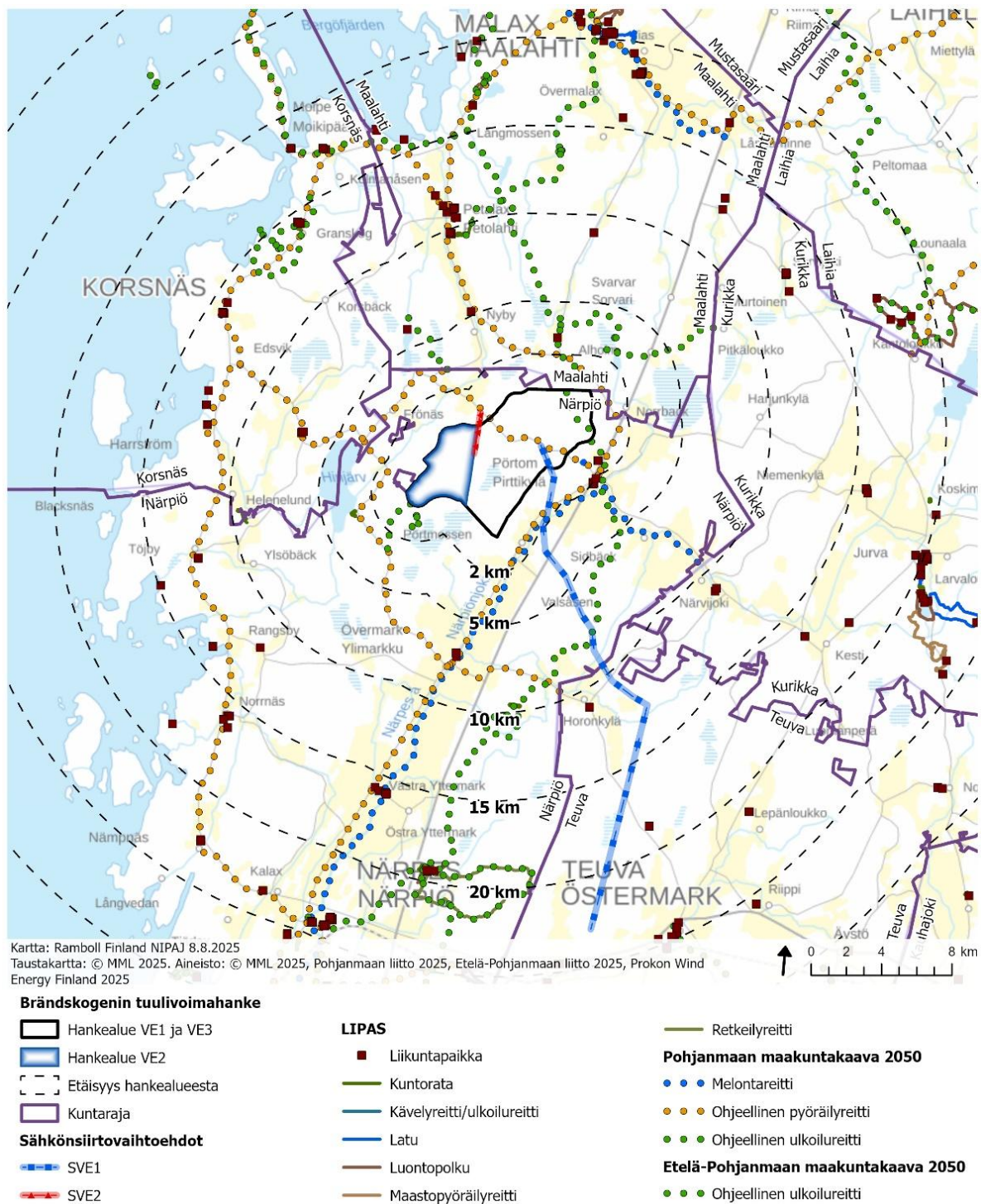


Kuva 15-2. Hankealueen lähialueilla sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset.

Taulukko 15-1. Asuin- ja lomarakennusten määrä etäisyysvyöhykkeittäin suunnitelluista voimaloista. Rakennustietojen lähteenä on käytetty Maanmittauslaitoksen maastotietokannan rakennustietoja, jotka on ladattu 24.1.2025.

Etäisyys voimaloista	VE1		VE2		VE3	
	Asuinrakennus	Lomarakennus	Asuinrakennus	Lomarakennus	Asuinrakennus	Lomarakennus
alle 2 km	26	0	15	0	34	0
2–5 km	603	36	152	18	565	31

Virkistykseen osalta hankealuetta käytetään lähinnä metsästykseen, marjastukseen, sienestykseen, retkeilyyn ja muuhun virkistykseen. Hankealueella ei sijaitse yleisiä virkistysalueita lukuun ottamatta Raineåsenin vaellusreittiä, joka sijoittuu osittain hankealueiden VE1 ja VE3 pohjoisosaan. Reitti lähtee Pirttikylässä sijaitsevalta metsästysmajalta kohti Maalahden puolella olevia Storstensrösbäckin muinaishautoja. Hankevaihtoehdon VE1 lähin voimala sijaitsee reilun 800 m päässä reitin lähtöpaikasta ja vaihtoehdon VE3 lähin voimala sijaitsee reilun 1,1 km päässä lähtöpaikasta. Hankealueiden VE1 ja VE3 läpi kulkee maakuntakaavaan merkitty ohjeellinen pyöräilyreitti, joka kulkee Velkmossintien varrella. Hankealueen ulkopuolella Pirttikylässä reilun 2 km päässä lähimmistä voimaloista vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 sijaitsee vihervirkistysalueita ja liikuntapaikkoja. Vaihtoehdon VE2 tuulivoimaloista alueelle on yli 7 km etäisyys. Hankealueesta lounaaseen reilun 1,5 km päässä kaikkien vaihtoehtojen voimaloista sijaitsee Pirttikylän kirkontorppa, jossa järjestetään seurakunnan toimista kokoontumisia muutaman kerran kesässä.



Kuva 15-3. Nykyinen maankäyttö hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyydessä.

Hankealueen pääelinkeino on metsätalous, lisäksi vaihtoehtojen VE1 ja VE3 alueilla harjoitetaan jonkin verran maanviljelyä. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan Källarasbackenilla sijaitsee 0,3 ha karkean kiviaineksen ottoalue, joka jää vaihtoehtojen VE1 ja VE3 hankealueen sisälle. Alue sijaitsee yli 2,5 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista kaikissa vaihtoehtoisissa. Maanmittauslaitoksen tietojen mukaan hankealueella ei ole voimassa olevia maa-ainesten ottolupia.

Alueella on neljä jo päättynyt maa-ainesten ottolupaa, joista kahdessa on luvan mukaista ainesta ottamatta.

Sähkönsiirto

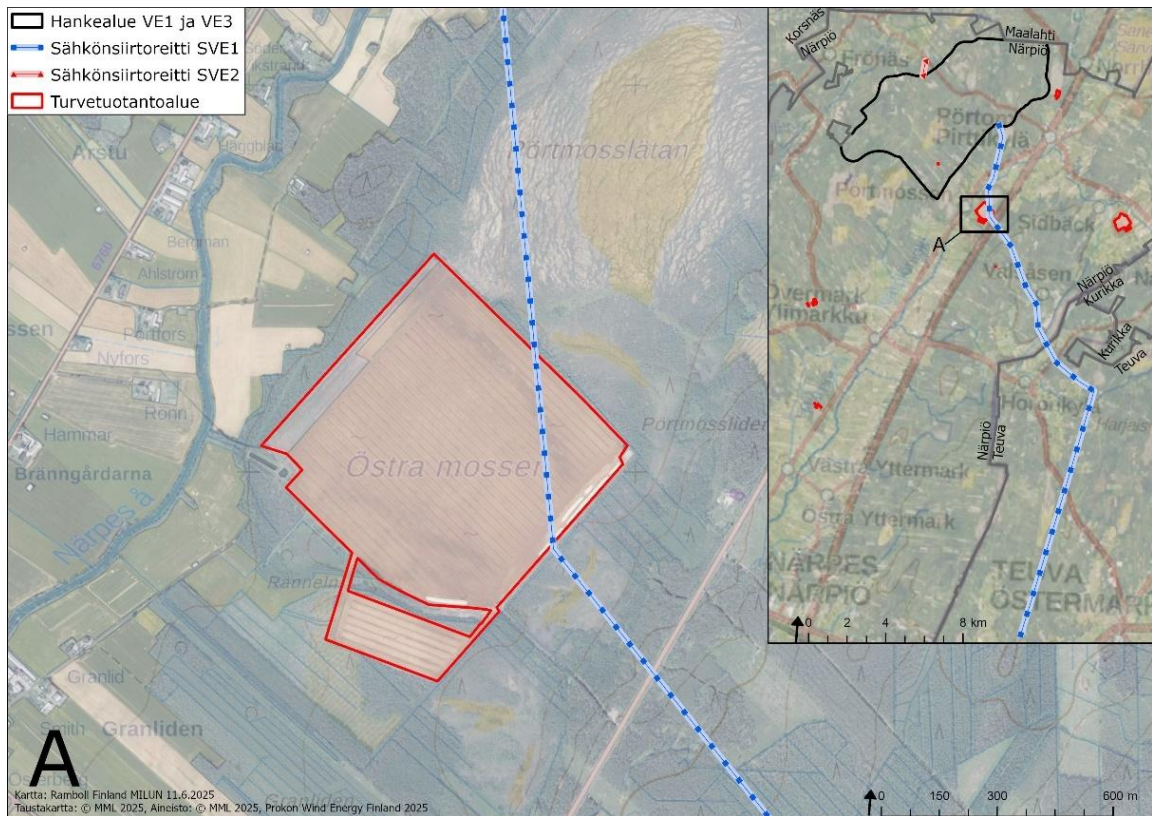
Sähkönsiirtoreitin SVE1 läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja loma-asuinrakennukset keskittyvät Vaasantien varteen ja Horonkylään. Lähimmät vakituiset ja loma-asunnot sijaitsevat reilun 200 metrin etäisyydellä reitistä SVE1. Reitin SVE2 osalta lähimpään vakituiseen asuntoon on matkaa noin 190 metriä.

Taulukko 15-2. Asuin- ja lomarakennusten määrä etäisyysvyöhykkeittäin sähkönsiirtoreiteistä. Rakennustietojen lähteenä on käytetty Maanmittauslaitoksen maastotietokannan rakennustietoja, jotka on ladattu 24.1.2025.

Etäisyys voimaloista	SVE1		SVE2	
	Asuinrakennus	Lomarakennus	Asuinrakennus	Lomarakennus
alle 200 m	1	0	1	0
200–500 m	8	5	5	0

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE1 ylittää maakuntakaavaan merkityn ohjeellisen pyöräilyreitin, joka kulkee Vaasantien varrella. Lisäksi SVE1 ylittää Närpiönjokea pitkin kulkevan maakuntakaavan mukaisen melontareitin Pörtbäckenin kohdalla ja maakuntakaavan mukaisen Valsbergintien varrella kulkevan ohjeellisen ulkoilureitin. Sähkönsiirron reittivaihtoehto SVE1 sijoittuu pääosin metsä- ja peltoalueille ja reittivaihtoehto SVE2 sijoittuu metsäalueelle. Metsäalueita käytetään hankealuetta vastaavasti metsästykseseen sekä jokaisen oikeudella tapahtuvaan virkistykseen kuten marjastukseen ja sienestykseen.

Sähkönsiirtoreitin SVE1 pääelinkeino on metsä- ja maatalous. Lisäksi reitti ylittää Neova Oy:n Öst-ramossenin turvetuotantoalueen noin 500 m matkalta (Kuva 15-4). SVE1:n reitin loppuosa kulkee reilun 13 kilometrin matkan olemassa olevien Fingrid Oy:n 400 ja 110 kV:n kanssa samassa johtokäytävässä. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE2 pääelinkeino on metsätalous ja reitti kulkee EPV Energia Oy:n olemassa olevan 110 kV:n ilmajohdon rinnalla samassa johtokäytävässä.



Kuva 15-4. Sähkösiirtoreitti SVE1:n turvetuotantoalueen ylitys.

15.4.3 Kaavoitustilanne

Maakuntakaava

Brändskogenin hankealue sijoittuu Närpiön kaupungin alueelle, mikä kuuluu Pohjanmaan maakuntakaavaan 2050. Sähkösiirtovaihtoehtoista SVE1 sijoittuu osittain Närpiön kaupungin alueelle eli Pohjanmaan maakuntakaavaan 2050 ja reitin eteläosa Teuvan kunnan alueelle, mikä kuuluu Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n alueelle.

Pohjanmaan maakuntakaava 2050

Pohjanmaan liitto on siirtynyt rullaavaan kaavoitukseen ja siksi maakuntahallitus päätti 28.9.2020 aloittaa Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 laatimisen. Pohjanmaan maakuntakaava 2050 on strateginen kaava, jossa valtakunnalliset tavoitteet yhdistetään maakunnallisiin tavoitteisiin. Kaava on koko maakunnan kattava kokonaismaakuntakaava, jossa käsitellään kaikki yhdyskuntarakentamiseen ja maankäyttöön merkittävästi vaikuttavat osa-alueet. Maakuntakaavan tavoitteena on, että vuonna 2050 Pohjanmaa on kestävä kehityksen kärkialue, jossa on hyvä elinympäristö, asukkaat ovat keskiössä ja elinkeinoelämä kukoistaa.

Pohjanmaan maakuntakaava 2050 hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 7.4.2025 ja tuli voimaan 2.7.2025 alueidenkäyttölain 201 §:n mukaisesti. Voimaan tullessaan Pohjanmaan maakuntakaava 2050 kumosi Pohjanmaan maakuntakaavan 2040. Maakuntahallituksen päätöksestä jätettiin seitsemän valitusta Vaasan hallinto-oikeuteen. Valitukset käsitellään syksyllä 2025.

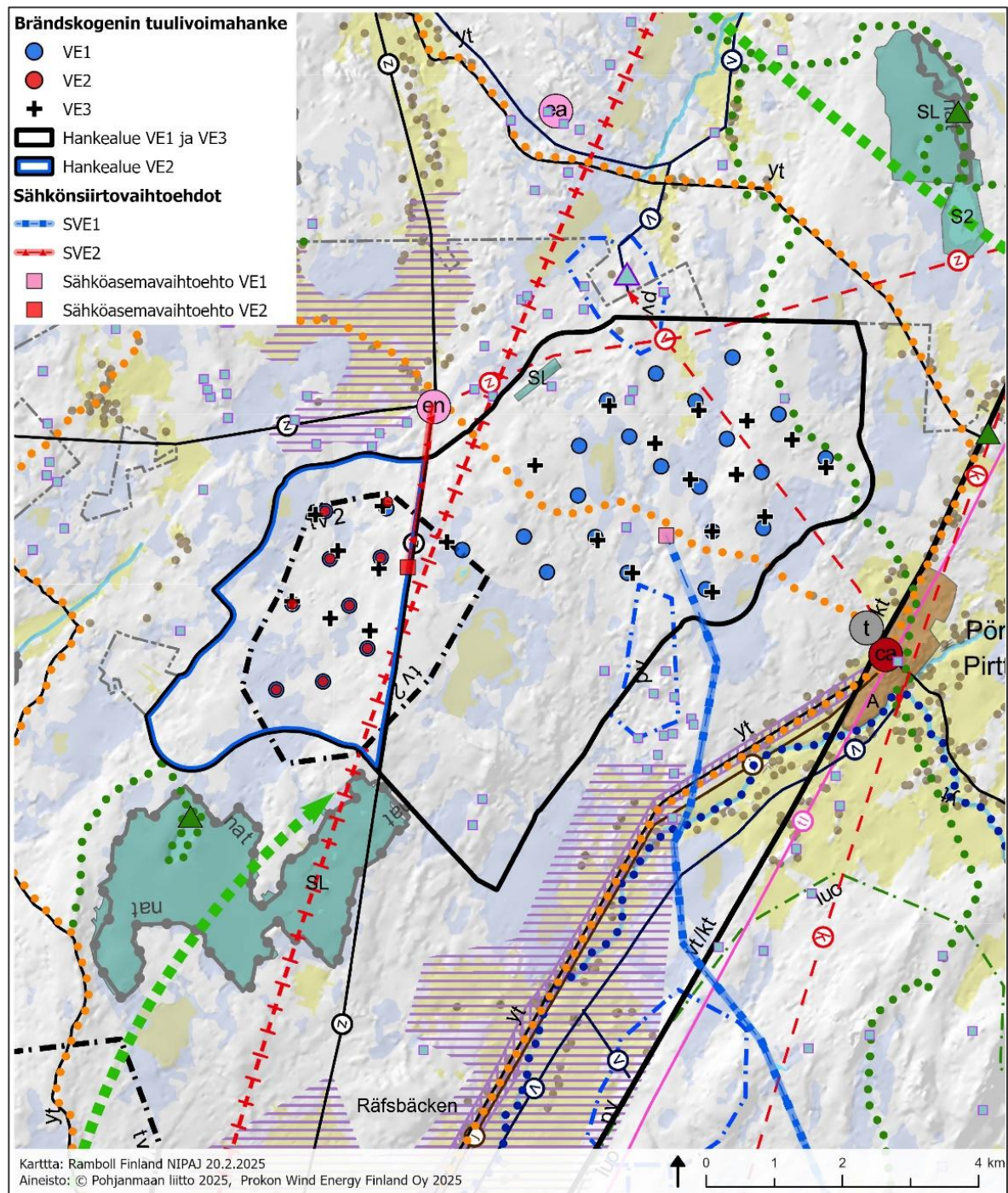
Pohjanmaan maakuntakaava 2050:ssä hankealueelle sijoittuu Brändskogenin tuulivoimaloiden alue (tv-2); osittain hankealueelle sijoittuu kaksi tärkeää tai vedenhankintaan soveltuvaa pohjavesialuetta; pohjoisessa Storstenrösbacken ja kaakossa Timmeråsen. Hankealueen pohjoisosaan sijoittuu

Metsähallituksen Metso-kohde Wägar-tila, joka on luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue. Hankealueen läpi kulkee myös Sulva-Pirttikylän ohjeellinen ulkoilureitti ja Pirttikylä-Velkmossen-Viitaniemen ohjeellinen pyöräilyreitti, Rajavuori-Brändskogen voimansiirtojohtojon yhteystarve, Storstensrösbacken-Pirttikylä päävesijohdon yhteystarve sekä Rantarata raiteliikenteen yhteystarve, jonka tarkka sijainti määräytyy vasta tarkemmassa suunnittelussa. Hankealueelle sijoittuu myös useita muinaismuistolain nojalla rauhoitettuja muinaisjäännöksiä. Hankealueen välittömään läheisyyteen sijoittuu etelä/lounaispuolella Risnasmossenin Natura-alue, jonka läpi kulkee myös ekologinen yhteystarve-merkintä, joka jatkuu suoraan hankealueelle päin. Noin 500 m hankealueen eteläpäästä kaakkoon sijaitsee Närpiönjoen kulttuurimaisema keskustan pohjoispuolella, joka on merkitty maakunnallisesti arvokkaaksi kulttuuriympäristöksi. Hankealueen luode/pohjoispuolella sijaitsee Velkmossenin latomaisema, joka on myös maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö.

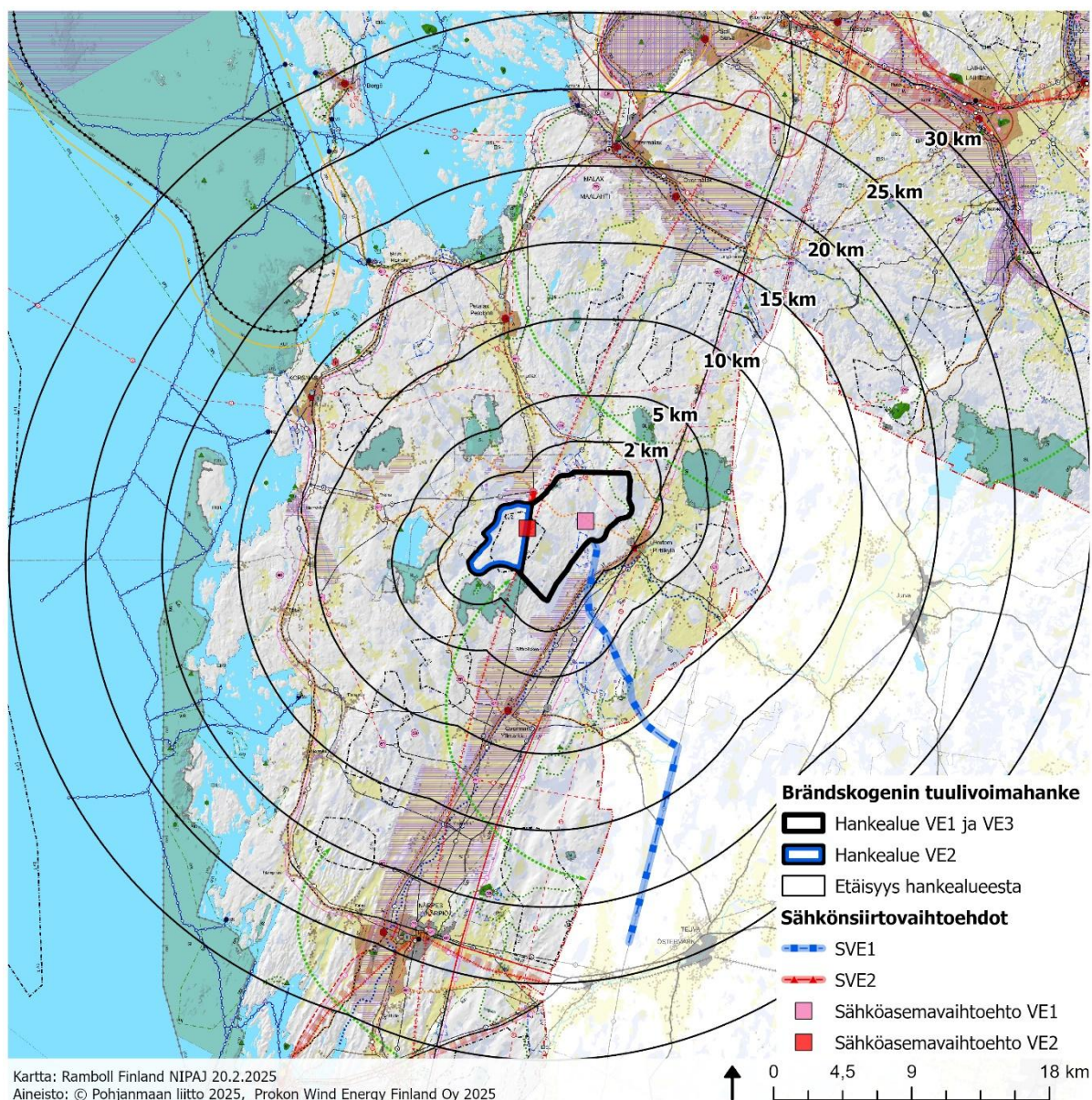
Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE1 kulkee maakuntakaavassa valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön Adolf Fredrikin postitien, yhdystie 6760:n, Närpiö-Pirttikylä-Petolahden ohjeellisen pyöräilyreitit, Pirttikylä-Ylimarkku-Närpiö-Pjelaxin siirtoviemärin, Knåpfjärden-maakuntarajan melontareitin, Närpiönjoen kulttuurimaiseman keskustan pohjoispuolella, Horonkylä-Ylimarkku-Pirttikylän päävesijohdon, Valtatie 8:n, Kristiinankaupunki-Närpiö-Maalahti-Mustasaaren tietoliikennedyhteyden, luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeän alueen Suupohjan metsien sekä Pirttikylä-Valsberg-Högåsen ohjeellisen ulkoilureitin läpi. Sähkönsiirtoreitin välittömään läheisyyteen sijoittuu Valsberget, arvokas geologinen muodostuma, Kållmossan tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue sekä useita muinaismuistolain nojalla rauhoitettuja muinaisjäännöksiä.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE2 kulkee Vaskiluoto-Kristiinankaupunki voimansiirtojohtojon reitillä Brändskogenin energianhuollon alueelle.

Lisäksi hankealueiden VE1 ja VE3 ulkopuolelle ja sähkönsiirtoreitille SVE1 on merkitty Nordic Hydrogen Route kaasuputken yhteystarve.



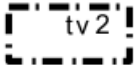
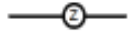
Kuva 15-5. Ote Pohjanmaan maakuntakaava 2050:stä hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueilta.



Kuva 15-6. Ote Pohjanmaan maakuntakaava 2050:stä sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 osalta.

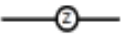
Taulukko 15-3. Hankealueella ja sähkönsiirtovaihtoetojen SVE1 ja SVE2 reiteillä olevat Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n merkinnät ja määräykset.

HANKEALUEEN SISÄISET MERKINNÄT JA MÄÄRÄYKSET	
•••••	Ohjeellinen ulkoilureitti Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan ulkoilureittejä. Nämä yhdistävät virkistys alueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. Suunnittelumääräys: Ulkoilureitin tarkempi suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida ulkoilureitin merkitys viheraluejärjestelmässä sekä kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
•••••	Ohjeellinen pyöräilyreitti

HANKEALUEEN SISÄISET MERKINNÄT JA MÄÄRÄYKSET	
	Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan pyöräilyreittejä. Nämä yhdistävät virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. Suunnittelumääräys: Pyöräilyreitin tarkempi suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Pyöräilyreittiä suunniteltaessa tulee pyrkiä käyttämään olemassa olevia teitä ja kävely- ja pyöräilyväyliä. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida pyöräilyreitin merkitys viheraluejärjestelmässä sekä kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
	Muinaismuistolain nojalla rauhoitettu muinaisjäänös Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja kiinteitä muinaisjäänöksiä. Suunnittelumääräys: Alueidenkäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luonnonarvo. Suojelumääräys: Muinaisjäänöksen vaikuttavasta maankäytön ja toimenpiteiden suunnittelusta tulee neuvotella museoviranomaisen kanssa. Määräys koskee kaikkia kiinteitä muinaisjäänöksiä, myös niitä, joita ei vielä ole viety Museoviraston muinaisjäänösrekisteriin.
	Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan vedenhankinnan kannalta tärkeät (1- luokan) ja vedenhankintaan soveltuvat (2-luokan) pohjavesialueet sekä pohjavesialueet, joiden pohjavedestä pintavesi tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (E-luokka). Suunnittelumääräys: Alueidenkäyttö ja toimenpiteet alueella ja sen läheisyydessä tulee suunnitella niin, etteivät ne vaaranna pohjavesialueen käyttöä, veden laatua eivätkä määrää. Suunnittelusuositus: Pohjavesialueelle tulee laatia suojelusuunnitelma.
	Tuulivoimaloiden alue (tv2) Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisille tuulivoimapuistoille. Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset pysyvään asumiseen, vapaa-ajan asumiseen, virkistykseen ja metsätalouteen sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luonnonarvoihin. Erityistä huomiota tulee kiinnittää linnustoon kohdistuviin yhteisvaikutuksiin. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä ja Puolustusvoimien toiminnasta aiheutuvat rajoitteet.
	Luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue (SL) Aluevarausmerkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita. Pienialaiset suojelualueet osoitetaan kohdemerkinnällä. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Suojelumääräys: Erityistä huomiota on kiinnitettävä alueen luonnonarvojen säilyttämiseen ja turvaamiseen sekä sellaisten toimenpiteiden välttämiseen, jotka vaarantavat niitä arvoja, joiden perusteella alue on muodostettu tai on tarkoitus muodostaa luonnonsuojelualueeksi.
	Voimansiirtojohto Viivamerkinnällä osoitetaan 110 kV:n tai 400 kV:n voimansiirtojohdot. Johtoalueilla on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	Raideliikenteen yhteystarve Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan Rantarata sekä raideliikenteen yhteystarve Vaasan yhdysradalta Vaasan lentoasemalle ja Suupohjan radalta Karhusaaren satamaan. Raidelinjausten tarkka sijainti määräytyy tarkemmassa suunnittelussa.

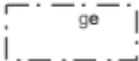
HANKEALUEEN SISÄISET MERKINNÄT JA MÄÄRÄYKSET	
	Suunnittelumääräys: Jatkosuunnittelussa tulee huomioida tulvasuojelutoimenpiteet kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot sekä turvata alkutuotannon toimintaedellytykset.
	Päävesijohdon yhteystarve Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan tarpeelliset vesijohtoyhteydet eri vesijohtoverkostojen välille talousveden riittävyyden ja jakelun varmistamiseksi myös poikkeus- ja häiriötilanteissa. Johtolinjauksen tarkka sijainti määräytyy tarkemmassa suunnittelussa. Suunnittelumääräys: Jatkosuunnittelussa tulee johtolinjalle selvittää tarkoituksenmukaisin vaihtoehto, jossa huomioidaan muu alueidenkäyttö sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot.
	Voimansiirto johdon yhteystarve Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan vähintään 110 kV:n voimansiirtojohtojen yhteystarpeita. Johtolinjauksen tarkka sijainti määräytyy tarkemmassa suunnittelussa. Suunnittelumääräys: Vahvistettaessa ja rakennettaessa voimansiirtojohtoja tulee ensisijaisesti käyttää nykyisiä johtoaueita. Jatkosuunnittelussa tulee johtolinjalle selvittää tarkoituksenmukaisin vaihtoehto, jossa tulee huomioida muu alueidenkäyttö, maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot sekä turvata alkutuotannon toimintaedellytykset.
SÄHKÖNSIIRTOVAIHTOEHDON SVE1 ALUEEN MERKINNÄT JA MÄÄRÄYKSET	
	Melontareitti Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan melontareittejä. Suunnittelumääräys: Melontareitin sekä mairinnousu- ja levähdyspaikkojen tarkempi suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
	Ohjeellinen ulkoilureitti Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan ulkoilureittejä. Nämä yhdistävät virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. Suunnittelumääräys: Ulkoilureitin tarkempi suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida ulkoilureitin merkitys viheraluejärjestelmässä sekä kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
	Ohjeellinen pyöräilyreitti Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan pyöräilyreittejä. Nämä yhdistävät virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. Suunnittelumääräys: Pyöräilyreitin tarkempi suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Pyöräilyreittiä suunniteltaessa tulee pyrkiä käyttämään olemassa olevia teitä ja kävely- ja pyöräilyväyliä. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida pyöräilyreitin merkitys viheraluejärjestelmässä sekä kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
	Kaasuputken yhteystarve Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan kaasun runkoputki. Putkilinjauksen tarkka sijainti määräytyy tarkemmassa suunnittelussa. Suunnittelumääräys: Jatkosuunnittelussa tulee johtolinjalle selvittää tarkoituksenmukaisin vaihtoehto, jossa tulee huomioida muu alueidenkäyttö, maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot sekä turvata alkutuotannon toimintaedellytykset.
	Tietoliikenneyhteys

HANKEALUEEN SISÄISET MERKINNÄT JA MÄÄRÄYKSET	
	Kehittämisperiaatemerkinällä osoitetaan erittäin suuren kapasiteetin tietoliikenneverkko, joka yhdistää maakunnan kunnat ja paikkakunnat ja joka liitetään valtakunnallisiin ja kansainvälisiin solmupisteisiin. Suunnittelusuositus: Seudullisia ja paikallisia toimintasuunnitelmia strategisten tavoitteiden saavuttamiseksi tulee laatia.
	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet, tiet ja kohteet (RKY 2009). Pienialaiset alueet osoitetaan kohdemerkinnällä. Suunnittelumääräys: Jos alueelle osoitetaan aluevarausmerkintä, se määrittelee ensisijaisen alueidenkäyttömuodon alueella. Alueen käytössä on varmistettava, että kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Tarkemmassa suunnittelussa sekä rakentamisessa tulee ottaa huomioon rakennettu kulttuuriympäristö kokonaisuutena, sen erityispiirteet ja ajallinen kerroksellisuus siten, että siihen liittyvät arvot turvataan ja aluetta voidaan kehittää.
	Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisemat ja rakennetut kulttuuriympäristöt. Pienialaiset alueet osoitetaan kohdemerkinnällä. Suunnittelumääräys: Jos alueelle osoitetaan aluevarausmerkintä, se määrittelee ensisijaisen alueidenkäyttömuodon alueella. Alueen käytössä on varmistettava, että kulttuuriympäristön ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Tarkemmassa suunnittelussa sekä rakentamisessa tulee ottaa huomioon kulttuuriympäristö kokonaisuutena sekä sen erityispiirteet ja ajallinen kerroksellisuus siten, että siihen liittyvät arvot turvataan ja aluetta voidaan kehittää. Tavoitteena tulee olla, että alueen pellot säilyvät avoimina ja maatalouskäytössä ja että metsät hoidetaan. Rakennuspaikkoja ei maa- ja metsätalouden tarpeita lukuun ottamatta tule suunnitella sijoitettavaksi yhtenäisille peltoalueille.
	Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan tärkeimmät kansainvälisesti (IBA) ja valtakunnallisesti merkittävät linnustoalueet (FINIBA) sekä Suomen ekologisesti merkittävät vedenalaiset meriluontoalueet (EMMA). Suunnittelumääräys: Alueidenkäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että edistetään biologisen monimuotoisuuden ja luonnonarvojen säilymistä alueella. Alueen sisällä voi olla useita eri alueidenkäyttömuotoja. Merkintä ei rajoita alueen käyttöä alkutuotannolle.
	Päävesijohto Viivamerkinällä osoitetaan päävesijohtoja.
	Valtatie tai kantatie Viivamerkinällä osoitetaan valta- tai kantateitä. Tiealueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	Yhdystie Viivamerkinällä osoitetaan merkittävimmät yhdystiet (keskimäärin vähintään 350 ajoneuvoa vuorokaudessa). Tiealueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	Siirtoviemäri Viivamerkinällä osoitetaan siirtoviemäreitä.
SÄHKÖNSIIRTOVAIHTOEHDON SVE2 ALUEEN MERKINNÄT JA MÄÄRÄYKSET	
	Energiahuollon alue Kohdemerkinnällä osoitetaan muuntaja- ja sähköasemat, jotka kuuluvat 110 kV:n sähköverkkoon. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

HANKEALUEEN SISÄISET MERKINNÄT JA MÄÄRÄYKSET	
	Suunnittelumääräys: Muuntaja- tai sähköaseman rakentamisessa tulee huomioida maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot.
	Voimansiirtojohto Viivamerkinnällä osoitetaan 110 kV:n tai 400 kV:n voimansiirtojohtot. Johtoalueilla on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

Taulukko 15-4. Hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 reittien läheisyydessä olevat Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n merkinnät ja määräykset, joita ei ole mainittu aiemmassa taulukossa.

HANKEALUEEN ULKOPUOLISET MERKINNÄT JA MÄÄRÄYKSET	
	Ekologinen yhteystarve Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan ekologisia yhteystarpeita. Ekologiset yhteydet turvaavat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden lajien liikkumis- ja lisääntymisedellytykset. Ekologisten yhteyksien tarkat sijainnit määräytyvät tarkemmassa suunnittelussa. Suunnittelumääräys: Tarkemmassa suunnittelussa ekologiset yhteystarpeet tulee tämentää ja tarvittavat selvitykset tehdä kullekin kaavatasolle. Alueella tulee alueidenkäyttö ja toimenpiteet suunnitella ja toteuttaa niin, että voidaan turvata ekologiset yhteydet sekä kehittää ja toteuttaa niitä.
	Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet. Suunnittelumääräys: Alueidenkäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, etteivät ne merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon.
	Keskustatoimintojen alue, lähipalvelukeskus Kohdemarkinnällä osoitetaan lähipalvelukeskukset. Keskustatoimintojen alueet muodostavat yhdessä kattavan keskusverkoston Pohjamaalle. Suunnittelumääräys: Kuntien ja kaupunkien on luotava strategisessa suunnittelussaan edellytykset lähipalveluille alueella. Lähipalvelukeskuksen rajausta tulee selvittää ja osoittaa kuntakaavoituksen yhteydessä.
	Taajamatoimintojen alue Aluevarausmerkinnällä osoitetaan alueita asumiselle ja muille taajamatoiminnoille kuten palveluille, työpaikoille ja teollisuudelle, liikennealueille, kävely- ja pyöräilyväylille, virkistys- ja puistoalueille sekä erityisalueille. Suunnittelumääräys: Alue tulee tarkemmassa suunnittelussa suunnitella ensisijaisesti asumiselle, palveluille ja työpaikoille. Eheää yhdyskuntarakennetta tulee edistää taajaman luonne huomioiden. Asumista ei tule sijoittaa yhtenäisille peltoalueille, jos se ei eheyttä taajamarakennetta. Joukkoliikennettä ja kävelyyn ja pyöräilyyn tarkoitettua verkostoa tulee kehittää, jotta julkisten ja kaupallisten palvelujen sekä virkistysalueiden saavutettavuutta voidaan parantaa. Täydennysrakentaminen on sopeutettava olemassa olevaan asutukseen sekä kulttuuriympäristö-, maisema- ja luonnonarvoihin. Alue on tarkoitettu asemakaavoitettavaksi.
	Teollisuus- ja varastoalue Aluevarausmerkinnällä osoitetaan teollisuus- ja varastoalueita. Uudet tai pienialaiset teollisuus- ja varastoalueet osoitetaan kohdemarkinnällä. Suunnittelumääräys: Tarkemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota alueen saavutettavuuteen ja liikennejärjestelyihin sekä kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvoihin. Taajama-alueilla tai niiden viereisillä alueilla tulee alueen suunnittelussa ottaa huomioon kaupunki- ja taajamakuva ja osoittaa asuin- ja virkistysalueille riittävät suojavyöhykkeet. Tarkempien selvitysten perusteella alueelle voi tarkemmassa suunnittelussa

HANKEALUEEN ULKOPUOLISET MERKINNÄT JA MÄÄRÄYKSET	
	osoittaa teollisuuslaitoksia, joilla on merkittäviä ympäristövaikutuksia, ja laitoksia, jotka käsittelevät vaarallisia kemikaaleja. Merkittävät ympäristöhaitat tulee estää osoittamalla riittävät suojavaikutukset tai teknillisillä ratkaisuilla. Jos alueella varastoidaan tai valmistetaan polttoaineita tai muita vaarallisia aineita, tulee alueen ja sen lähiympäristön suunnittelussa ottaa huomioon varastoinnista ja valmistelusta aiheutuvat ympäristöriskit. Alueelle ei tule osoittaa uutta asumista.
	Virkistys- /matkailukohde Kohdemarkinnalla osoitetaan yleiseen virkistykseen, urheiluun ja matkailuun tarkoitettuja alueita. Suunnittelumääräys: Alueidenkäyttö ja toimenpiteet alueella tulee suunnitella niin, että turvataan edellytykset käyttää aluetta yleiseen virkistykseen, urheiluun ja matkailuun ja varmistetaan alueen saavutettavuus sekä riittävä palvelu- ja varustustaso. Alue tulee suunnitella niin, että se tukee luontomatkailuelinkeinoja. Virkistys-/matkailukohteita suunniteltaessa on huomioitava niiden merkitys viheraluejärjestelmässä, ja niiden tulisi muodostaa pyöräily- ja ulkoilureittien kautta yhteistoiminnallinen maakunnallinen verkosto. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
SÄHKÖNSIIRTOVAIHTOEHDON SVE1 ALUEEN ULKOPUOLISET MERKINNÄT JA MÄÄRÄYKSET	
	Arvokas geologinen muodostuma Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan ne geologiset muodostumat, jotka on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaiksi tuuli- ja rantakerrostumiksi, kallioalueiksi, moreenimuodostumiksi tai kivikoiksi, mutta jotka eivät sisälly suojeluohjelmiin. Pienialaiset geologiset muodostumat osoitetaan kohdemarkinnalla. Suunnittelumääräys: Alueidenkäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että geologiset erityispiirteet turvataan.
	Muinaismuistolain nojalla rauhoitettu muinaisjäänös Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja kiinteitä muinaisjäänöksiä. Suunnittelumääräys: Alueidenkäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luonnonarvo. Suojelumääräys: Muinaisjäänöksen vaikuttavasta maankäytön ja toimenpiteiden suunnittelusta tulee neuvotella museoviranomaisen kanssa. Määräys koskee kaikkia kiinteitä muinaisjäänöksiä, myös niitä, joita ei vielä ole viety Museoviraston muinaisjäänösrekisteriin.

Pohjanmaan maakuntakaava 2050:een on lisätty yleinen suunnittelumääräys koskien energiantuotantoa, -siirtoa ja -varastointia:

"Suunniteltaessa energiantuotantoalueita mantereella ja merialueella on kiinnitettävä erityistä huomiota energiantuotannon, -siirron ja -varastoinnin yhteensovittamiseen muuhun alueidenkäyttöön.

Energiantuotantoalueen suunnittelussa tulee huomioida muuhun alueidenkäyttöön, ympäristöön ja ilmastoon kohdistuvat vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden energiahuoltohankkeiden kanssa. Energiansiirron suunnittelussa tulee selvittää tarkoituksenmukaisin vaihtoehto siirtolinjaukselle. Energiantuotanto- tai varastointialue sekä energiansiirto on toteutettava mahdollisimman vähäisin ympäristövaikutuksin huomioiden erityisesti asumiin, virkistykseen, alkutuotantoon sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvoihin kohdistuvat vaikutukset.

Yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen tulee välttää. Suunnittelussa tulee huomioida luonnon monimuotoisuuden edistämisen mahdollisuudet sekä turvata ekologiset yhteydet.”

Lisäksi on yleinen suunnittelusuositus energiantuotannolle, -siirrolle ja -varastoinnille:

”Energiansiirtoa suunniteltaessa on huomioitava lähelle toisiaan sijoittuvat energiantuotantoalueet. Voimansiirtojohdot tulee ensisijaisesti keskittää yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Maakaapeleiden käyttöä suositellaan, kun se on mahdollista.”

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1:n eteläpää sijoittuu Etelä-Pohjanmaan maakunnan alueelle, joten siellä on voimassa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050.

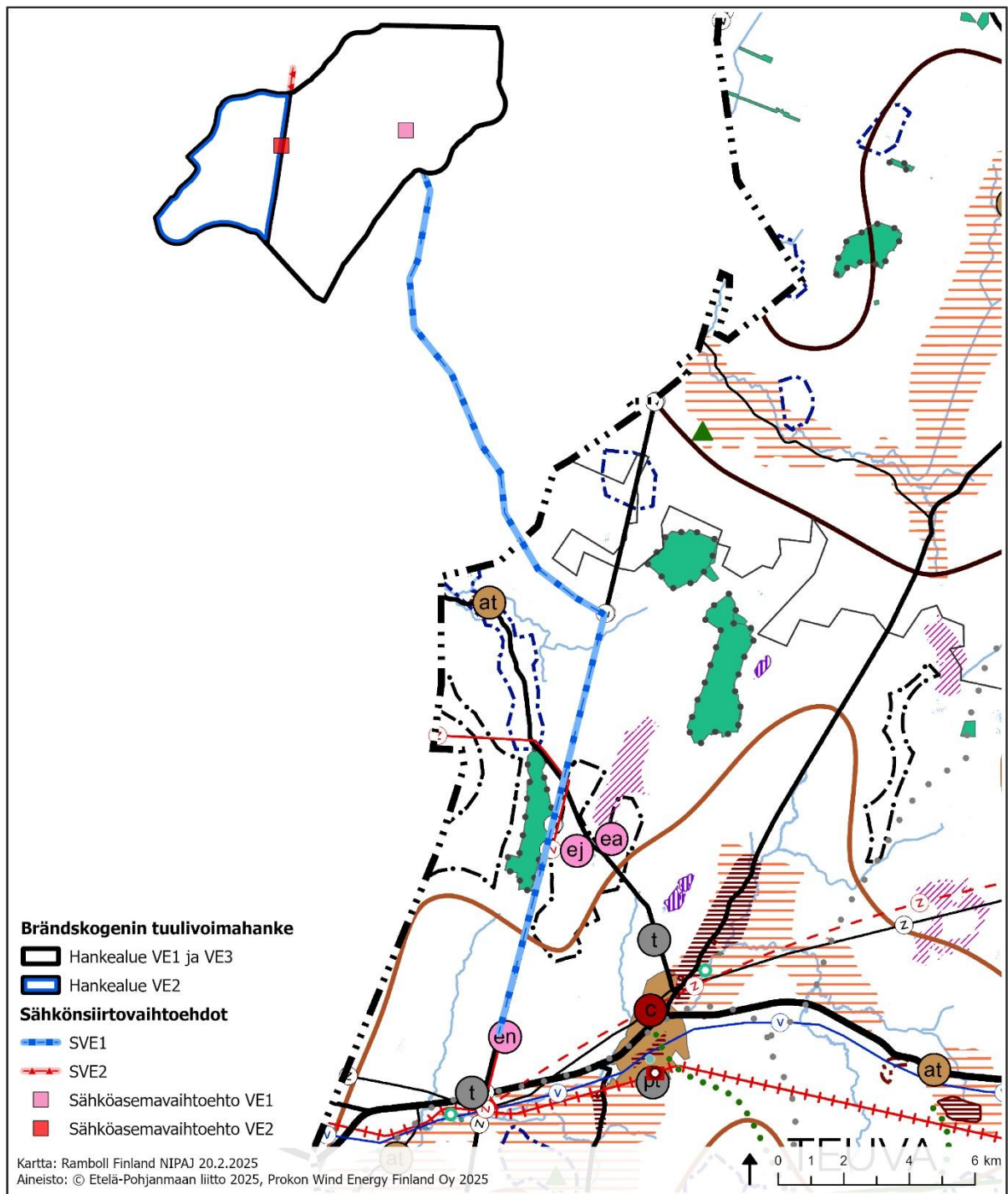
Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 sisältää kaikki alueidenkäytön teemat eli aluerakenteen, liikenteen ja teknisen huollon verkostojen, viherrakenteen, luonnonvarojen, energiantuotannon ja kulttuuriympäristöjen teemat sekä alueelliset kehittämisperiaatteet.

Etelä-Pohjanmaan maakuntahallitus päätti kokouksessaan 17.12.2024 maankäyttö- ja rakennuslain (201§) mukaisesti määrätä maakuntavaltuuston hyväksymän Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 tulemaan voimaan. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 on kuulutettu voimaan 20.12.2024. Voimaan tultuaan Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 on kumonnut aiemmin hyväksytyt voimassa olleet Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavat kokonaisuudessaan.

Maakuntakaavasta on jätetty kahdeksan valitusta, joiden käsittely on kesken Vaasan hallinto-oikeudessa. Hallinto-oikeus voi tarvittaessa keskeyttää maakuntakaavan täytäntöönpanon.

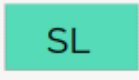
Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE1 ylittää maakuntakaava 2050:ssä nykyisen (Kärppiö-Tuovila) ja uuden (Paskoonharju-maakuntaraja) voimajohdon merkinnän, Paskoonharjun tuulivoimaloiden alueen, Kauppila-Perälä-Riippi-Äystö-Karijoen Myrkky ruuantuotannon ydinvyöhykkeen ja reitti päättyy merkitylle Kärppiön energihuollon alueelle.

Sähkönsiirtoreitin länsipuolella sijaitsee Varisnevan soidensuojelualue, joka on merkitty Natura 2000- ja luonnonsuojelualueeksi.



Kuva 15-7. Ote Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:stä sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1:n reitiltä.

Taulukko 15-5. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n merkinnät ja määräykset sähkönsiirtoreittivaihtoehdolla SVE1.

SÄHKÖNSIIRTOVAIHTOEHDON SVE1 ALUEEN MERKINNÄT JA MÄÄRÄYKSET	
	Voimajohto Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat voimajohdot ja olemassa olevissa johtokäytävissä kehitettävät yhteydet. Suunnittelumääräys: Muun maankäytön suunnittelussa on huomioitava voimajohtojen suojaetäisyyksistä annetut määräykset. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	Tuulivoimaloiden alue Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävä tuulivoiman tuotantoon soveltuva alue, jolla tarkoitetaan vähintään seitsemän (7) teollisen kokoluokan tuulivoimalan muodostama kokonaisuutta. Alueen tuulivoimaloiden kokonaismäärä ja sijainti, sekä alueelle sijoitettavien tuulivoimaloiden korkeus ja voimalateho määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Suunnittelumääräys: Maakuntakaavassa annetaan tuulivoimaan liittyen koko maakuntaa koskeva suunnittelumääräys, joka tulee huomioida tuulivoimaloiden alueiden suunnittelussa aluekohtaisten suunnittelumääräysten lisäksi.
	Ruoantuotannon ydinvyöhyke Merkinnällä osoitetaan maaseutuasumisen ja ruoantuotannon ydinalueita laajojen yhtenäisten peltoalueiden yhteydessä. Alueet kuvaavat ruoantuotannon huoltovarmuuden kannalta keskeisiä alueita. Suunnittelumääräys: Alueen kehittämisessä ja suunnittelussa tulee tukea maa- ja metsätalouden sekä muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytyksiä. Laajojen yhtenäisten metsä- ja peltoalueiden säilymistä maaseutuelinkeinojen käytössä tulee edistää. Liikennejärjestelmän kehittämisessä on huomioitava maaseutuelinkeinojen vaatima maatalouskone- sekä raskas liikenne. Alueella syntyvää biomassojen käyttöä biokaasuksi pyritään edistämään.
	Energiahuollon alue Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät energiahuoltoa palvelevat laitokset ja kantaverkon muuntamoiden alueet. Suunnittelumääräys: Muuntamoalueelle voidaan sijoittaa muuntamorakenteiden lisäksi muita sähkötekniisiä, esimerkiksi varastointiin liittyviä rakenteita. Muuntamoiden alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus
	Voimajohto, uusi Merkinnällä on osoitettu suunnittelun perusteella valitut tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät voimajohtojen linjaukset. Suunnittelumääräys: Toteuttamisessa tulee huomioida maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot sekä turvata alkutuotannon toimintaedellytykset. Muuta maankäyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon voimajohtojen suojaetäisyyksistä annetut määräykset. Maakuntakaavassa annetaan lisäksi sähkönsiirtoon liittyvä koko maakuntaa koskeva suunnittelumääräys. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
SÄHKÖNSIIRTOVAIHTOEHDON SVE1 ALUEEN ULKOPUOLISET MERKINNÄT JA MÄÄRÄYKSET	
	Luonnonsuojelualue Aluevarausmerkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue. Suojelumääräys: Alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Alueella voidaan kuitenkin valtion luonnonsuojeluviranomaisen niin salliessa toteuttaa alueen suojeluarvojen säilyttämiseksi ja palauttamiseksi tarkoitettuja toimenpiteitä. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

SÄHKÖNSIIRTOVAIHTOEHDON SVE1 ALUEEN MERKINNÄT JA MÄÄRÄYKSET	
	Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue Alueen erityisominaisuutta osoittavalla merkinnällä osoitetaan Natura 2000 - verkostoon kuuluvat tai siihen ehdotetut alueet. Alueiden suojeluarvojen huomioon ottamisesta on säädetty luonnonsuojelulaissa.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:ssä on koko maakuntaa koskeva suunnittelumääräykset koskien sähkönsiirtoa:

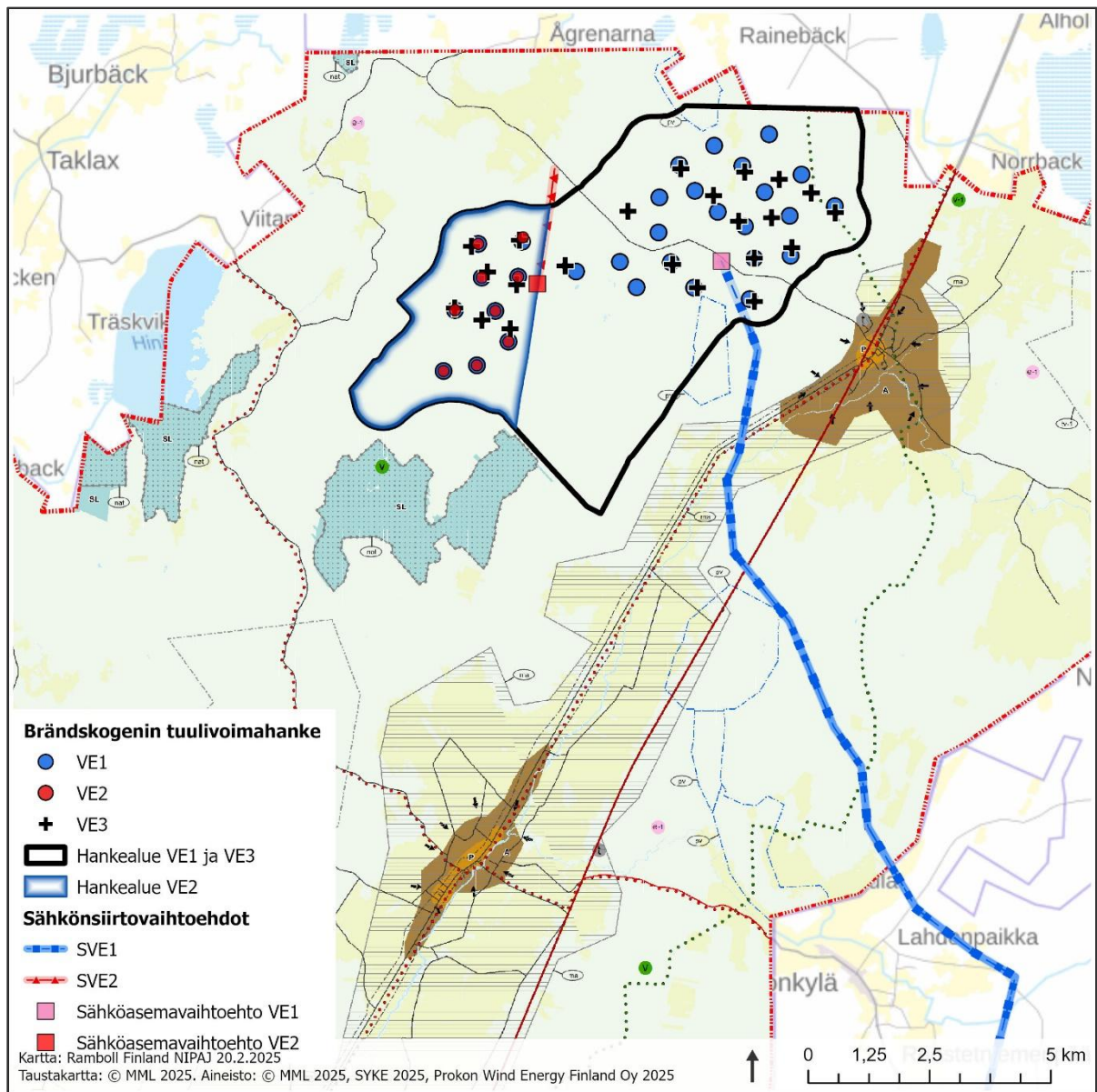
”Sähkönsiirtolinjojen toteutuksessa ei tule aiheuttaa merkittäviä haittavaikutuksia kulttuuriympäristön ja maiseman kannalta arvokkaisiin alueisiin eikä virkistys-, luonnonsuojelu- ja Natura 2000 -alueisiin. Sähkönsiirtolinjat tulee toteuttaa maa- ja metsätalouden, asutuksen sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta mahdollisimman vähäisin vaikutuksin. Määräys koskee vähintään 110 kV voimajohtoja.

Energiantuotantoalueiden ja energian varastointialueiden suunnittelussa on ensisijaisesti selvitettävä mahdollisuus toteuttaa sähkönsiirto kokonaan tai osittain maakaapelein. Muutoin liittäminen sähköverkkoon on pääsääntöisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin yhteistyössä muiden energiantuotannon toimijoiden kanssa.”

Yleiskaava

Brändskogenin hankealueella ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla on voimassa Närpiön strateginen yleiskaava, joka on hyväksytty Närpiön kaupunginvaltuustossa 18.9.2017.

Hankealueelle tai sähkönsiirtoreiteille ei ole strategisessa yleiskaavassa osoitettu kehittämis- tai aluevarausmerkintöjä. Hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille sekä niiden lähiympäristöön sijoittuvat yleiskaavan merkinnät ovat Pohjanmaan maakuntakaava 2040:n mukaisia; ulkoilureitin ohjeellinen merkintä, pohjavesialueet, Natura 2000-alue, luonnonsuojelualue, maiseman kannalta arvokas alue, valtatie ja pyöräilyreitit ohjeellinen merkintä. Lisäksi hankealueen läpi kulkee olemassa oleva tie.



Kuva 15-8. Ote Närpiön strategisesta yleiskaavasta hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen alueelta.

Hankealueella ei ole muita voimassa olevia yleiskaavoja.

Hankealuetta lähimmät yleiskaavat ovat:

1,5 km:

- Maalahti, Petolahden osayleiskaava, tarkistus ja laajennus (2022)

10-15 km:

- Korsnäs, Harrström (2005),
- Rantayleiskaava, Korsnäs (2000),
- Jurva, Sarvijoki Tervasmäen alue (2002),
- Rantayleiskaava, Närpiö (2000),
- Korsnäsin rantayleiskaavan muutos (2019),

15-20 km:

- Mustasaari, Mustasaaren strateginen yleiskaava (2013),
- Korsnäs, Molpe (2004),
- Rantayleiskaavan osan muutos, Båsk-Felder, Korsnäs (2020),
- Maalahti, Havsnära boende (2004),
- Närpiö; Jokilaakson osayleiskaava, osa-alue 1 (2010),
- Rantayleiskaava, Maalahti (1998)
- Ytter- ja Övermalaxin osayleiskaavan tarkistus, Maalahti (2017)

Hankealuetta lähimmät hyväksytyt tuulivoimaosayleiskaavat:

0-5 km

- Takanebackenin tuulivoimaosayleiskaava (2017)

5-10 km

- Hedetin tuulivoimapuiston osayleiskaava (2016)
- Björkliden tuulivoimapuiston osayleiskaava (2016)
- Ribäckenin tuulivoimapuiston osayleiskaava (2018)

10-20 km

- Långmossan tuulivoimapuiston osayleiskaava (2017)
- Harrströmin tuulivoimapuiston osayleiskaava (2015)
- Norrskogenin tuulivoimapuiston osayleiskaava (2012)
- Kalaxin tuulivoimapuiston osayleiskaavan muutos (2018)
- Paskoonharjun osayleiskaavan muutos ja laajennus (2014)

Hankealueen lähellä on vireillä seuraavat tuulivoiman osayleiskaavat:

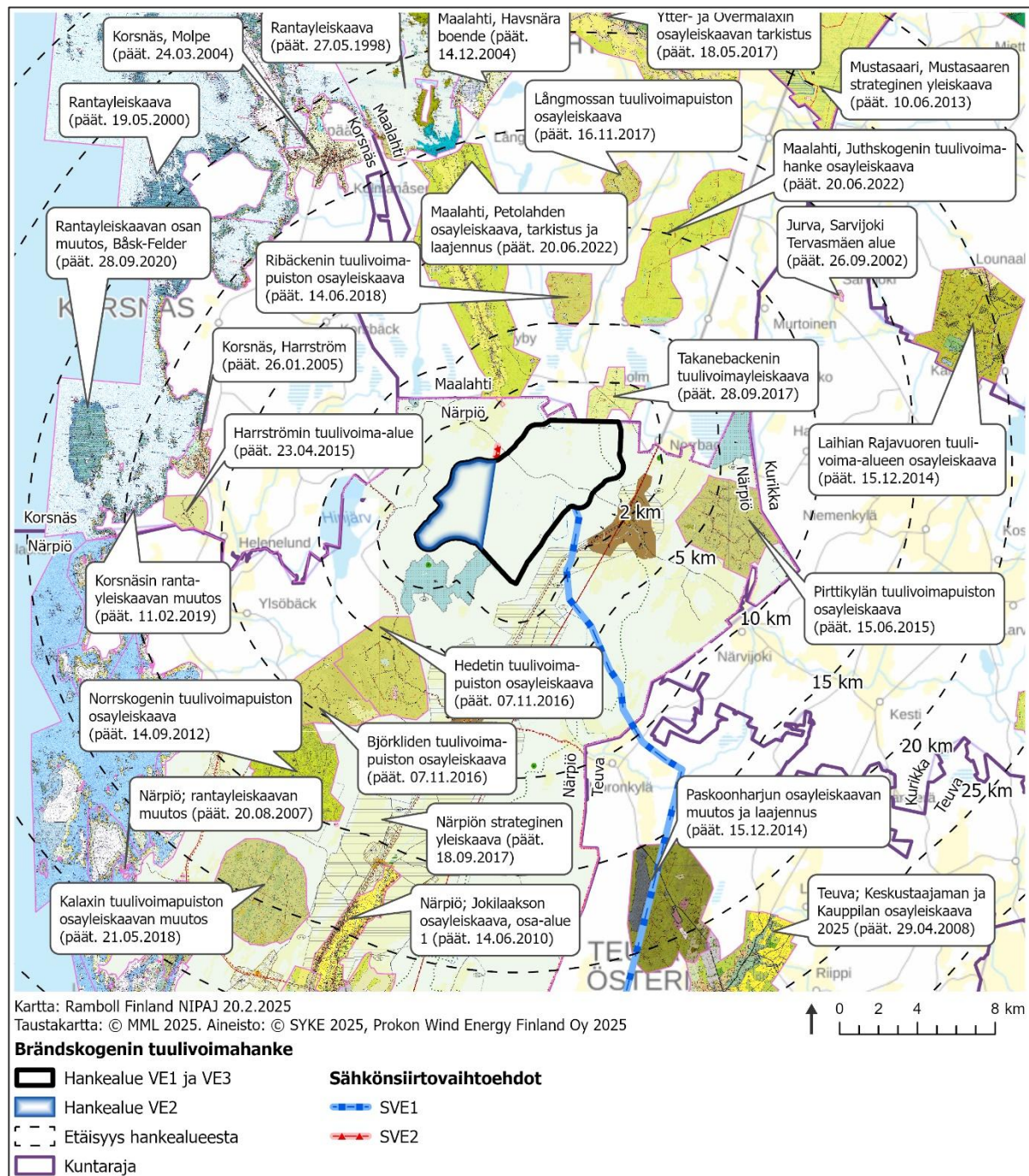
5-10 km

- Juthskogenin tuulivoimapuiston osayleiskaava

10-20 km

- Moikipään tuulivoimapuiston osayleiskaava
- Poikelin tuulivoimapuiston osayleiskaava
- Bredåsenin tuulivoimapuiston osayleiskaava
- Paulakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava

Lisäksi hankealueen pohjoispuolella on vireillä Nybyn aurinkovoiman osayleiskaava.



Kuva 15-9. Hyväksytyt yleiskaavat hankealueen läheisyydessä.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1

Reitti kulkee Paskoonharjun osayleiskaavan muutoksen ja laajennuksen läpi. Kyseessä on tuulivoimaosayleiskaava, joka on hyväksytty 15.12.2014. Muut lähimmät yleiskaavat ovat:

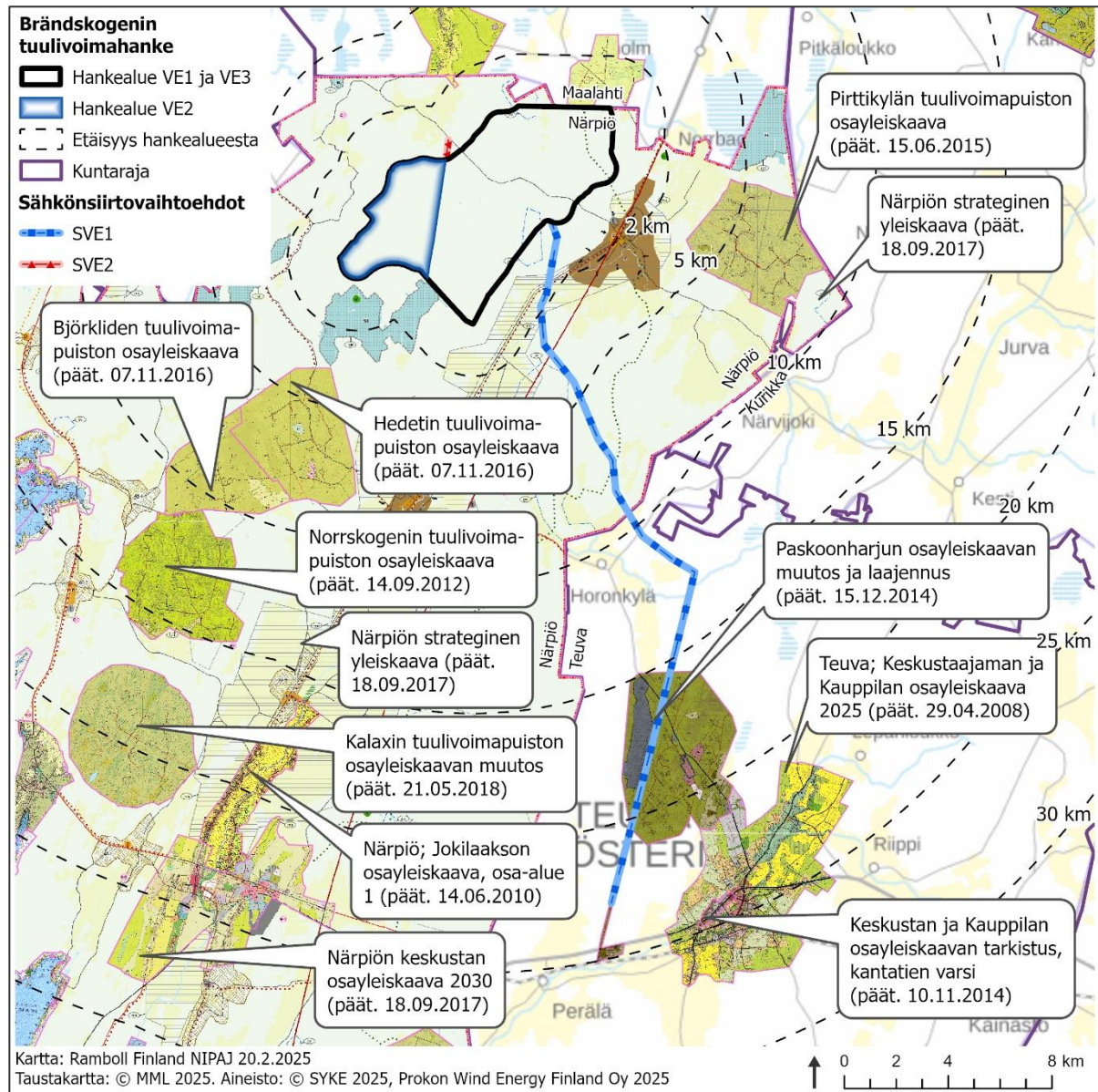
2-5 km:

- Teuva; Keskustaajaman ja Kauppilan osayleiskaava 2025 (2008), Keskustan ja Kauppilan osayleiskaavan tarkistus, kantatien varsi

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE2

2-5 km:

- Maalahti, Petolahden osayleiskaava, tarkistus ja laajennus



Kuva 15-10. Yleiskaavat sähkönsiirtoreitin SVE1:n läheisyydessä.

Asemakaava

Hankealueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa. Muut lähimmät asemakaavat:

Hankealue:

1,5-2 km:

- Pirttikylän keskusta, Närpiö

5-10 km:

- Övermarkin keskusta, Närpiö

Sähkönsiirtoreitti SVE1

2-5 km:

- Pirttikylän keskusta, Närpiö
- Teuvan asemakaavayhdistelmä, Teuva

5-10 km:

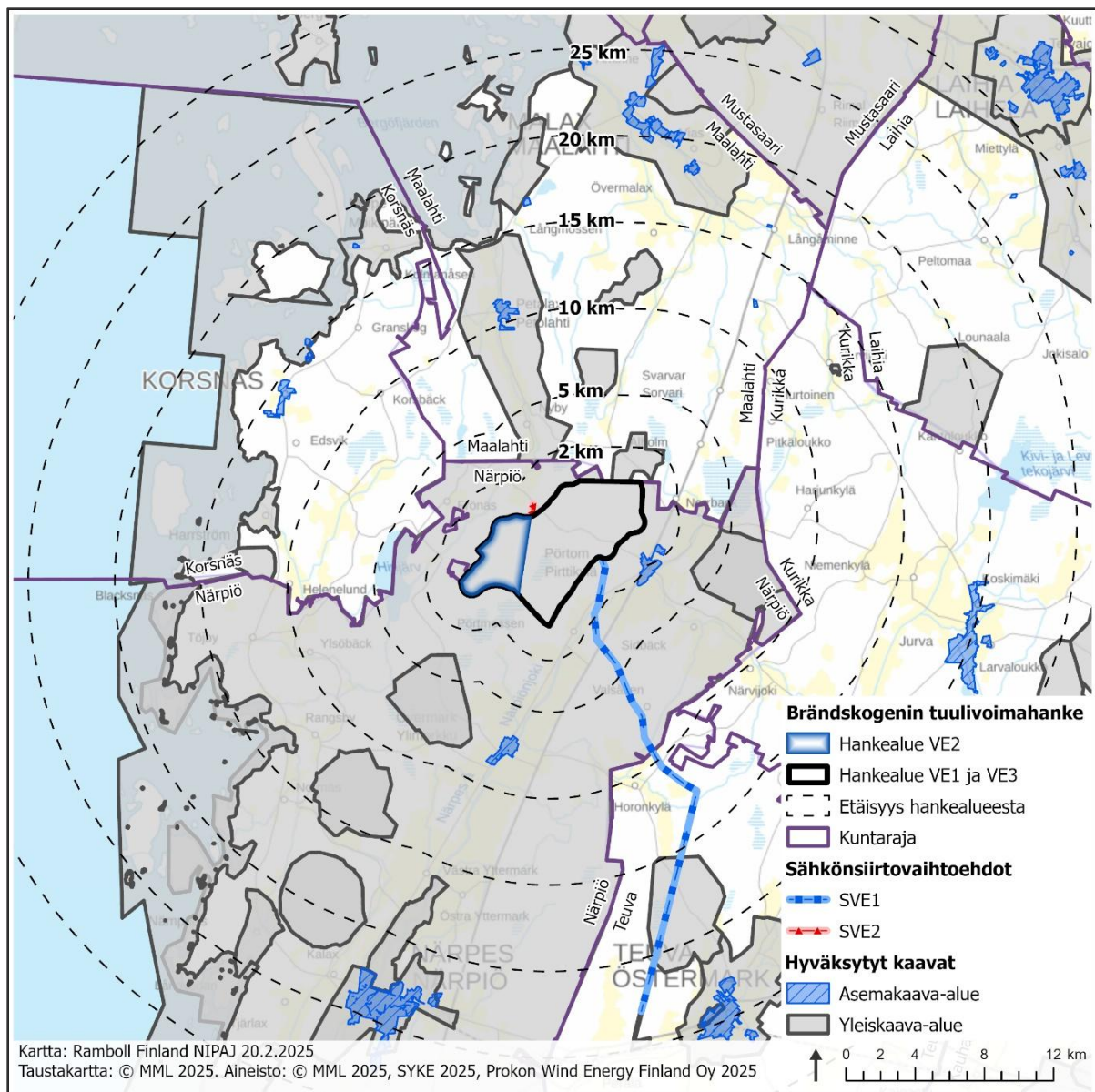
- Övermarkin keskusta, Närpiö

10-15 km:

- Närpiön keskustan asemakaava, Närpiö

Sähkönsiirtoreitti SVE2:

- Asemakaavat yli 5 km päässä.



Kuva 15-11. Asemakaavat hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyydessä

15.4.4 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys maankäytön ja yhdyskuntarakenteen muutoksille määräytyy hankealueen ja sen ympäristön nykyisestä maankäytöstä sekä maankäytön suunnittelutilanteesta. Muutoksille herkkiä alueita ovat sellaiset, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luontokohteita ja maisema-alueita, asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka saattaa muutoksesta häiriintyä.

Hankealueen ympärillä sijaitsevat lähimmät asutukset sijaitsevat Pirttikylässä, Brännbackenissa, Brändskogenissa ja Frönäsissä. Lähimpien suunniteltujen voimaloiden etäisyys näiden alueiden asuin- ja lomarakennuskeskittymiin vaihtelee noin 2,5–3 kilometrin välillä. Kahden kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimaloista sijaitsee 26 asuinrakennusta. Vaihtoehdossa VE2 kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee 15 asuinrakennusta ja vaihtoehdosta VE3 kahden kilometrin etäisyydellä sijaitsee 34 asuinrakennusta. Lähin koulu ja päiväkotit sijaitsevat Pirttikylässä vajaan 3 kilometrin etäisyydellä ja Pirttikylän kirkontorppa reilun 1,5 km etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Nämä lasketaan ns. herkiksi kohteiksi.

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä ja alueella on kattava metsäautotieverkosto. Aluetta käytetään lähinnä metsästykseseen, marjastukseen, sienestykseen ja muuhun virkistykseen. Hankealueen läpi kulkee ohjeellinen pyöräilyreitti Velkmossantien varrella.

Hankealueen pohjoispuolelle noin 1 kilometrin etäisyydelle ja hankealueen eteläpuolelle noin 3 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta sijoittuu maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Hankealueen ympärillä 20 kilometrin säteellä sijaitsee muutamia maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä.

Sähkönsiirron reittivaihtoehto SVE1 ylittää turvetuotantoalueen noin 500 m matkalta.

Laadittujen arkeologisten inventointien mukaan hankealueella ja sähkönsiirron reittivaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsee yhteensä 14 muinaisjäännös- tai kulttuuriperintökohdetta. Ne on mahdollista huomioida jatkosuunnittelussa siten, ettei niihin kohdistu vaikutuksia. Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsee myös metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä elinympäristöjä (metsälaki 10 §).

Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten suuruutta on tässä vaikutusarvioinnissa arvioitu vertaamalla muutosta nykytilanteeseen sekä arvioimalla muutoksen vaikutusta eri maankäyttömuotojen toteuttamismahdollisuuksiin ja niiden säilymisen mahdollisuuksiin.

Vaikutusalueen herkkyys yhdyskuntarakenteen ja maankäytön näkökulmasta arvioidaan **vähäiseksi**, sillä alue on asumaton metsätalousalue, missä on muinaisjäännöksiä ja luontoarvoja, jotka on mahdollista huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutusalueella herkkyys yhdyskuntarakenteen ja maankäytön näkökulmasta arvioidaan **vähäiseksi**, sillä sähkönsiirtoreittien välittömään läheisyyteen sijoittuu vain muutamia yksittäisiä asuin- tai lomarakennuksia. Sähkönsiirtoreitit ylittävät virkistysreitit yksittäisistä kohdista, jolloin siirtoreittien vaikutusalueella olevien virkistysreittien osuus jää vähäiseksi.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 2.

15.5 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Hankealue

Brändskogenin tuulivoimapuisto sijoittuu kaavoittamattomalle alueelle, joka on maa- ja metsätaloustaloudessa. Suurin osa alueesta on talousmetsää, muutamia peltoalueita ja kahta suoaluetta lukuun ottamatta. Alueella ei sijaitse asutusta eikä loma-asutusta yhtä lomarakennusta lukuun ottamatta. Alueelle ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajentamispaineita tai muutakaan rakentamispainetta. Hanke rajoittaa hajarakentamista, mutta yhdyskuntarakenteen kannalta vaikutus on lähinnä teoreettinen, koska todennäköisesti haja-asutusta ei alueelle muutenkaan muodostuisi. Hankealueella ei ole loma-asutusta houkuttavia järviä tai lampia eikä alue ole muutoinkaan potentiaalinen loma-asutuksen tai haja-asutuksen muodostumisen kannalta.

Hankealueen liikenteen järjestäminen ei edellytä muutoksia alueen päätieverkkoon. Hankealueen sisällä käytetään ensisijaisesti jo olemassa olevia metsäautoteitä, jotka kunnostetaan ja joita ylläpidetään hankkeen elinkaaren ajan tuulipuiston omistajan puolesta. Alueelle rakennetaan myös uusia huoltoteitä. Tuulivoimalat, huoltotiet ja maakaapelit sekä suunniteltu sähkönsiirto vaativat aluevarauksia ja laajentavat teknisen huollon verkostoa.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksilla voi olla vähäistä maankäytöllistä ja yhdyskuntarakenteellista merkitystä erämaahenkisten ja luonnonmaisemaan hakeutuvien matkailupalveluiden sijoittumiseen tulevaisuudessa.

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen monipuolistaa hankealueen olemassa olevaa maankäyttöä tuoden metsätalouden ja maatalouden rinnalle uuden merkittävän maankäyttömuodon, energiantuotannon. Tuulivoimahanke aiheuttaa alueella yhteensovittamistarvetta metsätalouden ja alueen virkistyskäytön kanssa, mutta ei estä nykyisen maankäytön jatkamista. Tuulivoimarakentaminen ei muutoin rajoita alueen käyttöä metsätalouteen tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamiseen. Huoltoteiden rakentaminen ja nykyisen tiestön kunnostaminen helpottavat puukuljetusten pääsyä alueelle ympäri vuoden. Hankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat kuitenkin rajoittaa metsänhoidollisia toimenpiteitä, mutta tuulivoimaloiden toiminta-aikana rajoituksia ei muodostu.

Sähkönsiirto

Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdoilla ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, sillä niiden rakentamista rajoittava vaikutus koskee vain johtokäytävää. Sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen johtoalueille ei sijoitu laajoja yhdyskuntarakenteen kannalta merkittäviä alueita, eivätkä alueet ole yhdyskuntarakenteen eheytyksen kannalta tärkeässä asemassa.

Tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoa varten rakennettavat voimajohdot ja sähköasemat kehittävät osaltaan myös sähköverkkoa ja turvaavat yhdyskunnan energiansaantia luoden edellytyksiä yhdyskuntarakenteen kehittämiseen.

Hankealueen ja sähkönsiirron vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi**.

15.5.1 Vaikutukset lähialueen nykyiseen maankäyttöön, asutukseen ja loma-asutukseen

Hankealue

Hankealueella ei ole pysyvää tai loma-asutusta yhtä lomarakennusta lukuun ottamatta. Melumallinnuksen mukaan hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015)

mukaiset melun ohjearvot eivät ylitä yhdenkään lähialueen asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Väikemallinnuksen mukaan tuulivoimahankkeen eri vaihtoehtojen välkevaikutukset asutukseen ja loma-asutukseen pysyvät alle 8 tunnissa.

Muut tuulivoimapuiston lähiympäristöön kohdistuvat vaikutukset, kuten maisemavaikutukset, eivät ole suoraan maankäyttöä rajoittavia tekijöitä vaan liittyvät ympäristön laatuun. Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksilla voi olla maankäytöllistä ja yhdyskuntarakenteellista merkitystä erämaahenkisten ja luonnonmaisemaan hakeutuvien matkailupalveluiden sijoittumiseen tulevaisuudessa. Maisemavaikutuksia on arvioitu luvussa 16.

Maisema-, melu- ja välkevaikutukset vaikuttavat alueen virkistyskäytön viihtyvyyteen. Tuulivoimapuiston rakentamisaikaisesta liikenteestä aiheutuu vaikutuksia kuljetusreittien varren asutukselle. Hankkeen vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu tarkemmin luvussa 25.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreitit vaikuttavat nykyiseen maankäyttöön johtoalueiden leveyden verran. Sähkönsiirron reittivaihtoon SVE1 varrella sijoittuu muutamia asuinrakennuksia, mutta niiden etäisyys suunniteltuun reittiin on lähimmillään noin 200 metriä. Reittivaihtoehto SVE1 ylittää turvetuotantoon käytettävän alueen noin 500 metrin matkalta, joten tämä pitää huomioida pylvässiioittelussa. Muut vaihtoehtojen vaikutukset nykyiseen maankäyttöön ovat vähäiset. Reittivaihtoehto SVE2 sijoittuu olemassa olevan voimajohdon rinnalle, joten sen vaikutukset nykyiseen maankäyttöön ovat vähäiset.

Hankealueen ja sähkönsiirron vaikutukset alueen asutukseen ja loma-asutukseen arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi**. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE3 vaikutukset koskevat laajempaa aluetta kuin hankevaihtoehtojen VE2, sillä vaihtoehtojen VE1 ja VE3 hankealue on laajempi ja voimaloiden määrä isompi.

15.5.2 Vaikutukset hankealueen ja lähialueen rakentamismahdollisuuksiin

Tuulivoimahankkeella voidaan yleisesti katsoa olevan hajarakentamista vähentävä vaikutus, koska 40 dB(A):n melualueelle ei tule sijoittaa asuin- tai lomarakentamista. Tuulivoimaloiden välkkeelle ei Suomessa ole annettu ohjearvoa, jolloin rakennuslupien käsittelyssä käytetään vertailuarvoina ulkomaisia ohjearvoja kuten Ruotsin ohjearvoa 8 h/vuosi tai Tanskan ohjearvoa 10 h/vuosi, joiden ylittävällä välkevaikutusten alueella voi aiheutua rajoituksia hajarakentamiselle.

Brändskogenin tuulivoimahankkeen hajarakentamista vähentävä vaikutus on lähinnä teoreettinen, koska hankkeen meluvaikutusten alueella ei ole loma-asutusta houkuttavia järviä tai lampia eikä alue muutoinkaan ole potentiaalinen loma-asutuksen tai haja-asutuksen muodostumisen kannalta. Melumallinnuksen tulosten perusteella tuulivoimahankkeen toteutuminen ei rajoita lähimpien kylien asuin- tai lomarakentamista.

Sähkönsiirtovaihtoehdot rajoittavat rakentamismahdollisuuksia johtokäytävällä.

Hankealueen ja sähkönsiirron vaikutukset rakentamisvaikutuksiin arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi**. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE3 vaikutukset koskevat laajempaa aluetta kuin hankevaihtoehtojen VE2, sillä vaihtoehtojen VE1 ja VE3 hankealue on laajempi ja voimaloiden määrä isompi.

15.5.3 Vaikutukset maa- ja metsätalouteen

Hankealue

Tuulivoimahankkeen toteutumisen myötä nykyinen maa- ja metsätalouskäytössä oleva hankealue muuttuu osittain energiantuotannon käyttöön. Tuulivoimarakentaminen ei muutoin rajoita alueen maa- ja metsätalouskäyttöä eikä estä maa- ja metsätalouteen liittyvien huolto- ja varastotilojen rakentamista. Voimaloita ei ole sijoitettu nykyisille peltoalueille.

Hankkeen suoranaiset vaikutukset metsätalouteen aiheutuvat metsätalousmaan jäämisestä uusien huoltotielinjausten, tuulivoimaloiden asennuskenttien ja perustusten alle. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 15-6) on esitetty, paljonko metsätalousmaata jää tuulivoimapuiston kenttäalueiden, tieyhteyksien sekä tuulivoimaloiden perustusten alle. Hankevaihtoehdossa VE1 ympäristöä raivataan 54-84 hehtaaria, hankevaihtoehdossa VE2 18-27 hehtaaria ja hankevaihtoehdossa VE3 44,5-66,5 hehtaaria. Mikäli oletetaan, että kaikki tuulipuistorakenteet sijoittuvat metsäisille alueille, koko tuulipuistoalueen pinta-alan verrattuna metsän pinta-ala vähenee hankevaihtoehdossa VE1 noin 1,2-1,8 %, hankevaihtoehdossa VE2 noin 1,6-2,4 % ja hankevaihtoehdossa VE3 1,0-1,4 %.

Taulukko 15-6. Tuulivoimapuiston kenttäalueiden ja tieyhteyksien sekä muokattavien maa-alueiden pinta-alat. Kenttäalueiden pinta-alat on laskettu 1-2 ha / voimala ja uusien tiealueiden ympäristöä raivataan 15 metrin leveydeltä. Hankealueiden pinta-alat VE1 ja VE3 on 4588 ha ja VE2 1136 ha.

Hankevaihtoehdot	Voimalat	Uudet tiet	Muokattava pinta-ala yhteensä	Osuus koko hankealueen pinta-alasta
VE1 (30 voimalaa)	30-60 ha	24 ha	54-84 ha	1,2-1,8 %
VE2 (9 voimalaa)	9-18 ha	9 ha	18-27 ha	1,6-2,4 %
VE3 (22 voimalaa)	22-44 ha	22,5 ha	44,5-66,5 ha	1,0-1,4 %

Kaikkiaan metsätalousmaa vähenee tuulivoimapuiston laajuuteen nähden vähäisesti. Tuulivoimaloiden sijoittuminen ei estä alueen nykyistä pääkäyttötarkoitusta eli maa- ja metsätaloutta. Yksittäisen tuulivoimalan muokattava maa-ala on suhteellisen pieni, joten tuotannosta poistuvasta maasta johtuva taloudellinen ja käytännön toimille kohdistuva haitta maa- ja metsätaloudelle on vähäinen suhteessa koko tuulipuistoalueen kokoon. Metsänomistajille menetetty metsätalousmaa tullaan korvaamaan maanvuokrien muodossa. Yleensä tuulivoimalla on maanomistajille parempi tuotto kuin talousmetsällä suhteessa pinta-alan. Toisaalta uusien huoltoteiden rakentaminen ja nykyisten teiden kunnostaminen lisää metsäkiinteistön ja siellä olevan puuston arvoa. Esimerkiksi puunkuljetukset alueella helpottuvat, koska kuljetuskaluston pääsy alueelle on mahdollista ympäri vuoden. Lisäksi tiestö parantaa alueella liikkumista ja virkistyskäyttöä ja vaikutukset voidaan siten nähdä myös myönteisenä. Tuulivoimapuiston rakentaminen saattaa jonkin verran rajoittaa alueella tehtäviä metsätaloudellisia toimenpiteitä, mutta toimintavaiheessa rajoituksia ei pitäisi olla.

Näillä perusteilla vaikutusten suuruus metsätalouteen arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa kokonaisuudessaan **pieneksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi myönteiseksi**. Hankevaihtoehdossa VE3 vaikutukset ovat hankevaihtovaihtoehtoihin VE1 ja VE2 verrattuna prosentuaalisesti hieman vähäisempiä, mutta VE2:n vaikutukset ovat pinta-alallisesti vähäisimmät hankkeen pienemmän voimalamäärän takia (Taulukko 15-6).

Sähkön siirto

Sähkön siirtovaihtoehdot SVE1 ja SVE2 sijoittuvat pääosin metsätalousvaltaiselle alueelle, joissa metsä on tavanomaista talousmetsää. Suunniteltu sähkön siirto muuttaa nykyistä maankäyttöä, kun metsäalaa raivataan voimajohtokäyttöön voimajohdon johtoalueen edellyttämällä leveydellä.

Sähkön siirron rakentaminen uuteen johtokäytävään tarkoittaa 26-30 metrin mittaisen johtoaukean raivaamista puilta, minkä lisäksi aukean molemmilla puolille jätetään 10 metrin reunavyöhykkeet, joissa puiden kasvukorkeus on rajoitettu. Sähkön siirron reittivaihtoehdon SVE1 pituus on noin 30 km ja vaihtoehdon SVE2 pituus on noin 2 km. Reittivaihtoehdo SVE1 sijoittuu noin 17 km matkalta uuteen johtokäytävään ja 13 km matkalta olemassa olevien voimajohtojen rinnalle, jolloin johtoaukean levennys on kapeampi. Koko reitillä johtoalueen laajuus on noin 90 ha. Reittivaihtoehdo SVE2 sijoittuu koko matkalta olemassa olevan voimajohtojen rinnalle, joten sen reitin laajuus on noin 2,4 ha. Molempien sähkön siirtoreittivaihtoehdojen sijoittuessa suurimmaksi osaksi metsätalousmaille, poistuu metsätalouden käytöstä reittivaihtoehdossa SVE1 noin 90 hehtaaria maata ja reittivaihtoehdossa SVE2 2,4 hehtaaria.

Vaihtoehdossa SVE1 muutoksen suuruus arvioidaan keskiarvoksi ja vaihtoehdossa SVE2 suuruus pieneksi vaihtoehdojen pituuksien perusteella. Vaikutukset metsätaloudelle arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa olevan **vähäiset kielteiset**.

15.5.4 Vaihtoehdojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdo VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 ei esitetä uusia toimintoja metsätalousvaltaiselle alueelle taajama- ja kylä rakenteen ulkopuolella, vaan alue pysyy ennallaan. Nykytilanteeseen verrattuna vaihtoehdo VE0 ei aiheuta yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia eikä estä tavoiteltua kehitystä. Vaihtoehdo VE0 ei aiheuta vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset herkkyydeltään kohtalaisen alueen yhdyskuntarakenteeseen ovat merkittävyydeltään **merkityksettömiä**.

Hankevaihtoehdo VE0 eli hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta alueen maankäytön nykytilanteeseen. Alueen maankäyttö jatkuu todennäköisesti nykyisen kaltaisena, eli pääosin maa- ja metsätaloustaloudessa. Hankevaihtoehdon VE0 vaikutukset maankäyttöön ovat merkittävyydeltään **merkityksettömiä**.

Hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3

Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä. Alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta eikä hankealue ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Vaihtoehdot eivät aiheuta suuria yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia.

Vaihtoehdojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat merkittävyydeltään vähäisiä myönteisiä. Viljeltäviin peltoalueisiin ei kohdistu vaikutuksia. Metsäpinta-ala vähenee koko tuulipuiston hankealueen pinta-alaan nähden vähäisesti, ja uusien huoltoteiden ja nykyisten metsäteiden kunnostaminen lisää metsäkiinteistön ja siellä olevan puuston arvoa. Arvon noususta hyötyvät alueen kaikki metsänomistajat.

Kokonaisuudessaan hankkeen vaihtoehdojen vaikutusten merkittävyys on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 15–10). Muutoksen suuruus on arvioitu enintään pieneksi kielteiseksi, joten yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on kokonaisuudessaan enintään **vähäinen kielteinen**.

Vaihtoehdojen VE1, VE2 ja VE3 välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa vaikutusten osalta. Hankekoon takia vaihtoehdojen VE1 ja VE3 vaikutukset ovat laajemmat kuin vaihtoehdon VE2, mutta vaikutusten merkittävyys ei muutu. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset ovat merkityksettömiä.

Taulukko 15-7. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys hanke-vaihtoehtoissa VE0, VE1, VE2 ja VE3.

Vaikutus-kohde	Vaikutus-kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys			
			VE0	VE1	VE2	VE3
Yhdyskunta-rakenne	Vähäinen	Pieni	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Nykyinen asutus	Vähäinen	Pieni	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Uusi hajara-kenttäminen	Vähäinen	Pieni	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Maa- ja met-sätalous	Vähäinen	Pieni	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot SVE1 ja SVE2

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Kielteiset vaikutukset syntyvät voimajohtojen muodostamasta rakentamista rajoittavasta johtoalueesta ja rajoitusalueesta. Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutukset nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen ovat merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä.

Sähkönsiirron vaihtoehtoilla on metsätalouteen merkittävyydeltään vähäinen kielteinen vaikutus. Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin metsätalousalueelle. Suunniteltu sähkönsiirto muuttaa nykyistä maankäyttöä, kun metsäalaa raivataan voimajohtokäyttöön voimajohdon johto-alueen edellyttämällä leveydellä. Uuden voimajohdon rakentamisen myötä metsätalousmaa vähe-nee sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE1 90 hehtaaria ja sähkönsiirtovaihtoehtoissa SVE2 2,4 hehtaaria.

Taulukko 15-8. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehtoissa SVE1 ja SVE2.

Vaikutuskohde	Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys	
			SVE1	SVE2
Yhdyskuntarakenne	Vähäinen	Pieni	Vähäinen	Vähäinen
Nykyinen asutus	Vähäinen	Pieni	Vähäinen	Vähäinen
Uusi hajakenttäminen	Vähäinen	Pieni	Vähäinen	Vähäinen
Maa- ja metsätalous	Vähäinen	Keskisuuri	Vähäinen	Vähäinen

15.6 Vaikutukset kaavoitukseen**15.6.1 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin**

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat tulleet voimaan 1.4.2018. Hankkeen toteuttamisella edistetään valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista. Tuulivoimapuiston toteuttaminen lisää uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksia ja vähentää kasvihuonekaasujen päästöjä sähkön tuotannossa. Tuulivoimalat on suunniteltu rakennettavaksi useamman voimalan yksiköihin niin keskitetysti kuin se teknistaloudellisesti on mahdollista. Hyödyntämällä nykyisiä liikenneyhteyksiä uusien liikenneyhteyksien tarve on pieni.

Alla olevassa taulukossa on esitetty, miten valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on otettu huomioon tässä hankkeessa.

Taulukko 15-9. Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
TOIMIVAT YHDYSKUNNAT JA KESTÄVÄ LIIKKUMINEN	
<i>Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.</i>	Hanke parantaa paikallisen elinkeinoelämän edellytyksiä sekä rakentamis- että toiminta-aikana. Hankkeessa hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa. Tuulivoimatuotanto monipuolistaa alueen elinkeinotoimintaa.
<i>Luodaan edellytykset vähähiiliseen ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.</i>	Tuulienergian tuotanto vähentävät sähköntuotannon CO ₂ -päästöjä korvaamalla fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä markkinoilta. Tuulienergia on uusiutuva energiamuoto. Hankkeen toteuttaminen lisää uusiutuvien energianlähteiden hyödyntämismahdollisuuksia ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä sähköntuotannossa. Hankkeen sähkönsiirtoratkaisut hyödyntävät osittain nykyisiä voimajohtojen johtokäytäviä. Hankkeessa hyödynnetään nykyistä tiestöä sekä perusparannetaan olemassa olevia metsäautoteitä.
<i>Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.</i>	Hanke ei liity palvelujen, työpaikkojen tai vapaa-ajan suunnitteluun eikä joukkoliikenteen, kävelyn tai pyöräilyn kehittämiseen. Hanke parantaa paikallisen elinkeinoelämän edellytyksiä sekä rakentamis- että toiminta-aikana. Tuulivoimatuotanto monipuolistaa alueen elinkeinotoimintaa.
<i>Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.</i>	Hanke ei liity asuin-, työpaikka- tai palvelualueiden suunnitteluun eikä joukkoliikenteen, kävelyn tai pyöräilyn saavutettavuuteen. Hanke ei ole ristiriidassa tavoitteen kanssa eikä vaikeuta sen toteuttamista.
TEHOKAS LIIKENNEJÄRJESTELMÄ	
<i>Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.</i>	Hankkeessa hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa sekä olemassa olevaa voimajohtoa ja sen johtokäytävää.
<i>Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.</i>	Hankkeella ei ole vaikutusta kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien, satamien, lentoasemien tai rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuuksiin. Hanke ei ole ristiriidassa tavoitteen kanssa eikä vaikeuta sen toteuttamista.
TERVEELLINEN JA TURVALLINEN ELINYMPÄRISTÖ	
<i>Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastomuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.</i>	Sään ääri-ilmiöihin varautumiseksi hankkeessa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen, voimajohtoon ja teihin. Hankkeen yksi keskeinen tavoite on osaltaan hidastaa ilmastomuutosta. Toteutuminen hidastaa pieneltä osaltaan ilmastomuutoksen etenemistä.

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
<i>Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.</i>	Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen. Lähimmäksi sijoitettava asutus jää 40 dB(A):n melurajan ulkopuolelle.
<i>Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys tai riskit hallitaan muulla tavoin.</i>	Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen, loma-asutukseen, voimajohtoon ja teihin.
<i>Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.</i>	Hankkeeseen ei liity suuronnettomuusvaaraa aiheuttavia laitoksia, kemikaaliratapihoja tai vaarallisten aineiden kuljetuksia. Hanke ei ole ristiriidassa tavoitteen kanssa eikä vaikeuta sen toteuttamista.
<i>Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavallvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.</i>	Hankkeessa huomioidaan maanpuolustuksen ja rajavallvonnan tarpeet. Hankkeesta on pyydetty lausunto Puolustusvoimilta.
ELINVOIMAINEN LUONTO- JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ SEKÄ LUONNONVARAT	
<i>Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.</i>	Hankkeessa on huomioitu valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt ja luontoarvot.
<i>Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.</i>	Luontoselvityksen mukaiset arvokkaat alueet sekä muut huomionarvoiset luontokohteet on huomioitu hankkeen suunnittelussa ja rakentamisessa.
<i>Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.</i>	Tuulivoimapuiston rakentaminen aiheuttaa alueen laajuuteen nähden vähäisesti metsäalueiden pirstoutumista ja alueelle jää rakentamiselta vapaita alueita. Hanke ei estä alueen käyttöä virkistykseen. Teiden parantaminen helpottaa alueella liikkuamista.
<i>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.</i>	Hankkeessa hyödynnetään alueella olevaa tieverkkoa. Tuulivoimapuiston rakentaminen aiheuttaa alueen laajuuteen nähden vähäisesti metsäalueiden pirstoutumista.
UUSIUTUMISKYKYINEN ENERGIANHUOLTO	
<i>Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskittetyksi usean voimalan yksiköihin.</i>	Hanke edistää tavoitteen toteutumista. Hanke sijoituu muiden ympärillä jo toiminnassa olevien tuulivoimahankkeiden kanssa keskittymään.
<i>Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljetamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.</i>	Hankkeella ei ole vaikutusta kaasuputkien linjauksiin tai niiden toteuttamismahdollisuuksiin. Hankkeessa hyödynnetään osittain olemassa olevan voimajohtoon johtokäytävää.

15.6.2 Hankkeen suhde maakuntakaavoihin

Pohjanmaan maakuntakaava 2050

Pohjanmaan maakuntakaava 2050:ssä Brändskogenin alueelle on merkitty tv2-alue. Maakuntakaavan tuulivoima-alue on kuitenkin rajauksena pienempi kuin Brändskogenin hankevaihtoehdot VE1 ja VE3. Vaihtoehdon VE2 tuulivoimalat sijoittuvat kokonaisuudessaan maakuntakaavan tv2-alueen sisälle ja vaihtoehdon VE1 9 voimalaa ja vaihtoehdon VE3 5 voimalaa sijoittuvat tv2-alueelle. Vaihtoehdojen VE1 ja VE3 muut voimalat sijoittuvat noin 5 kilometrin etäisyydelle alueesta. Nämä voimalat sijoittuvat kuitenkin Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n taustaselvityksenä tehtyyn Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvityksessä (FCG, 2022) esitettyyn jatkosuunnitteluun soveltuvaan alueeseen.

Maakuntakaavassa osoitetut tuulivoima-alueiden rajaukset ovat yleispiirteisiä ja niiden rajaukset voivat tuulivoimarakentamisen suunnitteluoppaan (Ympäristöministeriö 2016) mukaan täsmentyä yleis-/asemakaavassa tarkempien selvitysten ja vaikutusarviointien perusteella. Tuulivoimarakentamisen suunnitteluoppaan mukaan maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden laajuutta ja sijaintia voidaan yksityiskohtaisemmassa kaavassa muuttaa edellyttäen, että maakuntakaavan keskeiset ratkaisut ja tavoitteet eivät vaarannu. Pohjanmaan maakuntakaava 2050:ssä ei ole esitetty ristiriitaisia merkintöjä alueelle, jonne vaihtoehdojen VE1 ja VE3 tv2-alueen ulkopuoliset voimalat on sijoitettu.

Hankkeen sijoituksessa on huomioitu alueen muu maankäyttö ja hanke on yhteensovitettu muun alueidenkäytön kanssa ja yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, joten hanke noudattaa maakuntakaavan suunnittelumääräyksiä.

Sähkön siirron reittivaihtoehto SVE1 sijoittuu osittain ja reittivaihtoehto SVE2 kokonaan olemassa olevien voimajohtojen kanssa samaan johtokäytävään, mikä on maakuntakaavan suunnittelumääräysten mukaista. Reittivaihtoehdoille ei sijoitu voimajohtojen kanssa ristiriitaisia merkintöjä.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050

Sähkön siirron reittivaihtoehto SVE1 sijoittuu osittain Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:ssä sähkön siirrolle merkitylle reitille olemassa olevien voimajohtojen rinnalle, joten se on maakuntakaavan mukainen. Reittivaihtoehdolle ei sijoitu voimajohtojen kanssa ristiriitaisia merkintöjä.

15.6.3 Hankkeen suhde alueen yleiskaavoihin

Brändskogenin tuulivoimahanke ei estä tai rajoita hankealueella Närpiön strategisen yleiskaavan toteuttamista. Yleiskaavassa hankealueelle ja sähkön siirtoreittivaihtoehdolle SVE1 osoitetut merkinnät on huomioitu suunnittelussa ja voimalapaikkasijoittelussa.

Hankealueen ympärille sijoittuu useita tuulivoimapuistojen osayleiskaavoja, eikä Brändskogenin tuulivoimahanke estä tai rajoita niiden toteuttamista. Lähiympäristön hankkeet on huomioitu yhteisvaikutusten arvioinnissa.

Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista, jotta tuulivoimaloiden rakentamisluvat voidaan myöntää. Samaan aikaan Brändskogenin tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn kanssa Brändskogenin alueelle laaditaan tuulipuiston rakentamisen mahdollistavaa osayleiskaavaa. Närpiön kaupunginhallitus on päättänyt käynnistää Brändskogenin tuulivoimapuiston osayleiskaavan laatimisen päätöksellään 30.5.2023 § 63. Kaava laaditaan alueidenkäyttölain 77a §:n mukaisena kaavana siten, että rakentamisluvat voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella.

15.6.4 Hankkeen suhde alueen asemakaavoihin

Hankealueelle eikä sähkönsiirron reittivaihtoehdoille ei sijoitu asemakaavoja. Hankealueen lähiympäristössä on muutama hyväksytty asemakaava, joiden toteuttamista Brändskogenin tuulivoimahanke ei estä.

15.7 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdolla VE0 eli hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutusta voimassa olevan maakuntakaavan toteutumiseen, eikä edellytä tuulivoimayleiskaavan laatimista. Maakuntakaava on yleispiirteinen maankäytön suunnitelma, joka ohjaa kuntien kaavoitusta. Maakuntakaavan sisältö tarkentuu kuntien laatimissa yleis- ja asemakaavoissa.

Vaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3

Muutoksen suuruus kaavoitukseen on arvioitu Pohjanmaan maakuntakaava 2050:een vaihtoehtojen VE1 ja VE3 osalta suureksi kielteiseksi, sillä suurin osa vaihtoehtojen tuulivoimaloista sijoittuu maakuntakaavassa merkityn tv2-alueen ulkopuolelle. Herkkyyden ollessa vähäinen, vaihtoehdoilla VE1 ja VE3 arvioidaan olevan **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia Pohjanmaan maakuntakaava 2050:een.

Vaihtoehto VE2 muutoksen suuruus on arvioitu keskiuureksi myönteiseksi, sillä vaihtoehdon voimalat sijoittuvat merkityn tv2-alueen sisälle ja on siten maakuntakaavan mukainen. Hankkeen toteuttamisella olisi siten maakunnallinen vaikutus. Herkkyyden ollessa vähäinen, vaihtoehdon VE2 vaikutukset on arvioitu **kohtalaisen myönteisiksi**.

Brändskogenin tuulivoimahanke kokonaisuudessa on maakuntakaavan **tavoitteiden** mukainen, sillä maakuntakaavan tavoitteena on, että vuonna 2050 Pohjanmaa on kestävä kehityksen kärki-alue. Hankealueella ja sen ympärillä olevat kaavamerkinnot ja määräykset on huomioitu suunnittelussa, eikä niihin tai niiden toteuttamiseen lähtökohtaisesti aiheudu esteitä tai rajoituksia.

Vaihtoehdot eivät estä tai rajoita voimassa ja vireillä olevien yleiskaavojen tai asemakaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Vaihtoehdoilla **ei ole vaikutuksia** voimassa ja vireillä oleviin yleiskaavoihin eikä asema-asemakaavoihin.

Kokonaisuudessaan hankkeen vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 15-10). Muutoksen suuruus kaavoitukseen on arvioitu Pohjanmaan maakuntakaava 2050:een vaihtoehtojen VE1 ja VE3 osalta suureksi kielteiseksi ja vaihtoehdon VE2 osalta keskiuureksi myönteiseksi, joten kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on enintään kohtalainen kielteinen.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE3 välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa vaikutusten osalta. Vaihtoehto VE2 on maakuntakaavan mukainen, joten se eroaa vaikutuksiltaan muista vaihtoehdoista. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset ovat merkityksettömiä.

Taulukko 15-10. Kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaihtoehtoissa VE0, VE1, VE2 ja VE3.

Vaikutus-kohde	Vaikutus-kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys			
			VE0	VE1	VE2	VE3
Pohjanmaan maakunta-kaava 2050	Vähäinen	Suuri (VE1 ja VE3)	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
		Keskisuuri (VE2)				
Yleiskaava	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Asemakaava	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1 ja SVE2

Sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVE1 vaikutukset Pohjanmaan maakuntakaava 2050:een ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**, sillä suunnitellulla sähkönsiirrolla ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia reitillä oleviin aluevarauksiin ja merkintöihin, eikä se estä maakuntakaavan toteuttamista. Vähäinen kielteinen vaikutus johtuu siitä, ettei reitistä ole merkintää maakuntakaavassa. Reittivaihtoehdon SVE1 vaikutukset Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:een ovat merkittävyydeltään **vähäisiä myönteisiä**, sillä reitti sijoittuu osittain kaavassa merkitylle voimajohto merkinnälle olemassa olevan voimajohdon rinnalle.

Sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVE2 vaikutukset Pohjanmaan maakuntakaava 2050:een ovat merkitykseltään **vähäisiä myönteisiä**, sillä suunniteltu reitti sijoittuu kaavassa merkitylle voimansiirtojohto merkinnälle olemassa olevan voimajohdon rinnalle. Sähkönsiirron reittivaihtoehto SVE2 ei sijoitu Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n alueelle.

Molemmat suunnitellut sähkönsiirtovaihtoehdot noudattavat Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n ja Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n suunnittelumääräyksiä sijoittuen ainakin osittain olemassa olevien sähkölinjojen viereen.

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 eivät estä tai rajoita voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta, joten reiteillä **ei ole vaikutuksia** niihin. Sähkönsiirron reittivaihtoehtoilla ei ole voimassa tai vireillä yhtään asemakaavaa, joten niillä **ei ole vaikutusta** asemakaavoihin.

Kokonaisuudessaan hankkeen vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 15-11). Kokonaisuutena muutoksen suuruus kaavoitukseen on arvioitu reittivaihtoehdon SVE1 osalta vähäiseksi kielteiseksi ja reittivaihtoehdon SVE2 vähäiseksi myönteiseksi.

Taulukko 15-11. Kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys sähkönsiirtovaihtoehtoissa SVE1 ja SVE2.

Vaikutuskohde	Vaikutuskoh-teen herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys	
			SVE1	SVE2
Pohjanmaan maakuntakaava 2050	Vähäinen	Pieni	Vähäinen	Vähäinen
Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050	Vähäinen	Pieni	Vähäinen	Ei vaikutusta
Yleiskaava	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Asemakaava	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

15.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Brändskogenin hankkeen tuulivoimaloiden sijoittelussa on pyritty minimoimaan haittoja sijoittamalla ne riittävän kauaksi asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista.

Hankkeen toteuttaminen vaatii oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatimisen, jossa hankkeen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää kaavamääräyksiin ja -merkinnöihin. Rakennuslupaviranomainen tarkistaa rakentamislupaa myöntäessään, että rakennussuunnitelma on kaavan ja kaavamääräysten mukainen. Kaavoituksessa voidaan antaa määräyksiä muun muassa tuulivoimaloiden sijoitteluun, ulkonäköön, korkeuteen, valaistukseen ja kaava-alueen sisäiseen sähkönsiirtoon. Lisäksi kaavassa voidaan antaa määräyksiä, joiden avulla pyritään vähentämään tuulivoimaloiden haittavaikutuksia ympäristöön, muun muassa maisemaan, asutukseen ja luontoon.

Maanmittauslaitoksen maastotietokannan aineistojen mukaan hankealueen kaakkoisosassa Fallbackintieltä lähtevän metsäautotien varrella sijaitsee yksi loma-asuinrakennukseksi luokiteltu rakennus. Rakennus sijaitsee yli 2 kilometrin päässä vaihtoehtojen VE1 ja VE3 voimaloista ja yli 3 kilometrin päässä vaihtoehtojen VE2 voimaloista. Melu- eikä välkemallinnuksissa rakennuksella raja-arvot eivät ylity.

Hankkeen haitallisia vaikutuksia maankäyttöön voidaan lieventää huomioimalla hankkeen vaikutukset maankäytön suunnittelun ohjaamisessa, suunnittelussa ja lupamenettelyssä. Maankäytön suunnittelussa huomioidaan eri maankäyttömuotojen yhteensovittaminen ja sijoittuminen.

15.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset on pyritty huomioimaan mahdollisimman laajasti. Nykyisen maankäytön osalta arviointi ei sisällä merkittäviä epävarmuuksia. Kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu voimassa oleviin maakunta-, yleis- ja asemakaavoihin. Lisäksi on huomioitu vireillä olevat kaavat. Vaihtoehtojen VE0 osalta kaavoituksen liittyviä epävarmuustekijöitä ei ole. Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 tai VE3 toteutuminen edellyttää osayleiskaavan laadintaa, jonka yhteydessä arvioidaan alueidenkäyttölain mukaisesti osayleiskaavan vaikutukset.

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden sijoitussuunnitelmat voivat vielä myöhemmän suunnittelun edetessä muuttua. Tarkennukset voivat koskea muun muassa tuulivoimaloiden lukumäärää ja paikkoja, sähköasemien paikkoja tai maakaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia. YVA-menettelyssä arvioitu voimaloiden maksimimäärä ja kokonaiskorkeus luovat kuitenkin kaavoitukselle raamit, jolloin voimaloiden mahdollinen maksimimäärä ja sallittu maksimikorkeus on tiedossa jo YVA-vaiheessa. Kaavoitusmenettelyssä arviointia täsmennetään koskemaan kaavassa esitettyä toteuttamisvaihtoehtoa.

16. MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

16.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset koostuvat <i>konkreettisista maiseman rakenteen muutoksista</i>, joita tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien rakenteiden rakentaminen aiheuttaa tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä sekä <i>visuaalisista maisemakuvan muutoksista</i>, jotka näkyvät sekä tuulivoimalan välittömässä läheisyydessä että kaukomaisemassa tuulivoimaloiden näkyessä korkeina rakenteina sijaintipaikaltaan kauas horisontissa. Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee vaikutuskohteita, joiden maisemallinen herkkyys vaihtelee vähäisestä suureen ja maiseman muutoksen suuruus on enintään erittäin suuri. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten muutosta nykytilaan ei myöskään tule, ja siten maisemavaikutusta ei muodostu. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu enintään suureksi kielteiseksi. Vaihtoehdossa VE2, jossa on vaihtoehtoa VE1 ja VE3 vähemmän tuulivoimaloita, oli pienempi vaikutuksen merkittävyys useiden vaikutuskohteiden kohdalla. Vaihtoehtojen VE1 ja VE3 väliset erot maisemavaikutuksissa olivat kokonaisuudessaan niin vähäiset, ettei vaihtoehtojen välillä ole merkittävää eroa vaikutusten kokonaisuuden osalta. Suuret kielteiset vaikutukset kohdistuvat kaikissa hankevaihtoehdoissa itse hankealueeseen ja lähivaikutusalueen luonnonmaisemiin. Lisäksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 suuret kielteiset vaikutukset kohdistuvat Adolf Fredrikin postitiehen, Pirttikylän kirkkoon sekä Velkmossenin lato-maisemaan.

16.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset kohdistuvat sekä maisemarakenteeseen että maisemakuvaan eli visuaaliseen osaan siitä, miten maisemaa havainnoidaan. Tuulivoimaloiden aiheuttaman maisemarakenteen ja maisemakuvan muutoksen myötä maiseman luonne ja laatu voivat muuttua ja lisäksi tuulivoimaloilla on vaikutusta maiseman kokemiseen. Maisemarakenne koostuu maiseman perusrungosta (maaperä, kallioperä, vesiolosuhteet sekä kasvillisuus) ja maisemaan liittyvistä luonnon ja kulttuurin prosesseista. Maisemarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat muutoksista, joita rakentamisalueella ja sen ympäristössä tapahtuu. Näitä muutoksia ovat tuulivoimalan perustaminen, pystytysalueen rakentaminen, huoltotiet ja voimajohtojen rakentaminen. Nämä kaikki toimenpiteet vaativat maa- ja kallioperän muokkausta sekä kasvillisuuden, usein puuston, poistoa.

Maisemakuvan piirteitä ovat esimerkiksi maisematilan avoimuus tai sulkeutuneisuus, näkymälinjat, kasvillisuuden luonne ja maiseman elementtien mittakaava. Maisemakuvaan vaikuttaa myös ihmisen toiminta esimerkiksi kulttuurimaisemien, rakentamisen tai teollisuuden keinoin. Toiminnassa oleva tuulivoimapuisto muodostaa laajalle maisemakuvaan näkyvän elementin, joka aiheuttaa muutoksia niin lähi- kuin kaukomaisemassa. Maisemakuvaan kohdistuvien vaikutusten voimakkuuteen vaikuttavat maiseman ominaispiirteet sekä tuulivoimaloiden sijoittuminen näkyvässä maisemassa. Lähimaisemassa korostuu tuulivoimaloiden perustukset ja kaukomaisemassa tuulivoimalat

itsessään. Maisemakuvaan ja sen muutoksen vaikuttavat maiseman ominaispiirteet (maastonmuodot, puusto yms.), tuulivoimaloiden koko, määrä ja sijoittelu, niiden etäisyys, tuulivoimaloiden lentoestevalot sekä toimivan tuulivoimalan liike ja äänet.

Tuulivoimaloiden suuri koko voi aiheuttaa kilpailutilanteen jo olemassa olevien maisemaelementtien kesken joko mittakaavallisesti tai symbolisten merkitysten suhteen. Vaikutusten myötä esimerkiksi ennen maisemassa tärkeänä maamerkinä sijainnut kirkontorni tai muu alueen luonteen kannalta tärkeä elementti voi menettää merkitystään. Lähietäisyydeltä maisemassa korostuvat tuulivoimaloiden lisäksi niiden vaatimat pystytysalueet ja huoltotiet, sähkönsiirron rakenteet sekä muut rakenteet, kun taas kaukomaisemassa korostuvat tuulivoimaloiden roottorit. Maastonmuodot, kasvilisuus ja rakennukset voivat estää tuulivoimaloita näkymästä. Ympäristössä tapahtuva liike (esim. vilkas liikenne tai puiden oksien heiluminen) voi lieventää tuulivoimaloiden pyörimisliikkeen vaikutusta. Säätilalla, vuoden- ja vuorokauden ajalla (valon suunta ja määrä, sade, pilvisuus, sumu jne.) on merkittävä vaikutus tuulivoimaloiden näkymiseen. Tuulivoimalat erottuvat eri tavoin riippuen valon suunnasta ja taivaan väristä. Pimeällä, hämärässä tai harmaalla säällä, kun tuulivoimalat ovat vaikeammin havaittavissa, korostuvat tuulivoimaloiden varoitus- eli *lentoestevalot*. Kirkkaana yönä valaistus voi näkyä laajalle.

Edellä mainitun lisäksi maiseman ja tuulivoimaloiden kokemiseen vaikuttavat monet muut aineettomat asiat: alueen historia, ihmisten subjektiiviset kokemukset, toiveet, arvostukset ja asenteet. Maisema on luonnon prosessien sekä ihmisen toiminnan tuloksena jatkuvasti muuttuva kokonaisuus, jolla on vahva visuaalinen ja kokemuksellinen merkitys. Maiseman ominaisluonne tekee siitä tunnistettavan ja ainutlaatuisen. Maisema on osa ihmisen elinympäristöä ja yhteisön identiteetti on sidoksissa maisemaan. Tämän vuoksi tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista, mikä tekee vaikutusten merkittävyyden arvioimisesta haastavaa. Tuulivoimalat eivät välttämättä aiheuta merkittäviä maisemavaikutuksia, vaikka niiden aiheuttama visuaalinen muutos olisikin huomattava. Maiseman muuttumista ei voi suoraan luokitella haitalliseksi vaikutukseksi. Uusien toimintojen myötä maisemassa tapahtuu muutoksia jatkuvasti.

Kulttuuriympäristöllä tarkoitetaan ihmisen toiminnan seurauksena sekä ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksesta syntynyttä ympäristöä. Siihen kuuluvat rakennettu kulttuuriympäristö, kulttuurimaisemat sekä muinaisjäännökset. Kulttuurimaisema pitää sisällään pienempiä maiseman elementtejä, kuten perinnebiotoopit ja -maisemat. Rakennetulla kulttuuriympäristöllä tarkoitetaan rakennusperintöä eli rakennuksia ja niiden muodostamia aluekokonaisuuksia sekä erilaisia rakenteita, kuten teitä, siltoja ja sähkölinjoja. Arkeologinen kulttuuriperintö pitää sisällään maisemassa, maaperässä tai veden alla säilyneitä rakenteita, muodostelmia, jälkiä asutuksesta tai esineitä, jotka ihminen on tehnyt.

Kulttuuriympäristövaikutuksina voidaan visuaalisten maisemavaikutusten ohella tunnistaa muun muassa seuraavia:

- **välittömät vaikutukset:** kulttuuriympäristöä muokkaavat fyysiset tai toiminnalliset toimenpiteet. Ympäristön, toiminnallisten yhteyksien tai niiden kokemuksen tuhoutuminen
- **välilliset muutokset kulttuuriympäristöön:** kulkutapojen muutos, muuttuneet olosuhteet kulttuuriympäristön kehittämiselle tai ylläpitämiselle, alkuperäisten toimintojen päättyminen
- **vaikutukset alueen luonteeseen**

Brändskogenin tuulivoimahankkeessa suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, josta tornin korkeus on enimmillään noin 200 metriä ja siiven pituus noin 100 metriä (roottorin halkaisija 200 m). Tuulivoimaloiden ja niiden tornien väri on vakiintunut harmahtavan

valkoiseksi. Voimalat nähdään useimmiten vaaleaa taustaa eli käytännössä taivasta vasten ja harmahtava sävy tasoittaa kontrastisuutta sekä sopii eri valaistus- ja sääolosuhteisiin. Voimalat varustetaan lentoestevaloin. Lentoestevalaistus määräytyy kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön (ICAO) suositusten ja kansallisten lakien sekä määräysten mukaisesti. Tuulivoimalat kytketään toisiinsa maakaapeleiden avulla. Kaapeleiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään hankealueella jo muokattua maata niin, että seuraukset luonnolle jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Teiden ja tuulivoimala-alueen rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Tuulivoimaloiden poistuessa käytöstä tuulivoimaloiden rakenteet puretaan. Maisemavaikutusten kannalta merkityksellistä on tornin ja rottoreiden purkaminen, jolloin niistä maisemaan kohdistuneet visuaaliset vaikutukset häviävät ja etenkin kaukomaisemakuva palautuu toimintaa edeltäneeseen tilanteeseen ilman erityisiä maisemointitoimenpiteitä. Tuulivoimaloiden pystytysalueet on mahdollista maisemoida tai niiden voidaan antaa metsittyä luontaisesti.

16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutuksien osalta on määritelty vaikutuksen laajuus, luonne ja merkittävyys. Maisemavaikutusten arviointimenetelminä on käytetty etäisyysvyöhyketarkastelua, maisema-analyysiä, valokuvasovitteina tehtyjä havainnekuvia, näkymäalueanalyysiä sekä maastohavaintoihin perustuvaa asiantuntija-arviota. Näiden avulla on muodostettu käsitys maiseman ominaispiirteistä, arvoista, maiseman muutosherkkyydestä sekä näihin kohdistuvista vaikutuksista. Menetelmät on kuvattu myöhemmin tässä kappaleessa.

Optimaalisissa oloissa tuulivoimalan torni erottuu jopa 40 kilometrin etäisyydelle, mutta näin suurella etäisyydellä tuulivoimaloilla ei todennäköisesti ole merkitystä maiseman luonteen ja/tai laadun kannalta. Maisemavaikutuksien muodostumisessa etäisyys tuulivoimalan ja arvioitavan kohteen välillä onkin merkittävä tekijä. Vielä 5–8 kilometrin etäisyydellä maisemavaikutus voi olla dominoiva, tätä suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee. Mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun näin ollen vähenevät etäisyyden kasvaessa, ja tuulivoimaloista tulee osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Maiseman muut elementit vähentävät tuulivoimaloiden hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa.

Tuulivoimaloiden visuaalisen vaikutuksen hallitsevuuden kuvaamiseksi tehtiin etäisyysvyöhyketarkastelut. Etäisyystarkastelua hyödynnettiin erityisesti maisemakuvan sekä rakennetun kulttuuriympäristön ja maiseman arvoihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Maisemavaikutusten arvioimiseksi on hankealueen tarkastelussa tarkasteltu kolmea eri etäisyysvyöhykettä, joilla tuulivoima-
puiston vaikutukset maisemaan ovat merkittävyydeltään erilaisia. Tarkasteltavat etäisyysvyöhykkeet ovat:

Lähivaikutusalue: etäisyys tuulivoimalasta noin 0–8 kilometriä

- Rakentamisen aikaiset vaikutukset.
- Tuulivoimalat voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun.
- Tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

Välivaikutusalue: etäisyys tuulivoimalasta noin 8–20 kilometriä

- Tuulivoimalat voivat näkyä selvästi, mutta niiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa.
- Tuulivoimalat näkyvät selkeällä säällä hyvin ympäristöönsä, mutta niiden kokoa tai etäisyyttä saattaa olla vaikea hahmottaa.
- Tuulivoimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta.

- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

Kaukovaikutusalue: etäisyys tuulivoimalasta noin 20–30 kilometriä

- Tuulivoimalat voivat näkyä maisemassa, mutta maiseman muut elementit vähentävät niiden hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa.
- Tuulivoimaloilla ei välttämättä ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta; poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet.
- Lentoestevalot voivat erottua pimeällä.
- Teoreettinen maksiminäkyvyysalue noin 20–40 km, tuulivoimalat voivat hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä: todennäköisesti ei merkitystä maiseman luonteen ja tai laadun kannalta.

Tässä hankkeessa maisemallisten kokonaisuuksien yleispiirteinen vaikutustarkastelu rajattiin ulotumaan noin **30** kilometrin säteelle hankealueesta. Rakennetun kulttuuriympäristön pienialaisiin arvoalueisiin ja suojeltuihin rakennuksiin kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin tarkemmin noin **15** kilometrin tarkastelualueella. Mikäli yleispiirteisessä tarkastelussa havaittiin, että joihinkin tätä kaukaisempiin kohteisiin saattaa kohdistua merkittäviä vaikutuksia, on vaikutusarviointia laajennettu koskemaan niitä.

Maisema-analyysissä kuvattiin seudun maisemarakenne, maisemalliset kokonaisuudet, kuten metsä- ja suoalueet, vesistöt ja viljelymaisemat, mahdolliset maisemavauriot sekä maiseman ja kulttuuriympäristöjen valtakunnalliset ja maakunnalliset arvot. Analyysit perustuivat paikkatietoaineistoihin ja aiempiin selvityksiin. Arvojen osalta lähtötietoina käytettiin valtakunnallisia ja maakunnallisia maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä koskevia inventointeja sekä maakuntakaavoi- tusta varten laadittuja selvityksiä ja päivitysinventointeja.

Vaikutusarvioinnin taustaksi määriteltiin arvioitavan kohteen (vaikutuskohteen), kuten maisemallisen kokonaisuuden tai arvokohteen herkkyys muutokselle eli niin sanottu maisemallinen sietokyky. Maiseman herkkyys koostuu muun muassa maiseman mittasuhteista, maiseman visuaalisesta luonteesta (maisemakuva) ja historiallisesta kerroksellisuudesta.

Tuulivoimaloista aiheutuvien visuaalisten vaikutusten laajuutta, eli maisemaan kohdistuvan muutoksen suuruutta, ja muutosten kohdistumisen arvioinnissa hyödynnetään näkemäalueanalyysiä. Näkemäalueanalyysi on voimaloiden mahdollisia näkymäsuuntia kuvantava laskennallinen malli. Mallin avulla voidaan tunnistaa vaikutusarvioinnin kannalta keskeisiä alueita, joihin tulee erityisesti kiinnittää huomiota. Näkemäalueet mallinnettiin erikseen toteutusvaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 voimaloiden kokonaiskorkeuden ollessa 300 metriä (Kuva 16-11 Kuva 16-12 Kuva 16-13).

Näkemäalueanalyysit on mallinnettu ArcGIS-ohjelman 3D Analyst sekä Spatial Analyst -lisäohjelmien geoprozessointityökaluilla. Analyysissa käytettiin Maanmittauslaitoksen 10 metrin korkeusmallia. Korkeusaineisto muutettiin analyysia varten yhtenäiseksi rasteriksi, johon lisättiin puuston korkeustiedot Luonnonvarakeskuksen puuston keskipituus 2021 (dm) -aineistosta. Näkemäalueanalyysissä käytetyn puuston keskipituuden lähtötiedot perustuvat Luonnonvara-keskuksen vuoden 2021 monilähteiseen valtakunnan metsien inventointiin (MVMI), joka koostuu muun muassa VMI-maastokoealojen sekä satelliittikuvien aineistoista. Vuoden 2021 metsävarakarttojen maastoelementin koko on 16 x 16 metriä. Analyysissä käytetyn puusto- ja korkeustietojen lähtöaineiston kokoamisessa on lisäksi hyödynnetty Maanmittauslaitoksen korkeusmalliaineistoa. Käytetyn korkeusmallin ruutukoko on 10 m x 10 m ja korkeustiedon tarkkuus 1,4 metriä. Näkemäalueanalyysin tuloksia tulkittaessa on tärkeää ottaa huomioon sääolosuhteiden vaikutus tuulivoimaloiden ja niiden osien näkyvyyteen. Selkeissä ja hyvissä sääolosuhteissa voimalat voivat näkyä kauemmas kuin

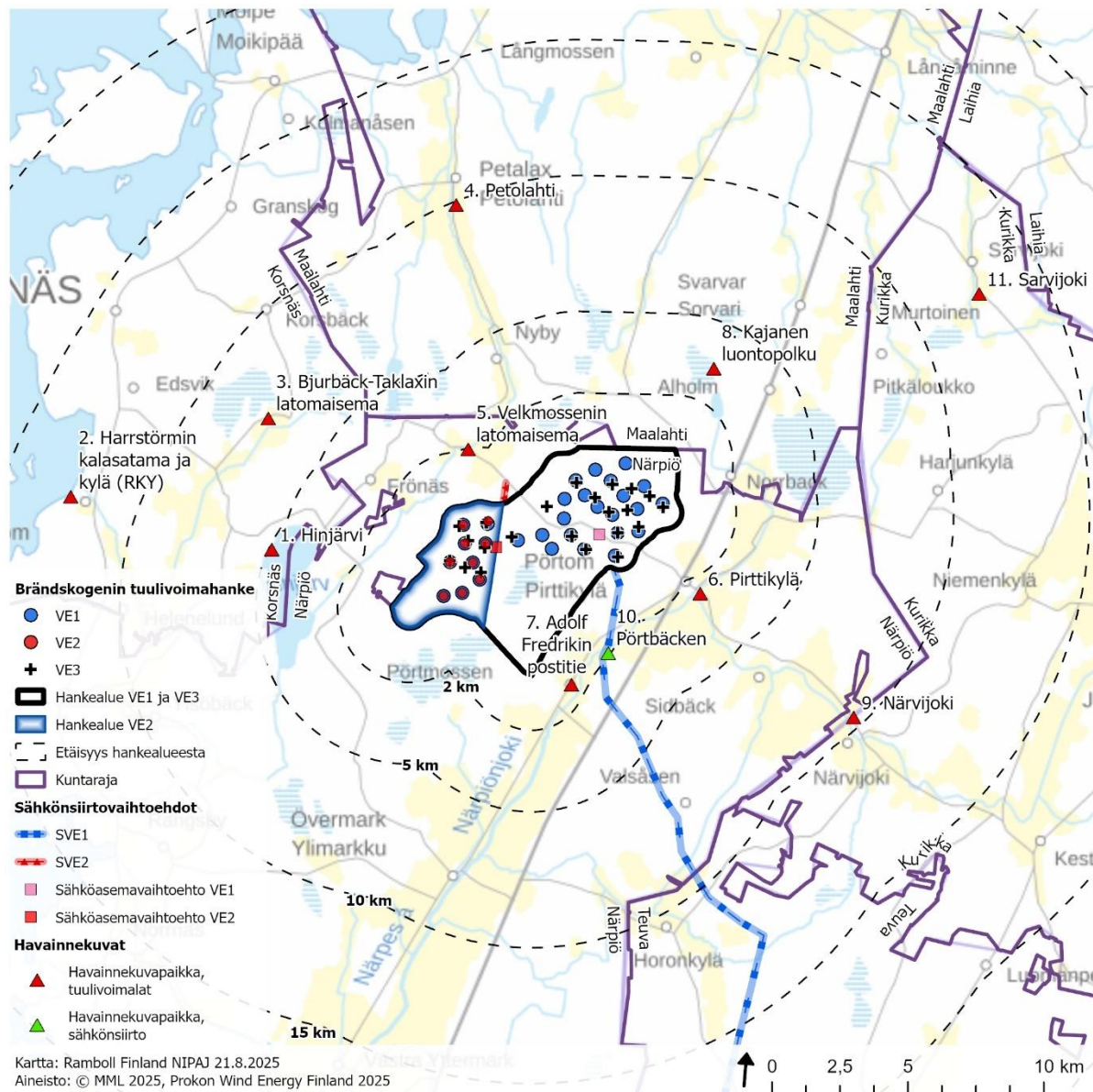
mitä näkemäalueanalyysikartoilla on esitetty. Heikommissa sääolosuhteissa, kuten sumussa tai saateessa, voimaloiden havaittavuus voi jäädä merkittävästi esitettyä pienemmäksi. Näkemäalueanalyysijä tarkasteltaessa on myös huomioitava, että näkemäsektorit eivät kerro tuulivoimaloiden maisemallisen vaikutuksen voimakkuutta. Laajoja näkemäsektoreita voi muodostua hyvin kauas voimaloista, vaikka voimaloilla olisi vain vähäinen maisemallinen vaikutus kyseisiin alueisiin. Kun tarkastellaan näkemäalueanalyysia ortoilmakuvan päällä, voidaan tarkemmin päätellä kohteissa tai niiden ympärillä olevien näkemäesteiden vaikutusta tuulivoimaloiden näkyvyyteen. Näkemäalueanalyysi ei myöskään ota huomioon sitä, kuinka suuri osa kustakin tuulivoimalasta näkyy kyseiseen kohteeseen. Näkemäalueanalyysit ja valokuvasovitteet tuovat lisätietoa tuulivoimaloiden hallitavuudesta eri etäisyyksillä ja erityyppisillä alueilla. Näkemäalueanalyysi huomioi puuston korkeuden ja peittovaikutuksen metsän takaa katsottuna. Ohjelma kuitenkin ymmärtää puuston kiinteänä pintana ja mallintaa metsän kohdalla voimaloiden näkyvyyden puuston latvustoon. Todellisessa tilanteessa latvusto peittää metsän keskellä seisovan ihmisen näkymät, minkä vuoksi sulkeutuneet metsäalueet on poistettu analyysin tuloksista. Metsäalueet saatiin CORINE Land Cover 2018 -aineistosta. Yhteisvaikutusten arviointia varten näkemäalueet on mallinnettu samoin lähialueen tuulivoimahankkeet huomioiden kunkin hankevaihtoehdon osalta.

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä, vaikutuksen luonnetta ja merkittävyyttä maisemassa on havainnollistettu valokuviiin tehtyjen havainnekuvien avulla. Valokuvasovitteinä tehtyjä havainnekuvia tehtiin yhteensä 11 eri kuvauspaikasta. Laaditut havainnekuvat on esitetty liitteessä (liite 25). Havainnekuvien pohjiksi otetuissa valokuvissa on käytetty Ympäristöministeriön ”Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa” -oppaan suosituksen mukaisesti 50 mm:n polttoväliä (normaaliobjektiivii), joka vastaa kuvakulmaltaan nk. täysikennoisessa (kinokoko = noin 36 x 24 mm) järjestelmäkamerassa käytettynä mahdollisimman hyvin ihmissilmän näkymää. Havainnekuvien laadinnassa käytetään todellisen ympäristön tiedoista muodostettua virtuaalista maastomallia. Maastomallin lähtöaineistona on käytetty EU DEM 25 m korkeusmallia (2023). Tuulivoimalat on mallinnettu kolmiulotteiseen maastomalliin mittatarkasti voimaloiden dimensiot ja tyyppi huomioiden. Tuulivoimaloiden mallintamiseen käytetään alalla yleisesti käytössä olevaa EMD WindPro -ohjelmistoa ja sen Photomontage -työkalua. Mallinnuksessa voimalat tuodaan aitoon maastossa otettuun kuvaan osoittamalla sekä kuvasta että kartalta havaittavissa olevia kohdistuspisteitä. Havainnekuvissa esitettyjen tuulivoimaloiden torni on 200 m metriä korkea, roottori on halkaisijaltaan 200 metriä ja voimalamallin kokonaiskorkeus on 300 metriä. Sovellus laskee voimaloiden sijainnin sekä korkeuden matemaattisesti käytössä olevien lähtötietojen sekä valokuvasta poimittujen kohdistuspisteiden perusteella. Tuulivoimalat esitetään siis havainnekuvissa suunnitellun kokoisina suhteessa ympäröivän maiseman elementteihin ja katseluetäisyyteen. Havainnekuvamallinnuksessa on huomioitu valokuvan ottohetken säätilanne ja valaistus. Jotta tuulivoimaloiden aiheuttamat enimmäisvaikutukset tulisivat varmasti esiin, on voimaloiden näkyvyyttä väriin sekä valaistukseen kohdistetuina muokkauksin korostettu havainnekuvissa, joissa tuulivoimalat eivät vallitsevan sääolosuhteen tai taustan kontrastin vuoksi erottuisi havainnekuvassa selvästi.

Tässä raportissa esitettävät pienikokoiset ja -resoluutioiset havainnekuvat toimivat suuntaa antavana kuvituksena. Havainnekuvia on suositeltavaa tarkastella havainnekuvaliitteestä (Liite 25), jossa kuvat ovat suurikokoisina ja parhaalla mahdollisella resoluutiolla. Tarkasteltaessa havainnekuvia tietokoneelta kuva tulisi asettaa mahdollisimman suurelle näytölle suurennettuna 100 %:iin, jotta tuulivoimaloiden näkyvyydestä ja koosta maisemassa voi saada mahdollisimman oikean kuvan.

Havainnekuvien paikat on valittu näkemäalueanalyysiiä hyödyntäen sellaisilta paikoilta, joilta voimaloiden voidaan olettaa hyvin näkyvän ja joilta pääosin myös näkyy paljon voimaloita. Havainnekuvien katselupisteet valittiin siten, että kuvilla on havainnollistettu kyseiselle hankkeelle tyypillisiä

maisemallisia vaikutuksia, maisemallisiin arvoihin kohdistuvia ja hankkeesta asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia. Havainnekuvien kuvauspaikat on esitetty alla olevalla kartalla.



Kuva 16-1. Havainnekuvien kuvauspaikat.

16.4 Nykytila ja kehitys

16.4.1 Maiseman ominaispiirteet

Maisemamaakunnan ja maisemaseudun yleispiirteet

Hankealue sijoittuu noin 25 kilometriä Närpiön keskustajamasta pohjoiseen-koilliseen. Alue sijoittuu maisemallisessa maakuntajaossa Pohjanmaan maisemamaakuntaan ja Etelä-Pohjanmaan rannikkoseutuun. Hankealue sivuaa myös Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuksien seutua. Koko Pohjanmaan maisemamaakunnalle on yhteistä suurehkot joet, selvärajaiset jokilaaksot ja näiden väliset

lähes asumattomat selännealueet sekä suhteellisen tasainen maasto. Lakeus jatkuu Etelä-Pohjanmaan rannikkoseudun eteläosissa rannikolle asti, kun taas Vaasan saariston tienoilta pohjoiseen rannikko on loivasti kumpuilevaa. Rannikkoseutu on muusta maakunnasta poiketen eteläboreaalista kasvillisuusvyöhykettä, ja metsät ovat vanhempia kuin muualla maakunnassa. Suot ovat yleensä pieniä. Asutus on keskittynyt viljelylakeuden alueille sekä yläville tasanteille pienten jokien ranta-mille tai meren lahtien tuntumaan. Tärkeimpiä elinkeinoja ovat olleet kalastus, hylkeenpyynti, turkistarhaus ja vihannesten viljely. Rannikkoseutu on perinteisesti kokonaan ruotsinkielistä ja rakennuskanta ilmentää paikallisen suomenruotsalaiskulttuurin omaleimaisuutta. (Ympäristöministeriö 1992)

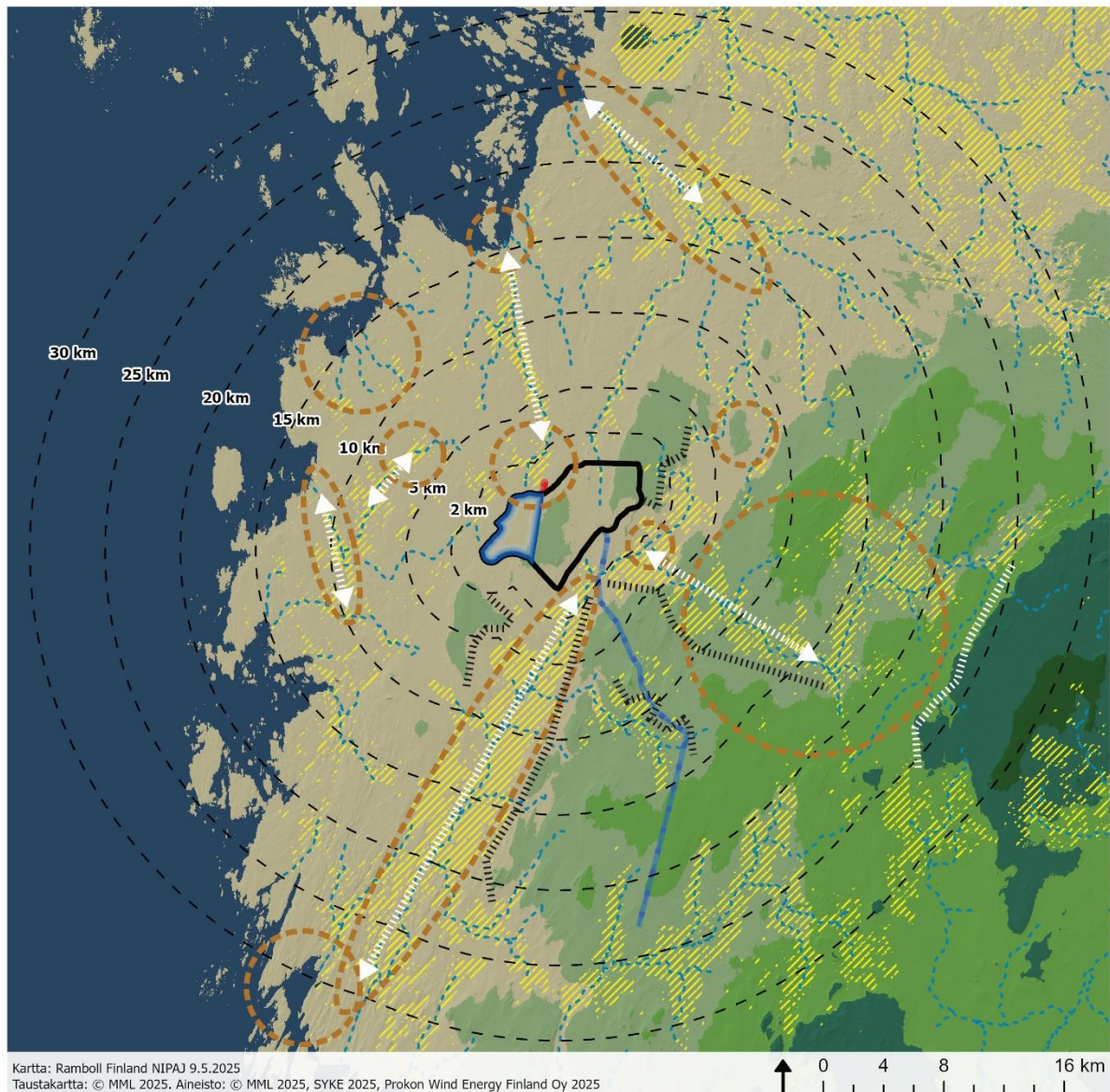
Maisemarakenne ja maisemakuva

Hankealue on pääosin tasaista havu- ja sekametsävaltaista metsätalousmaata. Hankealueella sijaitsee myös ojitettuja, puustoisia soita ja avosoita sekä muutama pienialainen pelto. Laajimmat puuttomat suoalueet ovat hankealueen eteläosaan sijoittuva Lilla Lammossen ja hankealueen pohjoisosaan sijoittuva pienempi Messmossen. Hankealueen etelä-lounaispuolelle heti hankerajan taakse sijoittuu Risnäs-mossenin iso suoalue, joka on suojelualue. Hinjaarvi sijoittuu noin 2,5 km etäisyydelle hankealueen länsipuolelle. Hankealueen ympärille sijoittuu taajamia, kyliä ja pienkyliä, joista lähimmät sijaitsevat noin 2 km etäisyydellä hankealueesta.

Hankealueen länsiosan läpi kulkee pohjois-eteläsuunnassa EPV Energia Oy:n Brändskogen – Brännäs 110 kV johto. Hankealueen itäpuolelta kulkee Fingridin Kärppiö – Tuovila 400+110 kV voimajohtolinja. (Fingrid Oyj 2023a) Lähimmät toiminnassa olevat tuulivoimalat sijoittuvat hankealueen pohjoispuolelle heti hankerajan taakse (Takanebacken 5 voimalaa), lounaispuolelle 3,6 km etäisyydelle (Hedet 18 voimalaa), pohjoispuolelle 4,8 km (Ribäcken 5 voimalaa) ja 10,2 km etäisyydelle (Långmossan 7 voimalaa) sekä eteläpuolelle 14,9 km etäisyydelle (Paskoonharju 2, 23 voimalaa) hankealueesta. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023)

Hankealueen lähiympäristöön sijoittuu yksi suurempi tie, itäpuolella noin 1,5 km päässä sijaitseva valtatie 8. Hankealueen läpi kulkee yhdystie 17427 ja lisäksi lähiympäristössä sijaitsee useita yhdystieitä. Hankealueella ja sen ympäristössä on yksittäisiä pienempiä yksityisteitä. Ihmisen vaikutus maisemassa näkyy myös esimerkiksi metsäteinä ja talousmetsän hoidon jälkinä. Hankealueen luoteispuolelle sijoittuu lintutorni. Hankealueelle ei sijoitu virkistyskohteita, mutta hankealueen pohjoispuolelle noin 2 kilometrin päähän sijoittuu Kajanen luontopolku ja leirintäalue. Luontopolun ympäristö on metsän rajaamaan avointa suomaisemaa. Kajanen luontopolun maisemaan sijoittuu nykyisellään olemassa olevat Takanebackenin 5 tuulivoimalaa.

Hankealueen ympäristön maisemarakenne koostuu koillis-lounassuuntaisista jokiuomista ja selän-teistä. Alueen maanpinnan taso laskee vähitellen sisämaasta rannikolle siirryttäessä, korkeusvaihtelut ovat kuitenkin maltillisia ja hankealue itsessään tasainen (Kuva 16-2). Hankealueen eteläpuolelle jää selkein jokilaakso, jonka yhteydessä on laajoja peltoaukeita. Hankealue itsessään on pienempien peltosten, näiden yhteyteen sijoittuvien rakennusten sekä metsä- ja suoalueiden mosaiikki. Hankealuetta halkoo Velkmossanintie ja metsäautotiet. Suurmaisemassa peltoaukeiden reunoille sijoittuu näkymiä rajaavia elementtejä ja peltoaukeiden suuntaisesti puolestaan aukeaa laajoja näkymälinjoja. Maisema muuttuu pienipiirteisemmäksi ja rikkonaisemmaksi rannikkoa kohti siirryttäessä. Kohtiin missä peltomaisemat, rakennuskanta, tiestö ja jokien uomat kohtaavat muodostuu maisemallisia solmukohtia.



Brändskogenin tuulivoimahanke

Hankealue VE1 ja VE3

Hankealue VE2

Etäisyys hankealueesta

Sähkösäätövaihtoehdot

SVE1

SVE2

Maisema-analyysi

Joki/puro/oja

Peltoalue

Vesistö (0 m mpy)

Maiseman solmukohdat

Maisemallinen reuna-alue

Näkymäakseli

Laaksot (0 - 40 m mpy)

Laaksot (40 - 80 m mpy)

Vaihettumisvyöhyke (80 - 120 m mpy)

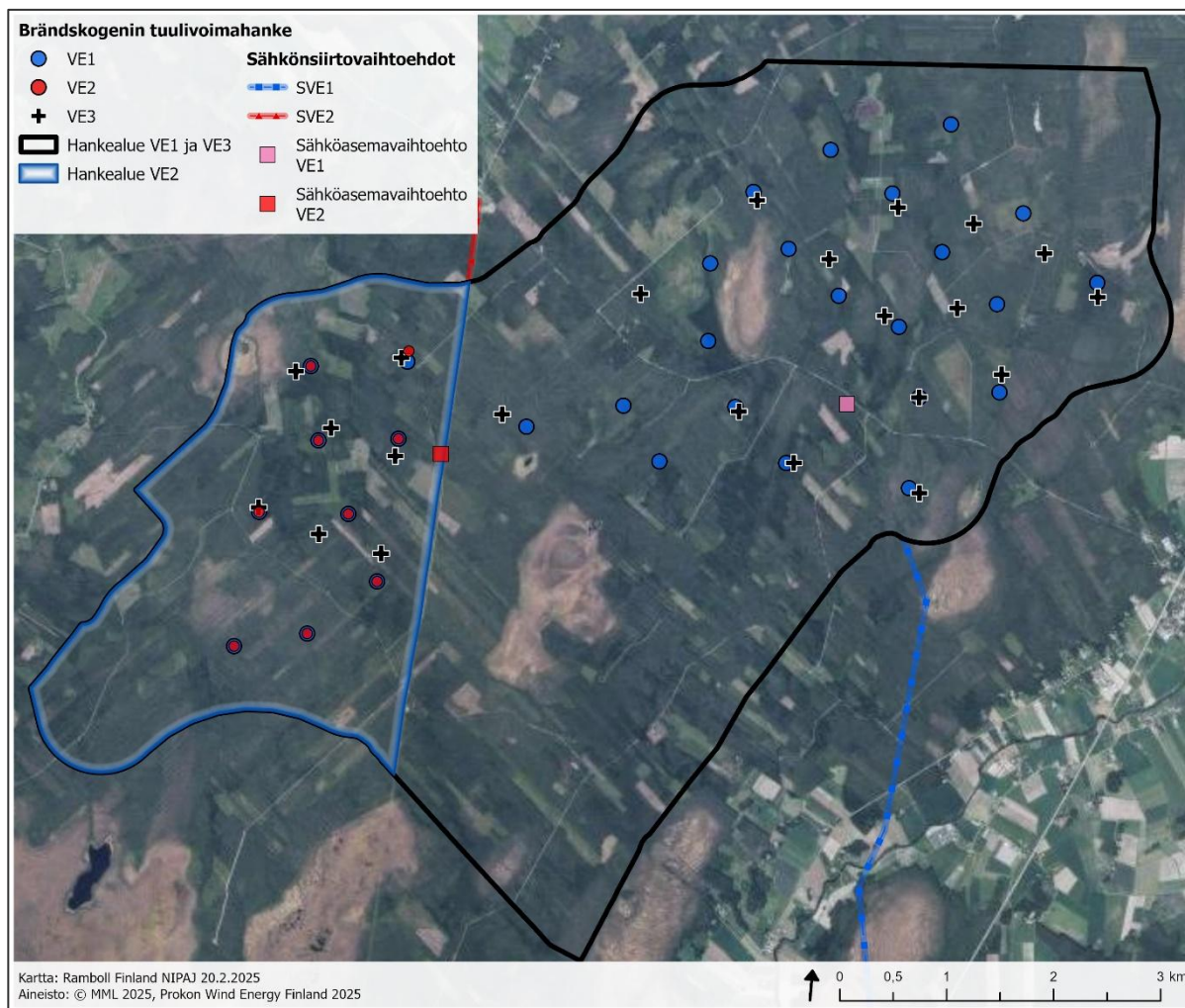
Selänteet (120 - 160 m mpy)

Selänteet (160 - 195 m mpy)

Kuva 16-2. Maisemaanalyytikartta, josta voidaan nähdä peltojen ja jokien muodostamat mosaiikki osana rantaa kohti laskevaa maastoa.

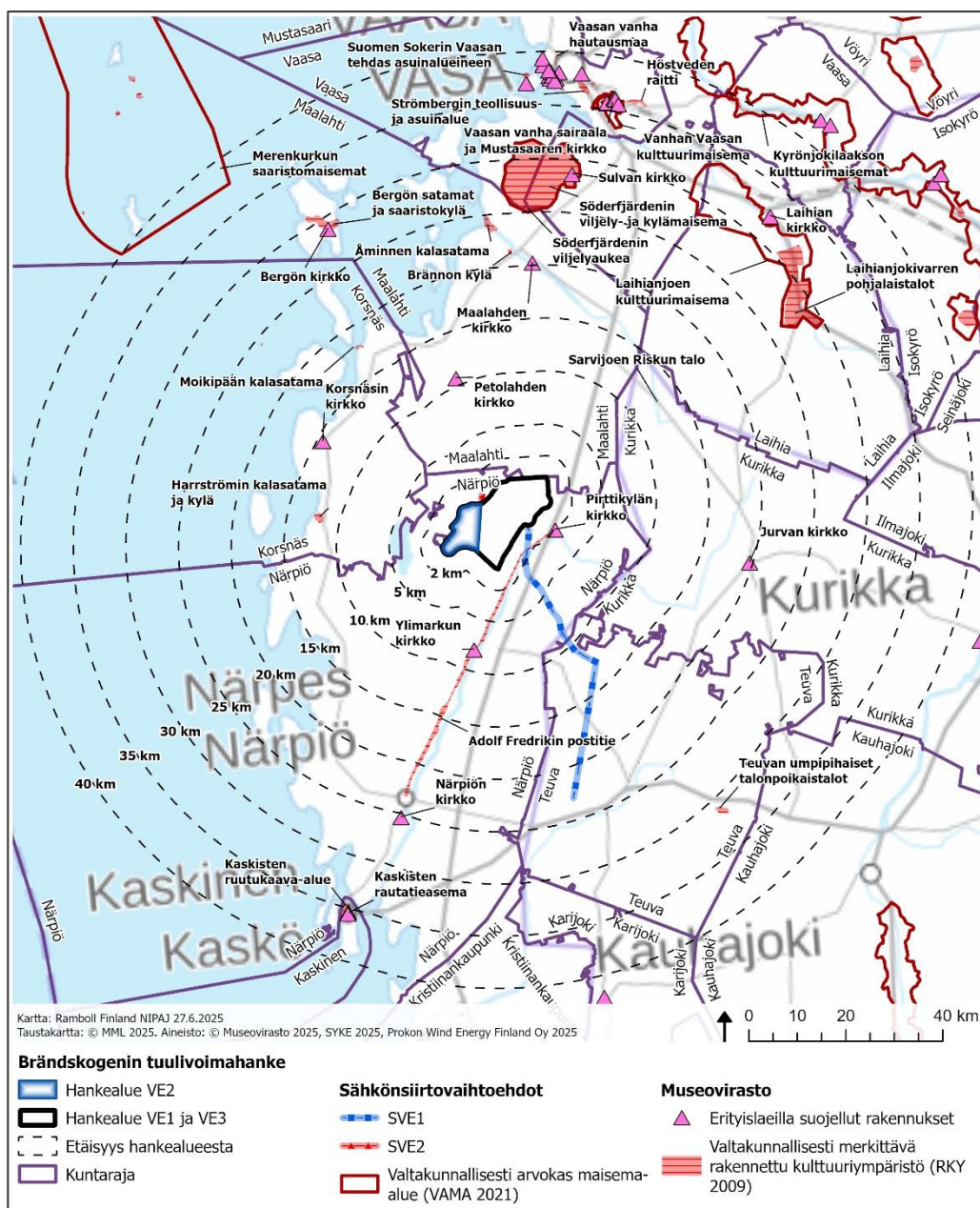
Hankealueen lähimaisema on maisemallisesti sulkeutunutta metsätalousmaata ja puustoista, ojitettua suomaata. Hankealueella sijaitsee ojitettuja soita, joitakin ojittamattomia suoalueita sekä kosteikkoja. Metsätalousalueiden puusto on useammassa eri kehitysvaiheessa, jolloin alueella esiintyy varttuneemman metsän lisäksi taimikoita. Maisemarakenne aukeaa hankealueelta kauemmas

Hankealueen läheisyydessä, 30 km säteellä, on 12 rakennettua tai luvitettua tuulivoimahanketta. Nämä osaltaan ovat muuttaneet alueen maisemaa tai tulevat rakentamisen jälkeen muuttamaan. Alueen näkymissä on jo näiltä osin häiriöitä ja kilpailevia kiintopisteitä. Lähin näistä hankkeista, Takanebackenin tuulivoimapuisto, sijaitsee aivan Brändskogenin hankealueen tuntumassa pohjoisessa, johon sijoittuu viisi voimalaa.



Kuva 16-3. Ilmakuva hankealueesta ja sen ympäristöstä.

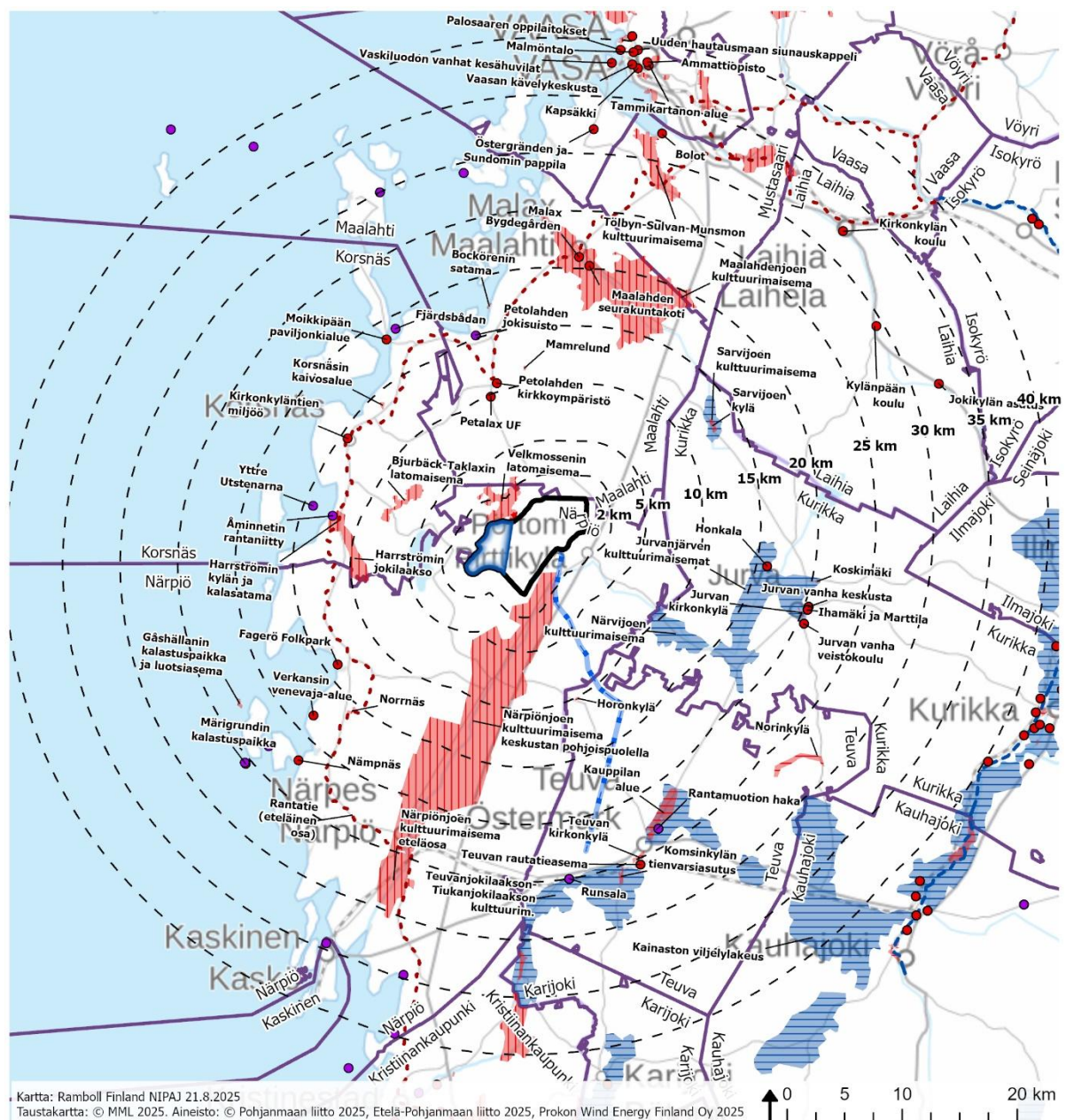
Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Hankealueen lähivaikutusalueelle sijoittuu maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristöt Velkmossenin latomaisema, Bjurbäck-Taklaxin latomaisema ja Närpiönjoen kulttuurimaisema, valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Adolf Fredrikin postitie (RKY 2009) sekä kirkkolailla suojeltu rakennus Pirttikylän kirkko. Hankealueen läheisyyteen (noin 30 kilometrin säteellä) sijoittuvat valtakunnalliset ja maakunnalliset arvoalueet ja kohteet on esitetty alla olevalla kartalla (Kuva 16-4 ja Kuva 16-5) sekä lueteltu taulukossa (Taulukko 16-1 ja Taulukko 16-2).



Kuva 16-4. Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat kohteet.

Taulukko 16-1. Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueet ja kohteet noin 30 km etäisyydellä suunnitellusta hankealueesta.

Kohde	Kunta	Arvotus	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta (km)		
			VE1	VE2	VE3
Pirttikylän kirkko	Närpiö	Suojeltu rakennus (Kirkkolaki)	2,7	7,6	2,7
Ylimarkun kirkko	Närpiö	Suojeltu rakennus (Kirkkolaki)	10,3	10,3	11,2
Petolahden kirkko	Maalahti	Suojeltu rakennus (Kirkkolaki)	11,8	12,7	12,0
Korsnäsän kirkko	Korsnäs	Suojeltu rakennus (Kirkkolaki)	15,3	15,3	15,2
Jurvan kirkko	Kurikka	Suojeltu rakennus (Kirkkolaki)	20,5	26,2	20,4
Maalahden kirkko	Maalahti	Suojeltu rakennus (Kirkkolaki)	20,9	24,1	21,8
Närpiön kirkko	Närpiö	Suojeltu rakennus (Kirkkolaki)	26,8	26,8	28,1
Solf kyrka - Sulvan kirkko	Mustasaari	Suojeltu rakennus (Kirkkolaki)	29,5	33,0	30,4
Bergön kirkko	Maalahti	Suojeltu rakennus (Kirkkolaki)	29,9	29,9	29,9
Adolf Fredrikin postitie	Närpiö	RKY 2009	2,2	4,7	2,1
Harrströmin kalasatama ja kylä	Korsnäs	RKY 2009	13,2	13,2	13,2
Sarvijoen Riskun talo	Kurikka	RKY 2009	14,0	19,9	14,1
Korsnäsän kirkko ja pappila	Korsnäs	RKY 2009	15,2	15,2	15,1
Moikipään kalasatama	Korsnäs	RKY 2009	18,4	18,4	18,4
Maalahden kirkko ja pappila	Maalahti	RKY 2009	20,9	24,0	21,7
Brännön kylä	Maalahti	RKY 2009	21,6	24,3	22,4
Äminnen kalasatama	Maalahti	RKY 2009	24,0	26,3	24,6
Pohjanmaan teollisuuden kartanot - Äminneborg	Maalahti	RKY 2009	24,0	26,4	24,7
Merenkurkun saariston majakka- ja luotsisaaret - Svettgrund	Korsnäs	RKY 2009	24,9	24,9	24,9
Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot - Laulaja	Teuva	RKY 2009	25,3	26,6	25,3
Söderfjärdenin viljely- ja kylämaisema	Vaasa	RKY 2009	25,6	28,6	26,4
Museosilta - Nybro	Närpiö	RKY 2009	25,7	25,7	26,9
Söderfjärdenin viljely- ja kylämaisema	Mustasaari	RKY 2009	25,7	28,7	26,5
Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot - Ala-Peura	Teuva	RKY 2009	26,1	27,1	26,0
Närpiön kirkko ja kirkkotallit	Närpiö	RKY 2009	26,4	26,4	27,7
Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot - Saksa	Teuva	RKY 2009	26,6	27,5	26,5
Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot - Kenttä	Teuva	RKY 2009	27,5	28,5	27,4
Laihianjokivarren pohjalaistalot	Laihia	RKY 2009	28,1	34,1	28,2
Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot - Latva-Komsi	Teuva	RKY 2009	28,9	29,2	28,9
Bergön satamat ja saaristokylä	Maalahti	RKY 2009	29,6	29,6	29,6
Söderfjärdenin viljelyaukea	Vaasa/ Mustasaari	VAMA 2021	25,6	28,6	26,4
Laihianjoen kulttuurimaisema	Laihia	VAMA 2021	27,8	33,7	27,8



Brändskogenin tuulivoimahanke

- Hankealue VE2
- Hankealue VE1 ja VE3
- Etäisyys hankealueesta

Sähkönsiirtovaihtoehdot

- SVE1
- SVE2

Pohjanmaan maakuntakaava 2050

- Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050

- Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö

- Perinnebiotooppi
- Kulttuurihistoriallisesti merkittävä tielinjaus
- Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö

- Maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi
- Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
- Maakunnallisesti arvokas maisema-alue
- Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
- Kuntaraja

Kuva 16-5. Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat kohteet.

Taulukko 16-2. Maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueet ja kohteet noin 30 km etäisyydellä suunnitellusta hankealueesta.

Kohde	Kunta	Arvotus	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta (km)		
			VE1	VE2	VE3
Pohjanmaa (alueet)					
Harrströmin kylän ja ka- lasatama	Korsnäs	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maa- kunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	12,8	12,8	12,8
Närpiönjoen kulttuuri- maisema keskustan poh- joispuolella	Närpiö	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maa- kunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	2,5	3,8	2,5
Laihian- ja Tuovilanjoen kulttuurimaisema	Musta- saari	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maa- kunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	32,9	37,3	33,5
Norra Grundfjärden ja Vanhan Vaasan hautaus- maa	Vaasa	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maa- kunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	36,2	40,0	37,0
Tiukanjokilaakson kult- tuurimaisema	Kristii- nankau- punkki	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maa- kunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	37,5	37,5	38,3
Velkmossenin latomai- sema	Närpiö	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maa- kunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	0,8	0,8	0,9
Bjurbäck-Taklaxin lato- maisema	Korsnäs	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maa- kunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	7,1	7,1	7,0
Tölbyn-Sulvan-Muns- mon kulttuurimaisema	Musta- saari	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maa- kunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	27,9	31,9	28,8
Närpiönjoen kulttuuri- maisema eteläosa	Närpiö	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maa- kunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	26,4	26,4	27,6
Harrströmin jokilaakso	Korsnäs	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maa- kunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	10,4	10,4	10,8
Nornnäs	Närpiö	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maa- kunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	17,1	17,1	18,3
Mamrelund	Maalahti	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maa- kunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	12,1	13,9	12,5
Bockörenin satama	Maalahti	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maa- kunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	18,1	19,2	18,3
Gåshällanin kalastus- paikka ja luotsiasema	Närpiö	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maa- kunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	24,6	24,6	25,5
Korsnäsin kaivosalue	Korsnäs	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maa- kunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	14,4	14,4	14,3
Maalahdenjoen kulttuuri- maisema	Maalahti	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maa- kunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	14,3	18,4	15,1
Laihianjokilaakson kult- tuurimaisema Kylänpää- Ruto	Laihia	Pohjanmaan maakuntakaava 2040 / Maa- kunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	27,8	33,8	27,9
Pohjanmaa (pistekohteet)					
Petalax UF	Maalahti	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maa- kunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	11,0	11,6	11,1
Petolahden kirkkoympä- ristö	Maalahti	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maa- kunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	11,8	12,7	12,0
Åminnetin rantaniitty	Korsnäs	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Perin- nebiotooppi	13,9	13,9	13,9
Fagerö Folkpark	Närpiö	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maa- kunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	15,8	15,8	16,8
Yttre Utstenarna	Korsnäs	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Perin- nebiotooppi	15,8	15,8	15,8
Kirkonkyläntien miljö	Korsnäs	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maa- kunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	15,2	15,2	15,1

Kohde	Kunta	Arvotus	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta (km)		
			VE1	VE2	VE3
Petolahden jokisuisto	Maalahti	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Perinnebiotooppi	16,3	17,0	16,5
Verkansin venevaja-alue	Närpiö	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	20,2	20,2	21,3
Moikkipään paviljonki-alue	Korsnäs	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	19,1	19,1	19,1
Fjärdsbådan	Korsnäs	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Perinnebiotooppi	19,6	19,6	19,6
Maalahden seurakunta-koti	Maalahti	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	20,9	24,0	21,7
Malax Bygdegården	Maalahti	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	21,6	24,5	22,4
Nämpnäs	Närpiö	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	23,9	23,9	25,0
Ledören	Närpiö	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Perinnebiotooppi	24,9	24,9	25,9
Märigrund	Närpiö	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Perinnebiotooppi	27,4	27,4	28,4
Märigrundin kalastus-paikka	Närpiö	Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	27,4	27,4	28,5
Storvikenin rantalaidun	Närpiö	Pohjanmaan maakuntakaava 2040 / Perinnebiotooppi	15,4	15,4	16,4
Nässkatfjärdenin rantalaidun	Närpiö	Pohjanmaan maakuntakaava 2040 / Perinnebiotooppi	15,7	15,7	16,7
Rönngrunden	Korsnäs	Pohjanmaan maakuntakaava 2040 / Perinnebiotooppi	24,6	24,6	24,6
Rantatie (eteläinen osa)		Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Kulttuurihistoriallisesti merkittävä tielinjaus	12,2	13,0	12,4
Etelä-Pohjanmaa (alueet)					
Närviöjoen kulttuurimaisema	Kurikka	Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	10,0	13,9	9,9
Sarviöjoen kulttuurimaisema	Kurikka	Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	13,2	19,2	13,3
Horonkylä	Teuva	Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	13,4	13,9	13,3
Sarviöjoen kylä	Kurikka	Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	13,9	19,8	14,0
Jurvanjärven kulttuurimaisemat	Kurikka	Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	15,1	20,0	15,1
Jurvan kirkonkylä	Kurikka	Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	20,3	26,1	20,3
Koskimäki	Kurikka	Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	21,0	27,2	21,0
Teuvanjoenlaakson-Tiukanjoenlaakson kulttuurimaisema	Teuva	Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	22,7	24,4	22,6
Kauppilan alue	Teuva	Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	23,3	25,1	23,3

Kohde	Kunta	Arvotus	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta (km)		
			VE1	VE2	VE3
Norinkylä	Teuva	Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	26,9	30,0	26,8
Teuvan kirkonkylä	Teuva	Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	27,6	28,4	27,5
Komsinkylän tienvarsi-asutus	Teuva	Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	28,6	28,9	28,6
Etelä-Pohjanmaa (pistekohteet)					
Honkala	Kurikka	Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	16,7	22,9	16,7
Teuvan rautatieasema	Teuva	Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	28,7	29,4	28,7
Jurvan vanha keskusta	Kurikka	Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	21,2	27,0	21,1
Jurvan vanha veistokoulu	Kurikka	Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	21,4	26,9	21,3
Ihamäki ja Marttila	Kurikka	Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	21,2	26,9	21,1
Runsala	Teuva	Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi	28,5	28,5	29,1
Ranta-Muotion haka	Teuva	Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 / Maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi	26,2	27,3	26,1

Seuraavissa kappaleissa on kuvailtu hankealueen lähiympäristöön sijoittuvien arvoalueiden ja -kohteiden ominaispiirteitä sekä arvoja. Kuvailut kohteet sijoittuvat hankkeen lähivaikutusalueelle, korkeintaan kahdeksan kilometrin päähän tuulivoimaloista.

Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY)

- *Adolf Fredrikin postitie* on kolmisenkymmentä kilometriä pitkä historiallinen tielinja ja valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (RKY). Tie kulkee lähimmillään noin kilometrin päässä hankealueesta. Se on suoralinjainen tie, joka kulkee osittain pelkoaukeiden keskellä ja osittain metsäalueella.



Kuva 16-6. Adolf Fredrikin historiallinen postitie kulkee peltojen halki, joissa korostuu alueen tyypillinen avoin maisema.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja merkittävät kulttuuriympäristöt

- *Velkmossenin latomaisema* sijoittuu alle 100 metrin päähän hankealueesta luoteeseen. Arvoalueen muodostaa Petolahdenjoen viljelymaiseman eteläisin osa, joka myötäilee Brändskogsdiketin ojan ja Ågrenbäckenin ojan linjoja. Alueeseen kuuluu agraarimaisemaa, sille tyypillisiä rakennuksia ja näiden pihapiirejä sekä 1900-alussa rakennettu Pirttikylän kirkontorppa. Alueelle sijoittuu myös kolme muinaismuistoaluetta.



Kuva 16-7. Velkmossenin latomaisemassa metsä rajaa avointa kulttuurihistoriallista peltomaisematilaa, johon sijoittuu perinteisen maankäytön rakennuksia. Alueen kontrastisuus tulee avoimista tyhjästä peltoaukeista ja pienpiirteisestä rakennuskannasta.

- *Närpiönjokilaakson kulttuurimaisema* keskustan pohjoispuolella sijoittuu lähimmillään 200 m päähän hankealueesta. Alue koostuu jokilaaksosta ja sen maisemaltaan avoimista peltoaukeista, joita rajaavat metsät sekä selänteet. Närpiönjokilaaksoa halkoo historiallinen Adolf Fredrikin postitie ja alueella on useita kulttuurihistoriallisesti merkittäviä kohteita.



Kuva 16-8. Närpiönjokilaakson kulttuurimaisema on laaja, pitkälti avoin kokonaisuus.



Kuva 16-9. Närpiönjokilaakson kulttuurimaisemaan kuuluu perinteisiä toiminnassa olevia tilakeskuksia.

- *Bjurbäck-Taklaxin latomaisema* koostuu laajoista jokivarren viljelylakeuksista, jonne on muodostunut maisemaltaan erilaisia pienipiirteisiä kyläkeskuksia. Hankealue on 7 kilometrin etäisyydellä kulttuurimaisema-alueesta itään.



Kuva 16-10. Bjurbäck-Taklaxin latomaisemassa korostuu viljelykulttuurimaisemalle tyypillinen nauhamainen rakennuskanta.

16.4.3 Asutusmaisemat, luonnonmaisemat ja maisemallisesti tärkeät virkistyskäytön ympäristöt

Hankealueelle ei sijoitu vakituisia asuinrakennuksia eikä lomarakennuksia. Lähimmät maatilat ja näiden asuinrakennukset sijaitsevat kuitenkin aivan hankealueen tuntumassa, noin 500 metrin päässä sen rajalta luoteeseen, maakunnallisesti arvokkaalla Velkmossenin latomaisema-alueella. Näiden rakennusten ympäristöön sijoittuu peltoaukeita, metsää, voimalinja sekä Velkmossanintie. Hankealueen itäpuolelle noin 2 kilometrin päähän sijoittuu pienipiirteinen Pirttikylän taajama-alue, jonne sijoittuu suojeltu Pirttikylän kirkko. Pirttikylän taajaman lounaispuolelle aivan hankealueen tuntumaan sijoittuu Närpionjoen kulttuurimaisema keskustan pohjoispuolella ja Adolf Fredrikin historiallinen postitie. Asutus on keskittynyt erityisesti avoimille viljelyalueille ja suurempien teiden, kuten Vasavägen, Petalaxvägen ja Österlandsvägen varsille. Suuremmat taajama-alueet sijaitsevat melko kaukana; Närpiön keskusta sijaitsee noin 25 km päässä hankealueesta, Maalahden kunnan keskusta sijaitsee myös reilun 20 km päässä ja Korsnäsön kunnan keskusta noin 15 km päässä hankealueesta.

Hankealueelle sijoittuu Metsähallituksen Metso-kohde Wägar-tila, joka on luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue. Hankealueen lähivaikutusalueella sijaitsee myös useita muita luonnonsuojelualueita. Luonnonsuojelualueet ovat pääosin avoimia suoalueita, jotka edustavat arvokkaita luonnontilaisia ja avoimia luonnonmaisemia. Hinjärven luonnonsuojelualue sisältää edustavia rantaluhtia ja uhanalaista lajistoa.

Hankealueen ja sen lähiympäristön virkistyskäyttö painottuu jokaisen oikeuksien nojalla tapahtuvaan luonnossa liikkumiseen, sienestykseen ja marjastukseen. Hankealueen läpi kulkee myös Sulva-Pirttikylän ohjeellinen ulkoilureitti ja Pirttikylä-Velkmossen-Viitaniemen ohjeellinen pyöräilyreitti. Lähimmät LIPAS-tietokannan mukaiset liikunta- ja virkistyskohteet sijoittuvat Pirttikylän alueelle. Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 hankealueen pohjoisosan läpi on osoitettu kulkemaan ohjeellinen ulkoilureitti sekä ohjeellinen pyöräilyreitti. Hankealueen pohjoispuolelle noin 2 kilometrin päähän sijoittuu Kajanen luontopolku, joka on maisemaltaan avointa suoaluetta. Hinjärven rannalla noin 6 km hankealueen rajasta sijaitsee Hinjärven laituri, joka on merkittävä lähialueen virkistysalue. Lisäksi Risnäsmossenin alueella hankealueen lounaispuolella sijaitsee Risnästräskin polku, joka kulkee Risnästräsketin järven ympäri. Järven rannalla on retkeilijöiden suosima grillikota.

Luvussa *Elinolot ja viihtyvyys* on kuvattu alueen virkistyskäyttöä tarkemmin.

16.5 Vaikutuskohteen herkkyyys

Vaikutuskohteen herkkyyttä, eli niin sanottua maisemallista sietokykyä, on arvioitu sen perusteella, kuinka hyvin vastaanottava ympäristö tai vaikutuskohde sietää tuulivoimaloista aiheutuvaa visuaalista muutosta. Vastaanottavan ympäristön herkkyyys voi olla vähäinen, kohtalainen, suuri tai erittäin suuri. Arvioinnissa käytetyt herkkyyden kriteerit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 2.

Vaikutuskohteiden herkkyyttä on arvioitu seuraavien teemojen mukaisesti:

- Lainsäädäntö, luokiteltu arvo: valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet, kaavoitus (maankäyttö- ja rakennuslaki), muu erityislakisuojaus.
- Yhteiskunnallinen merkitys: maiseman käyttö ja kokeminen erityisesti asumisen, virkistyskäytön ja matkailun näkökulmasta.
- Maisematyyppi (esim. luonnonmaisema, kulttuurimaisema, tuotantomaisema).
- Maisemakuva (suuri- tai pienipiirteisyys, ihmisen toiminnot maisemassa, ajallinen luonne, alkuperäisyys, mittakaava, erityispiirteet, näkymäsektorit).

*Hankkeen vaikutusalueen sisällä sijaitsee erilaisia kohteita, joiden maisemallinen ja kulttuuriympäristöllinen herkkyyys vaihtelee **vähäisestä suureen**. Seuraavissa luvuissa on kuvailtu yleispiirteisesti eri maisemallisten vaikutusvyöhykkeiden herkkyyys tuulivoimarakentamisen aiheuttamille muutoksille. Herkkyyttä on arvioitu tarkemmin vaikutuskohteittain luvussa 1.6 *Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön*.*

Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet ovat hankealueella pääasiassa joko laajoja avoimia perinnemaisemia tai näihin liittyviä pienipiirteisiä kulttuurihistoriallisia erityisalueita, sellaisten osia tai yksittäisiä kohteita. Arvokohteissa alueen käytön historia, maiseman luonne, mittakaava ja historialliset tai paikalliset yksityiskohdat poikkeavat alueen maisemallisista ominaisuuksista. Tällaiset seikat tekevät alueesta myös herkemmän muutokselle. Keskeisenä osana arvokohteita on kulttuurimaiseman pienipiirteinen rakennuskanta osana avointa maisematilaa, jossa se luo maiseman hierarkkiset pisteet.

16.6 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Herkkyyden arvioinnin lisäksi kullekin vaikutuskohteelle on tehty niille kohdistuvan tuulivoimarakentamisen aiheuttaman muutoksen suuruuden sekä vaikutuksen merkittävyyden arviointi. Tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen suuruuden arvioinnissa on huomioitu tuulivoimaloiden etäisyys ja näkyvyys vaikutuskohteen alueella, maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden sekä maiseman visuaalisen luonteen mahdollinen muutos, maamerkit ja muut

erityiset maisemakohteet sekä maiseman kokeminen. Tuulivoimarakentamisen maisemavaikutukset ovat osin subjektiivisia. Riippuu maiseman kokijan suhteesta tuulivoimaan, arvottaako hän muutoksen kielteiseksi vai myönteiseksi. Tuulivoimarakentamista koskevat maisemavaikutusten arvioinnit perustuvat kuitenkin analyttiseen arviointiin liittyen esimerkiksi tuulivoimaloiden ja maiseman mittakaavalliseen suhteeseen. Näin ollen on koettu perustelluksi arvioida muutoksen suuruutta sen suhteen, aiheuttaako rakentaminen muutosta maiseman ominaispiirteisiin tai arvoihin ja jos aiheuttaa, kuinka kielteiseksi muutos arvioidaan suhteessa maiseman nykytilaan.

Maisemavaikutusten merkittävyyttä on arvioitu perustuen tunnistettujen vaikutuskohteiden herkkyyden ja hankkeen aiheuttaman maiseman muutoksen suuruuden arviointiin. Maisemavaikutusten arvioinnissa sovelletut herkkyyden ja muutoksen suuruuden arvioinnin kriteerit perustuvat *Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa* -ohjeeseen (Ympäristöministeriö 2024), ja ne on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 2. Muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys on arvioitu viisiportaisella asteikolla (ei muutosta – erittäin suuri).

Hankkeen kaikissa vaihtoehdoissa tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, mikä on kesimäärin noin 60–90 m enemmän kuin seudun jo olemassa olevien tuulivoimaloiden kokonaiskorkeudet. Brändskogenin hankkeen tuulivoimaloiden hallitseva vaikutus ulottuu näin ollen kauemmas tai on hallitsevampi kuin olemassa olevien voimaloiden vaikutus samalta etäisyydeltä tarkasteltaessa. Kokonaisuudessaan eri kokoisten tuulivoimaloiden sijoittuessa samalle seudulle ne aiheuttavat epätasaisen kokonaisuuden.

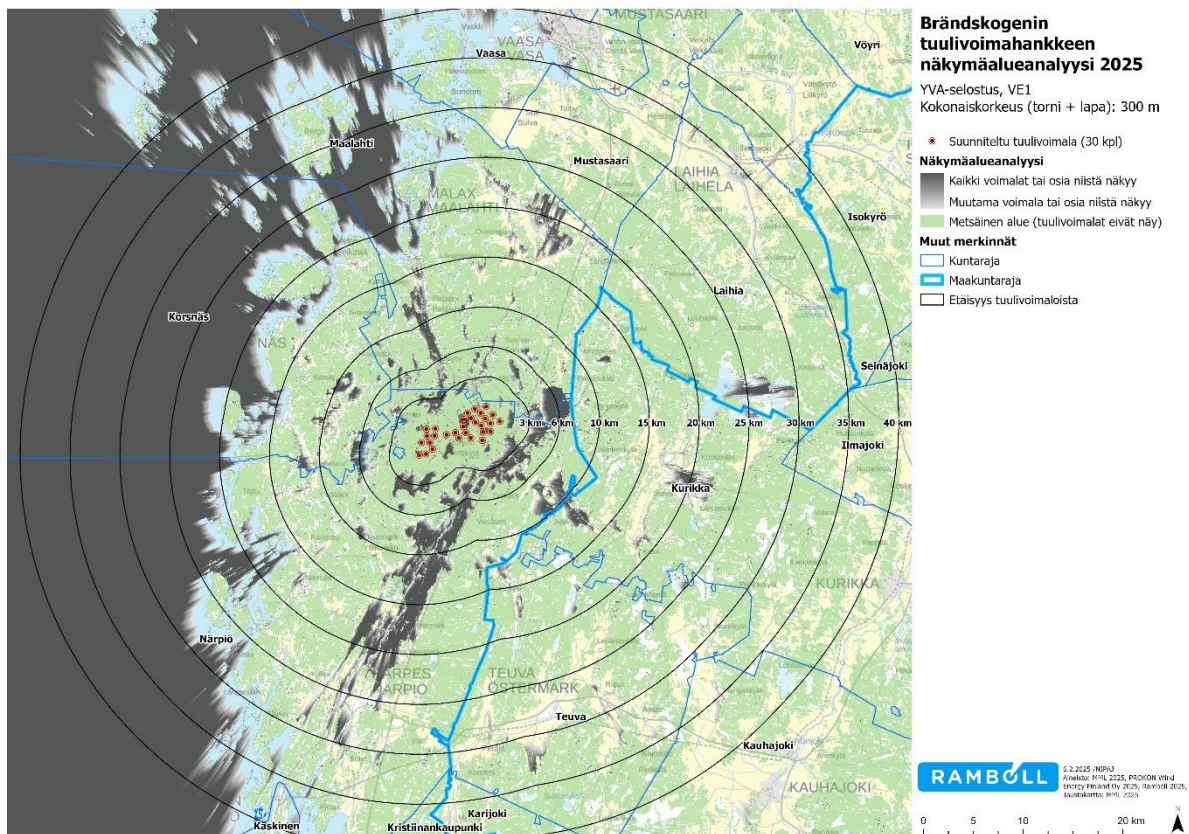
Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten siitä ei aiheudu muutoksia visuaaliseen maisemakuvaan, eikä siten myöskään maisemavaikutuksia hankealueelle tai sen ympäristöön.

Hankkeen eri toteutusvaihtoehdoissa voimaloiden määrä vaihtelee 9–30 välillä. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 tuulivoimalat sijoittuvat alueelle, jonka kokonaispinta-ala on n. 4600 hehtaaria. Vaihtoehdossa VE2 alueen pinta-ala on 1200 hehtaaria. Hankkeen voimaloiden vaatima huoltotiestö vaihtelee vaihtoehtojen välillä.

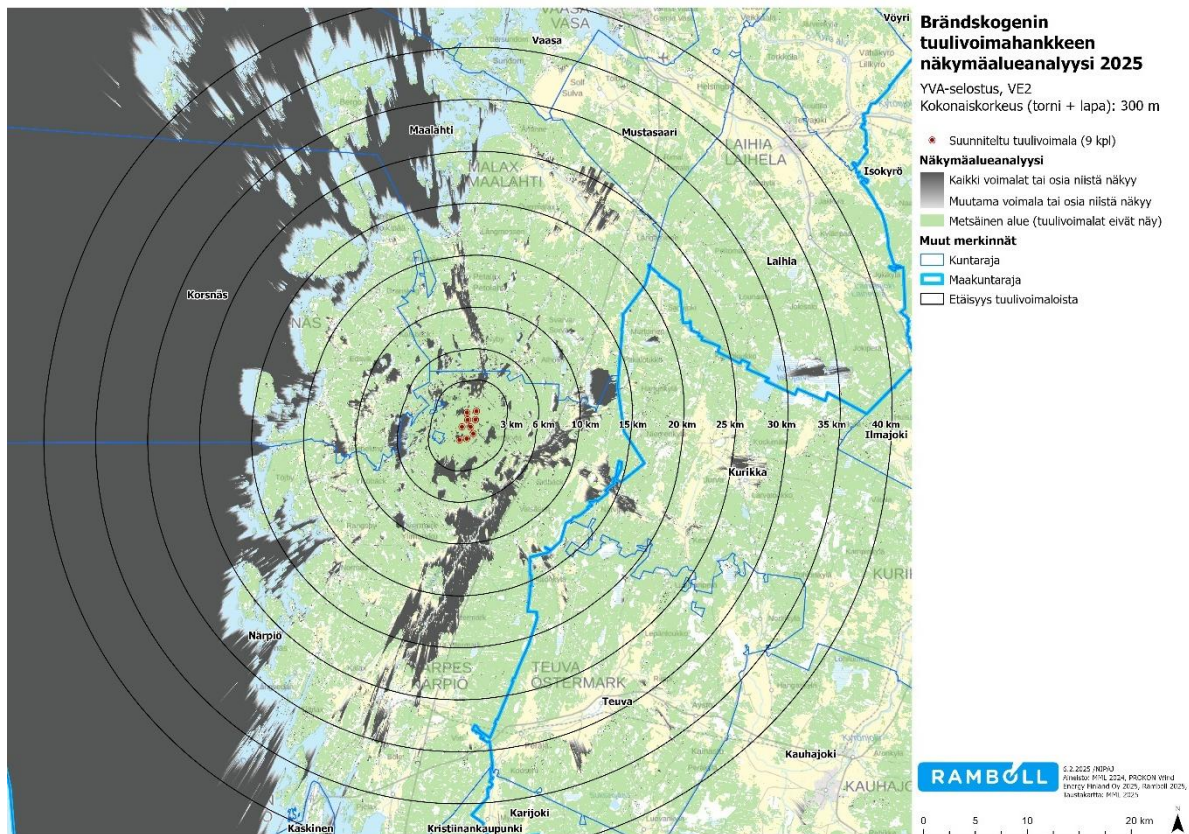
16.6.1 Näkymäalueanalyysit

Tuulivoimaloista aiheutuvien visuaalisten vaikutusten laajuutta, eli maisemaan kohdistuvan muutoksen suuruutta, ja muutosten kohdistumisen arvioinnissa hyödynnettiin näkemäalueanalyysiä. Näkemäalueanalyysi on voimaloiden mahdollisia näkymäsuuntia kuvantava laskennallinen malli. Mallin avulla voidaan tunnistaa vaikutusarvioinnin kannalta keskeisiä alueita, joihin tulee erityisesti kiinnittää huomiota. Näkemäalueanalyysin menetelmää on kuvattu tarkemmin kappaleessa 16.3.

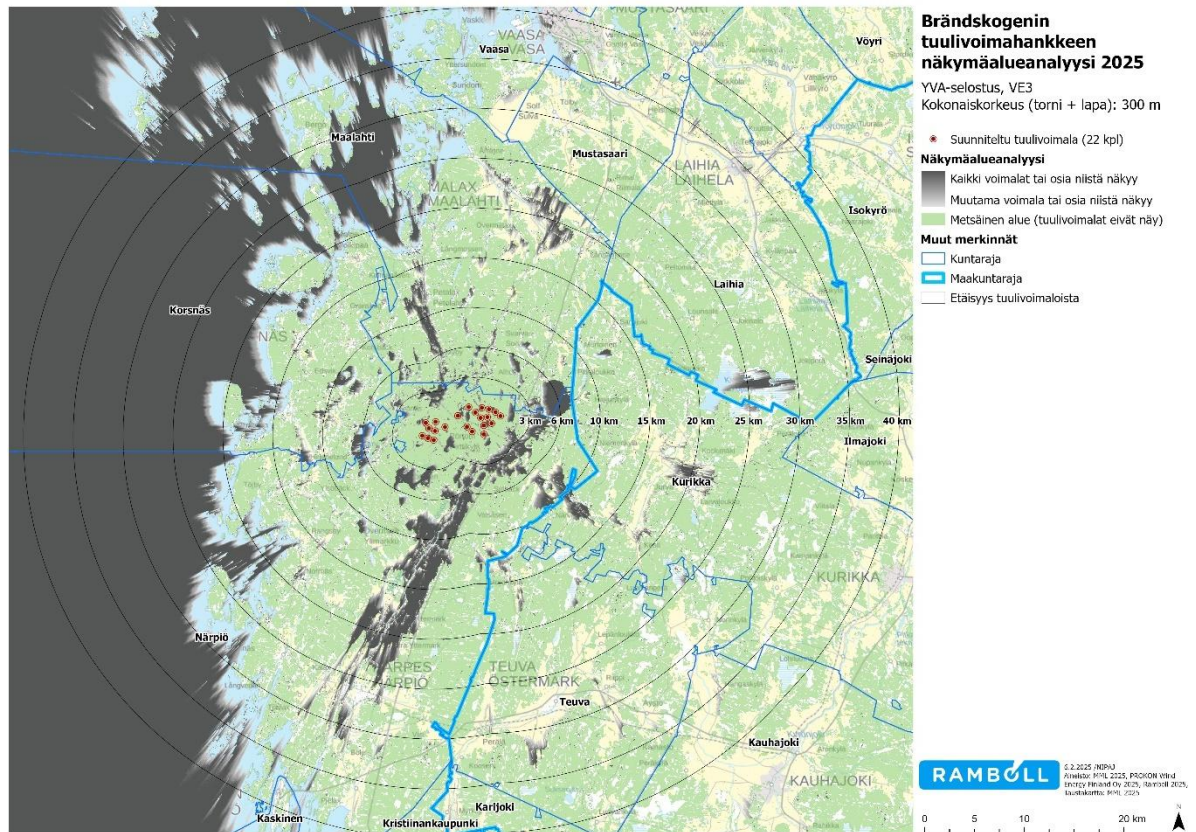
Näkymäalueet mallinnettiin erikseen toteutusvaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 voimaloiden kokonaiskorkeuden ollessa 300 metriä. Näkemäalueanalyysin tulokset ovat esitetty alla olevilla kartoilla. (Kuva 16-11 Kuva 16-12 Kuva 16-13) ja liitteessä 24.



Kuva 16-11. Näkymäalueanalyysi hankevaihtoehdosta VE1.



Kuva 16-12. Näkymäalueanalyysi hankevaihtoehdosta VE2.



Kuva 16-13. Näkymäalueanalyysi hankevaihtoehdosta VE3.

16.6.2 Hankealue

Tuulivoimapuiston rakentaminen muuttaa nykyistä maisemakuvaa hankealueen sisällä ja sen välittömällä lähivaikutusalueella. Metsätalous- ja turvesuomaisema muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä (myös) energiantuotannon maisemaksi. Pitkälti sulkeutunut maisema muuttuu avoimemmaksi sekä merkittävästi pirstoutuneemmaksi. Puustoa poistetaan tuulivoimaloiden alueelta, ja tuulivoimapuiston alueen metsäautotieverkostoa parannetaan huoltoteiksi sekä rakennetaan uusia teitä.

Jokaisen tuulivoimalan yhteyteen tulee noin 1–2 hehtaarin kokoinen kokoamis- ja työskentelyalue (Kuva 3-3), jolta raivataan puusto ja muu kasvillisuus. Voimalan pystytyspaikan ympäristöstä puustoa raivataan noin 50 x 50 metrin alueelta. Tämän lisäksi roottorin ja nosturin puomin kokoamiseen voi olla tarpeen raivata puustoa. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalan ympärillä ollut työmaa-alue maisemoidaan.

Hankealueen sisällä, tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa, vaikka niitä onkin maisemassa vaikea nähdä kokonaisuudessaan tai useampaa samaan aikaan puustoisuuden vuoksi. Lisäksi hankealueen sisäisen maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloista syntyvä melu ja välke.

Hankevaihtoehtojen hankealueiden koot ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrä vaihtelevat jonkin verran. Vaihtoehtoissa VE1 ja VE3 hankealueen pinta-ala on noin 4600 hehtaaria. Vaihtoehdossa VE2 hankealueen pinta-ala on 1200 hehtaaria. VE2 laajuus on huomattavasti pienempi, joten

maisemakuva muuttuu pienemmällä alueella. Koska maisemavaikutuksia arvioidaan alueen nykytilaan, ovat maisemavaikutukset eri hankevaihtoehtojen hankealueille merkittäviä niiden koosta riippumatta.

Kaikissa hankevaihtoehtoissa muutos hankealueen maisemassa on kokonaisuutena arvioituna **suuri kielteinen**. Maiseman herkkyyks hankealueella arvioitiin **vähäiseksi**. Vaikutuksen merkittävyys on tällöin **kohtalainen kielteinen**.

16.6.3 Tuulivoimaloiden vaikutukset lähivaikutusalueelle (0-8 km)

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) ja erityislailla suojellut rakennukset

- *Adolf Fredrikin postitie* on kolmisenkymmentä kilometriä pitkä historiallinen tielinjaus, joka sijoittuu lähimmillään noin 2,2 km (VE1), 4,7 km (VE2) ja 2,1 (VE3) etäisyydelle lähimmästä tuulivoimalasta. Näin pitkällä matkalla maisemavaikutusten suuruus vaihtelee; lähivaikutusalueella maisemavaikutukset ovat merkittävämmät ja kauemmas siirryttäessä ne heikenevät ja lopulta poistuvat. Näkymäalueanalyysin perusteella tuulivoimaloita näkyy kaikissa hankevaihtoehtoissa laajoille alueille tien varrella, erityisesti avoimille maisema-alueille. Metsäsaarekkeet ja pihapiirit suojaavat näkymiltä suurelta osin tien varrella. Tien läheisyyteen sijoittuu myös useampia jo olemassa olevia tuulivoimahankkeita, jotka ovat jo osaltaan muuttaneet alueen maisemaa ja tuoneet historialliseen ympäristöön teollisen elementin. Tästä syystä Brändskogenin tuulivoimaloista ei enää aiheudu niin merkittäviä maisemavaikutuksia, mutta ne voimistavat entisestään tuulivoimaloiden hallitsevuutta maisemassa.

Vaihtoehdossa VE1 muutos maisemassa on **kohtalainen**, valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön herkkyyks **suuri** ja vaikutuksen merkittävyys **suuri kielteinen**.

Vaihtoehdossa VE2 näkymäsektori kapenee tuulivoimaloiden pienemmän määrän vuoksi yli puolet kapeammaksi kuin vaihtoehdossa VE1. Näkymäalueet säilyvät kuitenkin samoilla alueilla, lähes yhtä laajoina. Maisemavaikutuksen suuruus arvioitiin **vähäiseksi**, jolloin vaikutuksen merkittävyys on **kohtalainen kielteinen**.

Vaihtoehdossa VE3 tuulivoimaloiden määrä on hieman pienempi kuin vaihtoehdossa VE1. Määrä on kuitenkin niin vähäinen, että se ei lievennä maiseman muutosta juurikaan vähäisemmäksi. Näkymäalueet sijoittuvat samoille alueille yhtä laajoina. Myös näkymäsektori on lähes yhtä laaja molemmissa vaihtoehtoissa. Tästä syystä maisemavaikutuksen suuruus ja merkittävyys säilyy samana kuin vaihtoehdossa VE1.



Kuva 16-14. Havainnekuva Adolf Fredrikin postitieltä hankealuetta kohti pohjoiseen. Ylimmässä kuvassa esitetty hankevaihtoehto VE1 (etäisyys lähimpään tuulivoimalaan 5,0 km), keskellä VE2 (etäisyys lähimpään voimalaan 5,2 km) ja alimpana VE3 (etäisyys lähimpään tuulivoimalaan 5,0 km). Kuvat on esitetty suurempana havainnekuvaliitteessä.

- *Pirttikylän kirkko* sijaitsee hankkeen itäpuolella, noin 2,7 km (VE1 ja VE3) ja 7,6 km (VE2) etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Kohde sijoittuu rakennettuun ympäristöön, joten rakennukset ja pihapuusto estävät näkymiä hankealueen suuntaan jonkin verran. Näkymäalueanalyysien mukaan kaikissa hankevaihtoehtoissa jopa kaikki voimalat voivat näkyä kirkon ympäristöön, joten paikoin rakennusten ja puiden lomasta saattaa näkyä muutamia voimaloita. Näkyessään tuulivoimalat saattavat heikentää kirkon asemaa arvokkaana maa-merkkinä ja muuttaa maiseman luonnetta. Vaihtoehdossa VE1 muutos maisemassa on **kohtalainen**, kirkkoiilla suojellun rakennuksen herkkyyks **suuri** ja vaikutuksen merkittävyys **suuri kielteinen**.

Vaihtoehdossa VE2 lähimmät tuulivoimalat on karsittu pois, joten todennäköisesti suunnitellut tuulivoimalat jäävät piiloon näkymäesteiden taakse. Tämän voi päätellä kohteen läheltä laadituista havainnekuvista Pirttikylän alueelta (Kuva 16-17). Maisemavaikutuksen suuruus on korkeintaan **vähäinen**, jolloin vaikutuksen merkittävyys on **kohtalainen kielteinen**.

Vaihtoehdossa VE3 maisemavaikutuksen suuruus ja merkittävyys säilyy samana kuin vaihtoehdossa VE1.

Maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt

- *Velkmossenin latomaisema* sijoittuu lähimmillään noin alle kilometrin etäisyydelle lähimmästä tuulivoimalasta kaikissa hankevaihtoehtoissa. Kaikkien vaihtoehtojen näkymäalueanalyysien mukaan useita tuulivoimaloita näkyy lähes koko kulttuuriympäristön alueelle, itäpuolella puustoisia reuna-alueita ja etelässä metsäisiä alueita lukuun ottamatta. Voimalat muodostavat kilpailevan elementin horisonttiin olemassa olevien pienipiirteisten maaseudun perinteisten rakennusten rinnalle. Lähelle sijoituessaan ne myös erottuvat kookkaina ja selkeinä maisemassa ja muuttavat maiseman luonnetta merkittävästi. Lähimpien tuulivoimaloiden roottorit nousevat puuston yläpuolelle, jolloin myös lentoestevalot näkyvät pimeällä. Varsinkin tuulisella säällä 100 metriä pitkien tuulivoimalan lapojen pyörimisliike voi olla maisemassa hallitseva.

Vaihtoehdossa VE1 ja VE3 muutos maisemassa on **suuri**, maakunnallisesti arvokkaan kulttuuriympäristön herkkyyks **kohtalainen** ja vaikutuksen merkittävyys **suuri kielteinen**.

Vaihtoehdossa VE2 näkymäsektori kapenee tuulivoimaloiden pienemmän määrän vuoksi yli puolet kapeammaksi kuin vaihtoehtoissa VE1 ja VE3. Näkymäalue säilyy kuitenkin yhtä laajana. Maisemavaikutuksen suuruus arvioitiin **vähäiseksi**, jolloin vaikutuksen merkittävyys on **vähäinen kielteinen**.



Kuva 16-15. Havainnekuva maakunnallisesti arvokkaalla Velkmossenin latomaiseman alueelta. Tuulivoimalat muuttavat alueen hierarkiaa merkittävästi. Ylimmässä kuvassa esitetty hankevaihtoehto VE1, keskellä VE2 ja alimpana VE3. Kaikissa kuvissa etäisyys lähimpään tuulivoimalaan 2,8 km. Kuvat on esitetty suurempana havainnekuvaliitteessä.

- *Närpiöjoen kulttuurimaisema keskustan pohjoispuolella* sijoittuu lähimmillään noin 2,5 km (VE1 ja VE3) ja 3,8 km (VE2) etäisyydelle lähimmästä tuulivoimalasta. Kulttuurimaiseman alue on laaja, noin 30 km pitkä alue jonka varrella hankkeen vaikutukset maisemaan vaihtelevat. Näkymäalueanalyysin mukaan hankealueen lähellä kulttuurimaiseman alueelle näkyy useita tuulivoimaloita, yhtenäisillä ja laajoilla näkymäsektoreilla, erityisesti avoimilla maisema-alueilla. Metsäiset alueet luovat jonkun verran näkemäesteitä alueen sisällä. Lähivaikutusalueella tuulivoimalat näkyvät melko selkeinä ja kookkaina, jolloin ne myös hallitsevat maisemassa. Kauemmas hankealueesta siirryttäessä vaikutukset pienenevät. Kulttuurimaiseman läheisyyteen sijoittuu myös useampia jo olemassa olevia tuulivoimahankkeita, jotka ovat jo osaltaan muuttaneet alueen maisemaa ja tuoneet ympäristöön teollisen elementin. Tästä syystä Brändskogenin tuulivoimaloista ei enää aiheudu niin merkittäviä maisemavaikutuksia, mutta ne voimistavat kuitenkin entisestään tuulivoimaloiden hallitsemuutta maisemassa.

Vaihtoehdossa VE1 ja VE3 muutos maisemassa on **kohtalainen**, maakunnallisesti arvokkaan kulttuuriympäristön herkkyys **kohtalainen** ja vaikutuksen merkittävyys **kohtalainen kielteinen**.

Vaihtoehdossa VE2 näkymäsektori kapenee tuulivoimaloiden pienemmän määrän vuoksi yli puolet kapeammaksi kuin vaihtoehdossa VE1 ja VE3. Näkymäalueet säilyvät kuitenkin yhtä laajoina. Maisemavaikutuksen suuruus arvioitiin **vähäiseksi**, jolloin vaikutuksen merkittävyys on **vähäinen kielteinen**.

- *Bjurbäck-Taklaxin latomaisema* sijoittuu lähimmillään noin 7 km etäisyydelle lähimmästä tuulivoimalasta kaikissa hankevaihtoehdossa. Näkymäalueet kattavat suuren osan, noin 50% kulttuurimaiseman alueesta. Tuulivoimalat nousevat metsänrajan yläpuolelle, jolloin niistä on nähtävissä myös lentoestevaloja. Maakunnallisesti arvokkaan kulttuuriympäristön visuaaliset ominaisuudet ja maiseman historiallinen luonne muuttuvat jonkin verran hankkeen myötä. Voimalat luovat kilpailua maisemakuvan hierarkiaan tuomalla teollisen uuden elementin olemassa olevien perinnemaiseman rakennusten rinnalle. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja maisemavaikutuksen suuruuteen ja merkittävyyteen, sillä aluetta lähimmät ja kulttuurimaisemaan merkittävimmin vaikuttavat tuulivoimalat pysyvät kaikissa hankevaihtoehdossa lähes samoina.

Kaikissa hankevaihtoehdossa muutos maisemassa on **kohtalainen**, maakunnallisesti arvokkaan kulttuuriympäristön herkkyys **kohtalainen** ja vaikutuksen merkittävyys **kohtalainen kielteinen**.



Kuva 16-16. Havainnekuva Bjurbäck-Taklaxin latomaiseman alueelta. Taustalla olevat voimalat kilpailevat maiseman kiintopisteistä perinteisen agraarimaiseman rakennuskannan kanssa. Ylimmässä kuvassa esitetty hankevaihtoehto VE1, keskellä VE2 ja alimpana VE3. Kaikissa kuvissa etäisyys lähimpään voimalaan on 8,2 km. Kuvat on esitetty suurempana havainnekuvaliitteessä.

Asutusmaisemat ja luonnonmaisemat lähivaikutusalueella

Laajimmat yhtenäiset asutusalueet hankkeen lähivaikutusalueella sijaitsevat Pirttikylän alueella sekä Adolf Fredrikin postitien varrella. Pirttikylän alueella tuulivoimalat näkyvät näkymäalueanalyysien mukaan koko kylän alueelle, erityisesti joen varren läheisyydessä. Myös historiallisen postitien varteen sijoittuviin pihapiireihin näkyy näkymäalueanalyysien mukaan useampia tuulivoimaloita. Todellisuudessa rakennukset ja puusto luovat kuitenkin jonkin verran näkymäesteitä. Avoimien viljelyalueiden yhteyteen sijoittuviin asutuksiin näkymät ovat selkeämpiä ja voivat olla paikoin merkittäviä. Tuulivoimalat myös nousevat paikoin selkeästi metsänrajan ylle, mikä tarkoittaa, että myös lentoestevaloja näkyy useampia yhdestä voimalasta. Näissä kohdissa tuulivoimalat voivat olla hyvin hallitsevia maisemassa. Kaupunkikuvassa voimalat muodostavat myös kilpailevan elementin horisonttiin olemassa olevien pienipiirteisten maaseudun perinteisten rakennusten rinnalle.

Asutusmaisemien herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**. Hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE3 muutos maisemassa on **kohtalainen** ja vaikutuksen merkittävyys **kohtalainen kielteinen**.

Hankevaihtoehdolla VE2 on pienemmät maisemavaikutukset erityisesti Pirttikylän alueella. Havainnekuvista voidaan nähdä, että lähimpien tuulivoimaloiden karsiutuessa pois jäävät suunnitellut tuulivoimalat metsänrajan taakse. Hankealueen eteläpuolella erot maisemavaikutuksissa ovat vähäisemmät. Vaihtoehdossa VE2 muutos maisemassa arvioitiin **vähäiseksi** ja vaikutuksen merkittävyys **vähäinen kielteinen**.



Kuva 16-17. Havainnekuva Pirttikylän keskustan alueelta. Voimalat luovat voimakkaan kilpailevan kiintopisteen pienipiirteisen Pirttikylän rakennuskannalle horisontissa. Ylimmässä kuvassa esitetty hankevaihtoehto VE1 (etäisyys lähimpään voimalaan 3,1 km), keskellä VE2 (etäisyys lähimpään voimalaan 8,1 km) ja alimpana VE3 (etäisyys lähimpään voimalaan 3,1 km). Kuvat on esitetty suurempana havainnekuvaliitteessä.

Hankealueen lähivaikutusalueelle sijoittuu myös useita luonnonsuojelualueita ja virkistysmaisemia. Lähin suunniteltu virkistysalue on Risnäsins metsäjärven ympäristö. Hankkeen pohjoispuolelle sijoittuu Kajanen luontopolku, jonne näkymäalueanalyysien mukaan muodostuu laaja yhtenäinen näkymäalue. Kaikissa hankevaihtoehtoissa muodostuu merkittävä näkymäalue sekä järven keskellä että rannalla. Brändskogenin hankealueen ja Kajanen väliin sijoittuu kuitenkin olemassa oleva Tackanebackenin tuulivoimahanke, jolloin tuulivoimalat ovat jo osaltaan muuttaneet alueen luonnonmaisemaa. Brändskogenin voimalat voimistavat osaltaan energiantuotannon roolia maisemassa. Useat maisemassa näkyvät voimalat heikentävät alueen luonnonmukaisuuden tuntua ja voivat vaikuttaa sen virkistyskäyttöön. Tackanebackenin olemassa olevat voimalat sijoittuvat maisemassa etualalle ja lähimmäksi luontopolkua, mutta niitä on lukumäärällisesti vähemmän kuin Brändskogenin voimaloita, jotka näin ollen peittävät visuaalisesti ison alan horisonttia. Toisaalta Takanebackenin voimalat näyttävät kookkaammilta, koska sijaitsevat lähempänä ja tällöin hallitsevat maisemassa enemmän. Kajanen luontopolkuun kohdistuvat maisemavaikutukset hankevaihtoehdossa VE2 ovat merkittävästi vähäisemmät kuin muissa hankevaihtoehtoissa, sillä voimalat sijoittuvat yli 8 km etäisyydelle ja näkyvät vain vähäisesti kapeassa näkymäsektorissa (Kuva 16–18). Myös Hinjärven ympäristöön sijoittuvan virkistysalueen maiseman tunnelma muuttuu horisonttiin sijoittuvien voimaloiden myötä jonkin verran (Kuva 16–20). Hinjärven virkistyskäytössä olevan rannan luotokokemukseen tulee särö voimaloiden luodessa teollisen elementin horisonttiin. Monet lähivaikutusalueen luonnonsuojelualueista on avoimia suoalueita, jonne tuulivoimaloita voi näkyä laajasti ja esteettömästi. Metsäisille alueille tuulivoimalat eivät näy.

Tuulivoimaloiden rakentaminen voi muuttaa hankealueen ja sen lähivaikutusalueen merkitystä luonnonmaiseman kokemiseen liittyvässä virkistyskäytössä, kun alueen visuaalinen maiseman luonne ja äänimaisema muuttuvat paikoitellen. Hankkeen aiheuttama maisemanmuutos voi vaikuttaa läheisten metsäalueiden virkistyskäyttö- ja luotokokemukseen.

Lähivaikutusalueen luonnonmaisemien herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**. Kaikissa hankevaihtoehtoissa muutos maisemassa on pääosin **kohtalainen kielteinen**, mutta aivan hankealueen tuntumassa muutos voi olla myös **suuri kielteinen**. Vaikutuksen merkittävyys on pääosin **kohtalainen kielteinen**, mutta voi paikoin olla myös **suuri kielteinen**.



Kuva 16-18. Havainnekuva Kajanen luontopolulta. Ylimmässä kuvassa esitetty hankevaihtoehto VE1 (etäisyys lähimpään voimalaan 4,8 km), keskellä VE2 (etäisyys lähimpään voimalaan 10,0 km) ja alimpana VE3 (etäisyys lähimpään voimalaan 5,4 km). Kuvat on esitetty suurempana havainnekuvaliitteessä.



Kuva 16-19. Havainnekuva Hinjärven rannalta. Ylimmässä kuvassa esitetty hankevaihtoehto VE1, keskellä VE2 ja alimpana VE3. Kaikissa kuvissa etäisyys lähimpään voimalaan on 6,6 km. Kuvat on esitetty suurempana havainnekuvaliitteessä.

Taulukko 16-3. Maisemavaikutusten arvioinnin yhteenveto lähivaikutusalueella (0–8 km).

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimpään voimalaan	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Hankealue	0-2 km	Vähäinen	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Suuri - Tuulivoimaloiden tieltä poistetaan kasvillisuutta. Tuulivoimalat erottuvat muusta ympäristöstä selkeästi isompina elementteinä. Hankealueella on jonkin verran avoimia maisema-alueita, mutta metsäisillä alueilla tuulivoimaloita on vaikeampi havainnoida. Alue muuttuu osaksi teollista tuulivoiman tuotantoaluetta.	Kohtalainen kielteinen
Adolf Fredrikin postitie (RKY)	2,2 km (VE1) 4,7 km (VE2) 2,1 km (VE3)	Suuri	<u>VE1 ja VE3</u> Kohtalainen - Voimalat näkyvät paikoin keskeisessä tien varren kulttuurimaisemassa. Tien varrelle sijoittuu jonkin verran rakennuskantaa ja puustoa, jotka suojaavat näkymiltä. Muutos on merkittävämpi lähivaikutusalueen vyöhykkeellä noin 10 km matkalla, mutta lievenee kun siirrytään väli- ja kaukovaikutusalueelle.	Suuri kielteinen
			<u>VE2</u> Vähäinen - Näkymäsektori kapenee tuulivoimaloiden pienemmän määrän vuoksi. Näkymäalueet säilyvät kuitenkin melko laajoina.	Vähäinen kielteinen
Pirttikylän kirkko (Kirkkolailla suojeltu rakennus)	2,7 km (VE1 ja VE3) 7,6 km (VE2)	Suuri	<u>VE1 ja VE3</u> Vähäinen - Näkymäalueanalyysin mukaan tuulivoimalat näkyvät kirkon ympäristöön, mutta todellisuudessa rakennukset ja pihapuusto estävät näkymiä jonkin verran. Vähäisen näkyvyyden vuoksi tuulivoimalat eivät kuitenkaan heikennä kirkon asemaa arvokkaana maamerkinä.	Vähäinen kielteinen *arviointi poikkeaa arviointimatriisista, koska todennäköisyys tuulivoimaloiden näkyvyydelle on pieni
			<u>VE2</u> Ei muutosta/korkeintaan vähäinen - Lähimmät tuulivoimalat on karsittu pois, joten tuulivoimalat jäävät todennäköisesti näkemäesteiden taakse. Voimaloita voi kuitenkin näkyä paikoin rakennusten ja puuston väleistä.	Ei vaikutusta
Velkmossenin latomaisema	800 m (VE1 ja VE2) 900 m (VE3)	Kohtalainen	<u>VE1 ja VE3</u> Suuri - Voimalat näkyvät laajasti avoimessa ja arvokkaassa kulttuurimaisemassa, jossa nykyinen rakennuskanta on pienipiirteistä ja selkeä osa kulttuurimaisemaa.	Suuri kielteinen
			<u>VE2</u> Vähäinen - Näkymäsektori kapenee tuulivoimaloiden pienemmän määrän vuoksi. Näkymäalueet säilyvät kuitenkin melko laajoina.	Vähäinen kielteinen
Närpiönjoen kulttuurimaisema keskustan pohjoispuolella	2,5 km (VE1 ja VE3) 3,8 km (VE2)	Kohtalainen	<u>VE1 ja VE3</u> Kohtalainen - Voimalat näkyvät avoimelle kulttuurimaiseman alueelle laajoilla yhtenäisillä näkymäalueilla. Maisemassa on nähtävissä jo olemassa olevia	Kohtalainen kielteinen

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimpään voimalaan	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
			tuulivoimaloita, joten maiseman luonne ei muutu enää kovin merkittävästi. Brändskogenin voimalat voimistavat kuitenkin osaltaan voimaloiden hallitsevuutta taustamaisemassa.	Kohtalainen kielteinen
			<u>VE2</u> Vähäinen – Näkymäsektori kapenee tuulivoimaloiden pienemmän määrän vuoksi. Näkymäalueet säilyvät kuitenkin melko laajoina.	Vähäinen kielteinen
Bjurbäck-Taklaxin latomaisema	7,1 km (VE1 ja VE2) 7,2 km (VE3)	Kohtalainen	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Kohtalainen – Voimalat näkyvät avoimille viljelyaukeille laajoilla näkymäalueilla. Voimalat nousevat vielä suurelta osin metsänrajan yläpuolelle. Maiseman visuaaliset ominaisuudet ja maiseman historiallinen luonne muuttuvat jonkin verran.	Kohtalainen kielteinen
Asutusmaiset (erityisesti Pirttikylä ja Adolf Fredrikin postitien varsi)	1–8 km	Kohtalainen	<u>VE1 ja VE3</u> Kohtalainen – Avoimille viljelyalueille sijoittuvilta kyliltä avautuu näkymiä hankealueen suuntaan. Rakennukset ja pihapuusto suojaavat näkymiltä, mutta näkyessään tuulivoimalat voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen.	Kohtalainen kielteinen
			<u>VE2</u> Vähäinen – Tuulivoimaloiden pienempi määrä vähentää niiden hallitsevuutta maisemassa. Erityisesti Pirttikylän alueella maisemavaikutukset ovat huomattavaksi pienemmät kuin muilla hankevaihtoehdoilla. Hankealueen eteläpuolella erot ovat vähäisemmät.	Vähäinen kielteinen
Luonnonmaiset • Luonnonsuojelualueet • Virkistyskäytön maisemat (Risnäs, Kajanen luontopolku, Hinnjärvi)	0,3–8 km	Kohtalainen	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Kohtalainen/suuri: Merkittävimmät näkymäalueet muodostuvat avoimille vesistö- ja suoalueille. Metsäisille alueille tuulivoimalat eivät näy. Luonnonympäristöjen luonne muuttuu tuulivoimaloiden ja lentoestevalojen näkymisen myötä. Muutos maisemassa on pääosin kohtalainen, mutta aivan hankealueen tuntumassa muutos voi olla myös suuri kielteinen. Vaikutuksen merkittävyys korkeintaan suuri kielteinen.	Suuri kielteinen

16.6.4 Tuulivoimaloiden vaikutukset väli- ja kaukovaikutusalueella (8–30 km)

Tuulivoimaloiden arvioituja vaikutuksia arvokkaihin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin on eritelty vaikutuskohteittain seuraavassa taulukossa. Väli- ja kaukovaikutusalueelta arviointi on keskitetty tunnettuihin arvokohteisiin. Maakunnallisesti arvokkaita pistemäisiä kohteita on arvioitu noin 15 km etäisyydellä hankealueesta.

Merkittävimmät maisemavaikutukset väli- ja kaukovaikutusalueella kohdistuvat kaikissa hankevaihtoehdoissa Petolahden ja Ylimarkun kirkkon ympäristöihin, Harrströmin jokilaaksoon sekä Petalax UF:n kulttuuriympäristöön. Näiden kohteiden osalta vaikutuksen merkittävyys on **kohtalainen kielteinen**. Hankevaihtoehdolla VE2 oli lieventäviä vaikutuksia kolmeen vaikutuskohteeseen.

Taulukko 16-4. Maisemavaikutusten arviointitaulukko valtakunnallisista ja maakunnallisista maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueista ja -kohteista väli- ja kaukovaikutusalueella (8–30 km).

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimpään voimalaan	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys *Merkittävyyden arviointi on perusteltu tarkemmin, mikäli se poikkeaa arviointikriteeristöstä.
Valtakunnallisesti arvokkaat kohteet				
Söderfjärdenin viljelyaukea (VAMA) Söderfjärdenin viljely- ja kylämaisema (RKY)	25,6 km (VE1) 28,6 km (VE2) 26,4 (VE3)	Suuri	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Vähäinen - Alue sijoittuu hankkeen kaukovaikutusalueelle, jolloin tuulivoimalat eivät enää hallitse maisemassa. Alueen pohjoisosaan viljelyaukean rajaan pienelle alueelle saattaa näkyä tuulivoimaloiden lapojen kärkiä selkeällä säällä.	Vähäinen kielteinen *Tuulivoimaloiden erittäin vähäisen näkyvyyden ja pitkän etäisyyden vuoksi maisemavaikutuksen merkittävyys kohteen maisema-arvoihin on vähäinen.
Laihianjoen kulttuuri- maisema (VAMA)	27,8 km (VE1 ja VE3) 33,7 (VE2)	Suuri	<u>VE1 ja VE3</u> Vähäinen - Tuulivoimalat jäävät suurelta osin metsänrajan taakse. Yksittäisille pienille näkymäalueille saattaa kuitenkin näkyä muutaman voimalan lapa vähäisesti metsän rajan yläpuolella. Maiseman luonne muuttuu hyvin vähäisesti.	Vähäinen kielteinen *Tuulivoimaloiden erittäin vähäisen näkyvyyden ja pitkän etäisyyden vuoksi maisemavaikutuksen merkittävyys kohteen maisema-arvoihin on vähäinen.
			<u>VE2</u> Ei muutosta - Näkymäalue-analyysin ja havainnekuvien pohjalta kohteeseen ei muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.	Ei vaikutusta
Harrströmin kalasatama ja kylä (RKY) Havainnekuva: Kuva 16-20	13,2 km	Suuri	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Ei muutosta - Näkymäalue-analyysin ja havainnekuvien pohjalta kohteeseen ei muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.	Ei vaikutusta
Sarvijoen Riskuntalo (RKY)	14,0 km (VE1) 19,9 km (VE2) 14,1 km (VE3)	Suuri	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Ei muutosta - Näkymäalue-analyysin ja havainnekuvien pohjalta kohteeseen ei muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.	Ei vaikutusta
Korsnäsin kirkko ja pappila (RKY) Korsäns kirkko (Kirkkolailla suojeltu rakennus)	15,2 km (VE1 ja VE2) 15,1 (VE3)	Suuri	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Ei muutosta - Näkymäalue-analyysin ja havainnekuvien pohjalta kohteeseen ei muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.	Ei vaikutusta
Moikipään kalasatama (RKY)	18,4 km	Suuri	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Ei muutosta - Näkymäalue-analyysin ja havainnekuvien pohjalta kohteeseen ei muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.	Ei vaikutusta

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimpään voimalaan	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys *Merkittävyyden arviointi on perusteltu tarkemmin, mikäli se poikkeaa arviointikriteeristöstä.
Maalahden kirkko ja pappila (RKY) Maalahden kirkko (Kirkkolailla suojeltu rakennus)	20,9 km (VE1) 24,0 (VE2) 21,7 (VE3)	Suuri	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Vähäinen – Näkymäalueanalyysin mukaan hautausmaan alueelle näkyy useampia voimaloita, mutta todennäköisesti ne jäävät suurelta osin metsänrajan taakse. Paikoin saattaa kuitenkin näkyä muutaman voimalan lapa vähäisesti metsän rajan yläpuolella. Maiseman luonne muuttuu hyvin vähäisesti.	Vähäinen kielteinen *Tuulivoimaloiden erittäin vähäisen näkyvyyden ja pitkän etäisyyden vuoksi maisemavaikutuksen merkittävyys kohteen maisema-arvoihin on vähäinen.
Brännön kylä (RKY)	21,6 km (VE1) 24,3 km (VE2) 22,4 km (VE3)	Suuri	<u>VE1 ja VE3</u> Vähäinen – Näkymäalueanalyysin mukaan hautausmaan alueelle näkyy useampia voimaloita, mutta todennäköisesti ne jäävät suurelta osin rakennusten ja pihapuuston taakse. Paikoin saattaa kuitenkin näkyä muutaman voimalan lapa vähäisesti metsän rajan yläpuolella. Maiseman luonne muuttuu hyvin vähäisesti. <u>VE2</u> Ei muutosta - Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien pohjalta kohteeseen ei muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.	Vähäinen kielteinen *Tuulivoimaloiden erittäin vähäisen näkyvyyden ja pitkän etäisyyden vuoksi maisemavaikutuksen merkittävyys kohteen maisema-arvoihin on vähäinen. Ei vaikutusta
Äminnen kalasatama (RKY) Pohjanmaan teollisuuden kartanot – Äminneborg (RKY)	24,0 km (VE1) 26,3 km (VE2) 24,6 km (VE3)	Suuri	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Ei muutosta - Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien pohjalta kohteeseen ei muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.	Ei vaikutusta
Merenkurkun saariston majakka- ja luotsisaaret – Svettgrund (RKY)	24,9 km	Suuri	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Vähäinen – Näkymäalueanalyysin mukaan kohteeseen näkyy tuulivoimaloita ja saarelta muodostuu esteettömiä näkymälinjoja hankkeen suuntaan. Pitkän etäisyyden vuoksi tuulivoimaloista näkyy kuitenkin vain lapojen kärkiä, eikä ne vaikuta alueen maisemaan merkittävästi.	Vähäinen kielteinen *Tuulivoimaloiden erittäin vähäisen näkyvyyden ja pitkän etäisyyden vuoksi maisemavaikutuksen merkittävyys kohteen maisema-arvoihin on vähäinen.
Teuvan umpi-pihaiset talonpölkkaistalot – Laulaja, Ala-Peura, Saksa, Komsa ja Kenttä (RKY)	25,3 km (VE1 ja VE3) 26,6 km (VE2)	Suuri	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Ei muutosta - Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien pohjalta kohteeseen ei muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.	Ei vaikutusta
Museosilta – Nybro (RKY)	25,7 km (VE1 ja VE2) 26,9 km (VE3)	Suuri	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Ei muutosta - Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien	Ei vaikutusta

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimpään voimalaan	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys *Merkittävyyden arviointi on perusteltu tarkemmin, mikäli se poikkeaa arviointikriteeristöstä.
			pohjalta kohteeseen ei muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.	
Närpiön kirkko ja kirkkotallit (RKY) Närpiö kirkko (Kirkkolailla suojeltu rakennus)	26,4 km (VE1 ja VE2) 27,7 km (VE3)	Suuri	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Vähäinen – Näkymäalueanalyysin mukaan hautausmaan alueelle näkyy useampia voimaloita, mutta todennäköisesti ne jäävät suurelta osin metsänrajan taakse. Paikoin saattaa kuitenkin näkyä muutamien voimalan lapa vähäisesti metsän rajan yläpuolella. Maiseman luonne muuttuu hyvin vähäisesti.	Vähäinen kielteinen *Tuulivoimaloiden erittäin vähäisen näkyvyyden ja pitkän etäisyyden vuoksi maisemavaikutuksen merkittävyys kohteen maisema-arvoihin on vähäinen.
Laihianjokivarren pohjalaistalot (RKY)	28,1 km (VE1) 34,1 (VE2) 28,2 (VE3)	Suuri	<u>VE1 ja VE3</u> Vähäinen – Alue on laajaa avointa maisema-alueita, jonne näkymäalueanalyysin mukaan näkyisi yksittäisille pienille alueille voimaloita. Laajin yhtenäinen näkymäalue muodostuu Torstilan tien varteen. Pitkän etäisyyden vuoksi tuulivoimaloista näkyessäkin näkyy vain vähäisesti lapojen kärkiä, joten ne eivät merkittävästi vaikuta alueen luonteeseen.	Vähäinen kielteinen *Tuulivoimaloiden erittäin vähäisen näkyvyyden ja pitkän etäisyyden vuoksi maisemavaikutuksen merkittävyys kohteen maisema-arvoihin on vähäinen.
			<u>VE2</u> Ei muutosta – Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien pohjalta kohteeseen ei muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.	Ei vaikutusta
Bergön satamat ja saaristokylä (RKY) Bergön kirkko (Kirkkolailla suojeltu rakennus)	29,6 km	Suuri	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Vähäinen – Näkymäalueanalyysin mukaan kylän alueelle muodostuu yksittäisiä pienialaisia näkymäalueita, mutta todellisuudessa voimalat jäävät todennäköisesti näkymäesteiden taakse. Saaren itärannalta ja sen laitureilta aukeaa esteettömät näkymät hankkeen suuntaan, mutta pitkän etäisyyden vuoksi tuulivoimaloita on jo vaikea erottaa horisontista. Selkeällä säällä voimalat ovat havaittavissa helpommin, mutta tässäkin tilanteessa muutos maisemassa on hyvin vähäinen.	Vähäinen kielteinen *Tuulivoimaloiden erittäin vähäisen näkyvyyden ja pitkän etäisyyden vuoksi maisemavaikutuksen merkittävyys kohteen maisema-arvoihin on vähäinen.
Ylimarkun kirkko (Kirkkolailla suojeltu rakennus)	10,3 (VE1 ja VE2) 11,2 (VE3)	Suuri	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Kohtalainen – Näkymäalueanalyysin mukaan tuulivoimaloita näkyy kirkon ympäristöön useampia, mutta pihapuusto suojaa jonkin verran	Kohtalainen kielteinen

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimpään voimalaan	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys *Merkittävyyden arviointi on perusteltu tarkemmin, mikäli se poikkeaa arviointikriteeristöstä.
			näkymiltä. Tuulivoimalat heikentävät kuitenkin jonkin verran alueen maisemallisia arvoja ja kirkon asemaa maisemassa.	
Petolahden kirkko (Kirkkolailla suojeltu rakennus)	11,8 km (VE1) 12,7 km (VE2) 12,0 km (VE3)	Suuri	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Kohtalainen – Näkemäalueanalyysin mukaan muutamia tuulivoimaloita näkyy kirkon ympäristöön, mutta pihapuusto suojaa jonkin verran näkymiltä. Tuulivoimalat heikentävät kuitenkin jonkin verran alueen maisemallisia arvoja ja kirkon asemaa maisemassa.	Kohtalainen kielteinen
Jurvan kirkko (Kirkkolailla suojeltu rakennus)	20,5 km (VE1) 26,2 km (VE2) 20,4 km (VE3)	Suuri	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Vähäisesti – Näkemäalueanalyysin mukaan muutamia tuulivoimaloita näkyy kirkon ympäristöön, mutta ympäröivä rakennuskanta ja pihapuusto suojavat melko paljon verran näkymiltä. Näkyessään tuulivoimalat voivat heikentää kuitenkin jonkin verran alueen maisemallisia arvoja ja kirkon asemaa maisemassa.	Vähäinen kielteinen *Tuulivoimaloiden erittäin vähäisen näkyvyyden ja pitkän etäisyyden vuoksi maisemavaikutuksen merkittävyys kohteen maisema-arvoihin on vähäinen.
Solf kyrka – Sulvan kirkko (Kirkkolailla suojeltu rakennus)	29,5 km (VE1) 33,0 km (VE2) 30,4 km (VE3)	Suuri	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Ei muutosta – Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien pohjalta kohteeseen ei muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.	Ei vaikutusta
Maakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet				
Närvijoen kulttuurimaisema (Maakunnallisesti arvokas maisema-alue) Havainnekuva: Kuva 16-22	10,0 km (VE1) 13,9 km (VE2) 9,9 km (VE3)	Kohtalainen	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Vähäinen – Kulttuurimaisema on avointa viljelyaluetta, jonne näkymäalueanalyysin mukaan avautuu maisema-alueen levyinen yhtenäinen näkymäalue Närvijoen tien varrelle. Havainnekuvasta kuitenkin nähdään, että tuulivoimalat jäävät pääosin metsänrajan taakse piiloon. Maiseman luonne muuttuu vain vähäisesti.	Vähäinen kielteinen
Harrströmin joki-laakso (Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö)	10,4 km	Kohtalainen	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Kohtalainen – Näkymäalueanalyysistä voidaan nähdä, että jokilaaksoon länsireunalta muodostuu laajalta alueelta näkymiä voimaloiden suuntaan. Näkymäalue on yhtenäinen ja voimaloita näkyy koillisen-itä akselilla melkein koko	Kohtalainen kielteinen

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimpään voimalaan	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys *Merkittävyyden arviointi on perusteltu tarkemmin, mikäli se poikkeaa arviointikriteeristöstä.
			jokilaakson rajauksen länsireunalta. Etenkin alueen eteläisessä osassa voi näkyä kaikki hankkeen voimalat. Voimaloiden voidaan kokea vaikuttavan häiritsevästi maiseman mittasuhteisiin ja sen luonteeseen.	
Petalax UF (Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö)	11,0 km (VE1) 11,6 km (VE2) 11,1 km (VE3)	Kohtalainen	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Kohtalainen– Kohde sijoittuu avoimelle viljelyalueelle, eikä sen ympärille sijoitu juurikaan suojaavaa puustoa tai muita näkymäesteitä. Näkymäalueanalyysin mukaan kohteen läpiympäristöön saattaa näkyä jopa kaikki hankkeen voimalat, jolloin ne muuttavat jonkin verran alueen pienipiirteistä maisemaa.	Kohtalainen kielteinen
Petolahden kirkkoympäristö (Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö)	11,8 km (VE1) 12,7 km (VE2) 12,0 km (VE3)	Kohtalainen	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Vähäinen – Kirkkoympäristö sijoittuu rakennettuun ympäristöön, jolloin rakennuskanta ja puusto suojaavat tehokkaasti näkymiltä. Yksittäisiä tuulivoimaloita ja niiden lapojen kärkiä saattaa näkyä paikoin vähäisesti.	Vähäinen kielteinen
Mamrelund Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö)	12,1 km (VE1) 13,9 km (VE2) 12,5 km (VE3)	Kohtalainen	Ei muutosta - Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien pohjalta kohteeseen ei muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.	Ei vaikutusta
Rantatie (eteläinen osa) (Kulttuurihistoriallisesti merkittävä tielinjaus)	12,2 km (VE1) 13,0 km (VE2) 12,4 km (VE3)	Kohtalainen	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Vähäinen – Pitkän tien varrelle sijoittuu useampia, mutta kuitenkin hyvin pienialaisia näkymäalueita. Tuulivoimalat jäävät suurelta osin näkymäesteiden taakse.	Vähäinen kielteinen
Sarvijoen kulttuurimaisema (Maakunnallisesti arvokas maisema-alue) Sarvijoen kylä (Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö)	13,2 km (VE1) 19,2 km (VE2) 13,3 km (VE3)	Kohtalainen	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Vähäinen – Näkymäalueanalyysin mukaan alueelle näkyy muutamia voimaloita hyvin pienialaisille kohteille. Todellisuudessa nämäkin näkymät voivat peittyä. Maiseman luonne muuttuu korkeintaan hyvin vähäisesti.	Vähäinen kielteinen
Horonkylä (Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö)	13,4 km (VE1) 13,9 km (VE2) 13,3 km (VE3)	Kohtalainen	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Vähäinen – Tuulivoimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan avoimelle peltoaukealle Siulantien varrella. Kokonaisuutena tuulivoimalat vai-	Vähäinen kielteinen

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimpään voimalaan	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys *Merkittävyyden arviointi on perusteltu tarkemmin, mikäli se poikkeaa arviointikriteeristöstä.
			kuttavat kuitenkin vain vähäisesti maiseman luonteeseen kylän alueella.	
Maalahdenjoen kulttuurimaisema (Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö)	14,3 km (VE1) 18,4 km (VE2) 15,1 km (VE3)	Kohtalainen	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Vähäinen – Kulttuurimaiseman alue on avointa viljely-alueaa, jonne näkymäalue-analyysin mukaan näkyy laajalle alueelle tuulivoimaloita. Itä- ja pohjoisreunoille jopa kaikki. Brändskogenin hankkeen ja Maalahdenjoen väliin sijoittuu kaksi muuta olemassa olevaa tuulivoimahankeä, jotka lieventävät maiseman muutoksen suuruutta.	Vähäinen kielteinen
Korsnäsin kaivosalue (Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö)	14,4 km (VE1 ja VE2) 14,3 km (VE3)	Kohtalainen	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Vähäinen – Kaivosalueen pohjoisosaan saattaa näkyä yksittäisiä voimaloita metsänrajan yläpuolella. Ympäröivät metsäalueet suojavat kuitenkin näkymiltä ja näkyessään tuulivoimaloista näkyy vain pääasiassa lapojen kärkiä, eikä niillä ole merkittävää vaikutusta alueen maisemaan.	Vähäinen kielteinen
Jurvanjärven kulttuurimaisemat (Maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	15,1 km (VE1 ja VE3) 20,0 km (VE2)	Kohtalainen	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Vähäinen – Alueen itäreunalta ja pohjoisosasta, avoimilta pelloilta avautuu melko laajoja näkymiä hankealueen suuntaan. Tuulivoimaloiden roottorit jäävät suurimmaksi osaksi metsän taakse peittoon, jolloin lentoestevaloja ei näy kuin lähimmistä tuulivoimaloista. Tuulivoimalat voivat vaikuttaa kuitenkin jonkin verran maisemakuvan eheyteen ja kulttuurimaiseman tuntuun.	Vähäinen kielteinen
Nornäs (Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö)	17,1 km (VE1 ja VE2) 18,3 km (VE3)	Kohtalainen	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Vähäinen – Osa tuulivoimaloista saattaa näkyä avoimelle peltoalueelle alueen itäosassa. Rakennetut pihapiirit jäävät puuston suojaan, eikä niihin kohdistu merkittäviä näkymävaikutuksia.	Vähäinen kielteinen
Jurvan kirkonkylä (Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö)	20,3 km (VE1 ja VE3) 26,1 km (VE2)	Kohtalainen	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Ei muutosta – Näkymäalue-analyysin ja havainnekuvien pohjalta kohteeseen ei muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.	Ei vaikutusta

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimpään voimalaan	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys *Merkittävyyden arviointi on perusteltu tarkemmin, mikäli se poikkeaa arviointikriteeristöstä.
Koskimäki (Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö)	21,0 km (VE1 ja VE3) 27,2 km (VE2)	Kohtalainen	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Ei muutosta - Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien pohjalta kohteeseen ei muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.	Ei vaikutusta
Teuvanjočilaakson-Tiukanjokilaakson kulttuurimaisema (Maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	22,7 km (VE1) 24,4 km (VE2) 22,6 km (VE3)	Kohtalainen	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Vähäinen - Näkymäalueanalyysin mukaan kulttuurimaiseman alueelle muodostuu muutamia näkymäalueita, mutta pitkän etäisyyden vuoksi tuulivoimalat eivät enää hallitse maisemassa. Maiseman luonne muuttuu hyvin vähäisesti.	Vähäinen kielteinen
Kauppilan alue (Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö) Norinkylä (Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö) Teuvan kirkonkylä (Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö) Komsinkylän tienvarsiasutus (Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö)	23,3 km (VE1 ja VE3) 25,1 km (VE2)	Kohtalainen	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Ei muutosta - Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien pohjalta kohteeseen ei muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.	Ei vaikutusta
Gåshällanin kallastuspaikka ja luotsiasema (Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö)	24,6 km (VE1 ja VE2) 25,5 km (VE3)	Kohtalainen	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Vähäinen - Saaren pohjoisrannalta ja keskiosasta saatava avautua näkymiä hankealueen suuntaan. Tuulivoimaloiden roottorit jäävät suurimmaksi osaksi metsän taakse peittoon, jolloin niistä näkyy vain lapojen kärkiä, eikä lentoestevaloja näy. Pitkän etäisyyden vuoksi maisemavaikutukset ovat vähäiset.	Vähäinen kielteinen
Närpiönjoen kulttuurimaisema eteläosa (Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö)	26,4 km (VE1 ja VE2) 27,6 km (VE3)	Kohtalainen	<u>Kaikki hankevaihtoehdot</u> Vähäinen - Alueen avoimilta peltoaukeilta avautuu näkymiä hankealueen suuntaan. Tuulivoimaloiden roottorit jäävät suurimmaksi osaksi metsän taakse peittoon, jolloin niistä näkyy vain lapojen kärkiä, eikä lentoestevaloja näy.	Vähäinen kielteinen

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimpään voimalaan	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys *Merkittävyyden arviointi on perusteltu tarkemmin, mikäli se poikkeaa arviointikriteeristöstä.
			Pitkän etäisyyden vuoksi maisemavaikutukset ovat vähäiset.	
Laihianjokilaakson kulttuurimaisema Kylänpää-Ruto (Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö)	27,8 (VE1) 33,8 km (VE2) 27,9 km (VE3)	Kohtalainen	VE1 ja VE3 Vähäinen - Tuulivoimalat jäävät suurelta osin metsänrajan taakse. Yksittäisille pienille näkymäalueille saattaa kuitenkin näkyä muutaman voimalan lapa vähäisesti metsän rajan yläpuolella. Maiseman luonne muuttuu hyvin vähäisesti.	Vähäinen kielteinen
Tölbyn-Sulvan-Munsmo kulttuurimaisema (Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö)	27,9	Kohtalainen	Ei muutosta - Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien pohjalta kohteeseen ei muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.	Ei vaikutusta



Kuva 16-20. Havainnekuva Harrsrtömin kylän ja sataman RKY-alueelta. Tuulivoimalat jäävät puuston taakse myös lehdettömään aikaan vuodesta. Kuvassa esitetty vaihtoehto VE1. Etäisyys lähimpään voimalaan 14,5 km. Kuva esitetty suurempana havainnekuvaliitteessä.



Kuva 16-21. Havainnekuva Petolahden jalkapallokentältä etelän suuntaan. Havainnekuvasta nähdään, kuinka etenkin aurinkoisella säällä tuulivoimalat sulautuvat horisonttiin. Ylimmässä kuvassa esitetty hankevaihtoehto VE1 (etäisyys lähimpään voimalaan 11,2 km), keskellä VE2 (etäisyys lähimpään voimalaan 11,7 km) ja alimpana VE3 (etäisyys lähimpään voimalaan 11,2 km. Kuvat on esitetty suurempana havainnekuvaliitteessä.



Kuva 16-22. Havainnekuva Närvijoen kulttuurimaiseman alueelta hankealueen suuntaan. Ylimmässä kuvassa esitetty hankevaihtoehto VE1 (etäisyys lähimpään voimalaan 10,5 km), keskellä VE2 (etäisyys lähimpään voimalaan 14,6 km) ja alimpana VE3 (etäisyys lähimpään voimalaan 10,4 km). Kuvat on esitetty suurempana havainnekuvaliitteessä.

16.6.5 Lentoestevalot

Pimeällä vuorokauden- ja vuodenajalla maisemalliset vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden lentoestevalaistuksesta. Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takamiseksi. Asennettavan lentoestevalon valaistusteho ja valon tyyppi määräytyy lentoesteen korkeuden ja lentoesteen sijainnin mukaan. Kokonaiskorkeudeltaan yli 150 metrin voimalaitos tulee Traficomien lentoestemerkinä koskevien ohjeiden (7.9.2020) mukaan varustaa päivällä ja yöllä käytössä olevilla lentoestevaloilla. Päivävalo on suuritehoinen vilkkuva valkoinen valo ja yövalo suuritehoinen vilkkuva valkoinen tai keskitehoinen vilkkuva/kiinteä punainen valo.

Yöaikaisena valaistuksena punaisen kiinteän valon käyttämistä vilkkuvien valkoisten valojen sijaan on pidetty yleisesti vähemmän häiritsevä. Vilkkuvat lentoestevalot kiinnittävät selvästi enemmän huomiota yömaisemassa ja vilkkumisvaikutelma vahvistuu, mikäli näkyvillä on useampi voimala. Valojen vilkkumiseen vaikuttaa myös vähäisessä määrin roottorinlapojen aiheuttama hetkellinen valon himmeneminen tai sammuminen, kun lapa kulkee valon edestä. Lentoestevalot asennetaan tuulivoimalan konehuoneen päälle eli ne sijaitsevat voimaloiden napakorkeudella. Koska hankkeen suunniteltujen tuulivoimaloiden tornin korkeus on yli 105 metriä maanpinnasta, on tornin välikorkeuksiin sijoitettava pienitehoiset lentoestevalot, tasaisin alle 52 metrin välein. Tornivaloista vähintään kahden valon tulee näkyä kaikista ilma-alusten lähestymissuunnista.

Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi yhtenäisen tuulivoima-alueen lentoestevalot voidaan ryhmitellä siten, että alueen reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä (suuritehoisella vilkkuvalla, valkoisella valolla varustettujen voimaloiden etäisyys toisistaan on oltava alle 2 km ja kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia, jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Tuulivoima-alueen sisällä merkittävästi muita korkeampi voimala tulee merkitä tehokkaammin estevaloin. Tuulivoima-alueen lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.

Lentoestevalojen vaikutusten lieventämiskeinona lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan yöaikana hyvissä näkyvyysolosuhteissa pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 5000 metriä ja 10 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä, mikä vähentää ympäristöön välittyvää valomäärää.

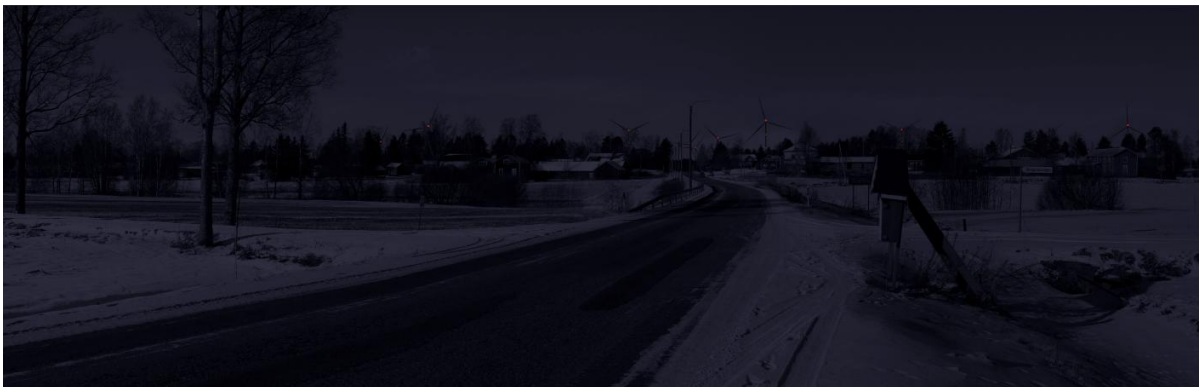
Lentoestevalot, niiden mahdollinen näkyvyysmittauksella tapahtuva valovoiman vähentäminen sekä lentoestevalojen ryhmittäminen tulee suunnitella Traficomien antaman ohjeistuksen mukaisesti. Päivänvalossa käytettävät vilkkuvat huomiovalot erottuvat kauempaa katsottuna heikosti. Ympäristön valon vähentyessä huomiovalot erottuvat yhä selvemmin ja pimeässä voimaloista ei ole havaittavissa muuta kuin huomiovalot. Huomiovalot voivat myös heijastua lähialueille matalalla olevasta pilviverhosta tai sumusta. Lentoestevalojen näkyvyysalue on suppeampi kuin roottoreilla, koska ylimmät valot sijaitsevat voimalan napakorkeudella. Tuulivoimaloiden konehuoneiden päälle ja torniin asennettavat lentoestevalot vaikuttavat hämärän ja yöajan maisemakuvaan paikallisesti.

Nykyinen yömaisema on vaikutusalueella monin paikoin vailla valonlähteitä tai vain vähäisesti valaistu, mikä voi korostaa ympäristön luonteen muutosta pimeään aikaan. Vaikutuksen merkittävyys on verrattavissa päiväajan maisemakuvan luonteen muutokseen, joskaan lentoestevaloja ei näy yhtä etäälle kuin voimaloita on päiväaikaan mahdollista nähdä. Riippuen katselupisteestä tornissa olevat lentoestevalot voivat paikoin jäädä näkemäesteiden taakse, jolloin katselupaikkaan voi näkyä konehuoneiden korkeudella olevia lentoestevaloja. Hankealueen ympäristössä on viljelysalueilla sekä lähijärvien ympäristössä avoimia alueita niin, että monin paikoin myös tuulivoimaloiden tornit ja sen myötä myös tornissa olevat lentoestevalot ovat ainakin osittain nähtävissä. Lentoestevalot

voivat myös heijastua vesistöjen pintaan. Punaisten kiinteän valon lentoestevalojen vaikutusta pimeän ajan maisemaan on havainnollistettu havainnekuvin alla. Erityisesti hankealueen läheisyyden Pirttikylän taajaman yömaisemassa lentoestevalot näkyvät selkeästi (Kuva 16-23, Kuva 16-24).



Kuva 16-23. Lentoestevalojen vaikutusta havainnollistava havainnekuva Petolahdelta luoteeseen.



Kuva 16-24. Lentoestevalot esitettynä Pirttikylästä noin 3,2 km lähimmästä tuulivoimalasta kaakkoon.

16.6.6 Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan

Sähkönsiirrosta syntyy osaltaan maisemavaikutuksia. Tuulivoimala-alueen sisällä voimalat kytetään toisiinsa maakaapeleiden avulla. Kaapeleiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään hankealueella jo muokattua maata. Tuulivoimaloiden liityntä sähköverkkoon voidaan tehdä joko ilmajohtolla tai maakaapelilla. Brändskogenin hankkeessa liityntäjohdot ovat 110 kilovoltin (kV) voimajohtoja. Ilmajohtoratkaisussa näkyviä osia ovat voimajohtopylväs, johtimet ja perustukset. Kaapeliratkaisussa rakenteet jäävät maakerroksen alle näkymättömiin. Sekä ilmajohto että maakaapeli edellyttävät avointa voimajohtokäytävää, jolta mahdollinen puusto poistetaan, ja jota pidetään myös jatkossa avoimena. Metsäisillä alueilla johtoaukea aiheuttaa muutoksen maisemakuvaan ja maiseman luonteeseen, mutta avoimessa maisemassa maakaapelin aiheuttama maiseman muutos on vähäinen. Samalle alueelle sijoittuvien tuulivoimahankeiden osalta useat rinnakkaiset voimajohtot voivat muodostaa leveän yhtenäisen johtoaukean, joka voi erityisesti avoimessa maisemassa ja yksittäisissä kohteissa hallita maisemaa. Voimajohtoreitit voivat muuttaa maiseman hierarkiaa alistaen ympäristönsä. Rinnakkaisten voimajohtojen pylvästyypit voivat olla erilaisia, mikä aiheuttaa visuaalista kontrastia ja kiinnittää huomion. Ilmajohtojen ja voimajohtopylväiden näkymiseen

maisemassa vaikuttavat alueen olosuhteet ja katselusuunta. Voimajohtopylväät, jotka sijoittuvat avoimeen maisemaan, korkeille maastonkohdille tai kohtisuoraan rinnettä vasten, maisemalliseen solmukohtaan tai pienipiirteiseen rakennettuun ympäristöön, voivat aiheuttaa merkittäviäkin maisema- tai visuaalisia vaikutuksia. Pylvästyypin valinnalla voidaan lieventää vaikutuksia maisemaan esimerkiksi silloin kun samalle alueelle sijoittuu useiden eri hankkeiden voimajohtoja.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1, rakennetaan uusi 30 km pitkä ilmajohto Kärppiön sähköasemalle Teuvalle. Uutta johtoaukeaa rakennetaan 17 km hankealueen itäreunalta kohti etelää ja kaakkoa, valtatie 8 yli Horonkylän itäpuolelle, minkä jälkeen liitytään viimeisen 13 km matkalle olemassa olevaan Fingrid Oy:n Kärppiö-Tuovila johtokäytävään. Olemassa olevaa johtokäytävää levennetään länteen päin. Sähkösiirto sijoittuu 100 m korkeisiin voimajohtopylväisiin.

Uusi suunniteltu voimajohto sijaitsee uudessa johtokäytävässä pääasiassa puustoisella alueella ja rajalinjojen suuntaisesti. Maisemalliset vaikutukset sijoittuvat pääasiassa lähimaisemaan ja johtokäytävän välittömään läheisyyteen. Avoimemmilla alueilla voimajohto näkyy kauemmaksi uutena elementtinä maisemassa, jolloin sen vaikutus on suurempi. Uusi linja kulkee valtakunnallisesti arvokkaan historiallisen Adolf Fredrikin postitien ylitse sekä maakunnallisesti arvokkaan Närpiönjoen kulttuurimaiseman reunalla noin 3 kilometrin matkalta muodostaen näihin häiriön maisemakuvaan. Tämä matka on kuitenkin lyhyt ja vain sivuaa arvokohteita, joten vaikutus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.



Kuva 16-25. Havainnekuva suunnitellusta ilmajohdosta SVE1, jossa ilmajohto sijoittuu noin 11 kilometrin päässä hankealueesta keskelle peltomaisemaa.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 rakennetaan uusi maakaapelireitti hankealueen läheisyydessä sijaitsevalle Brändskogenin kytkinsähköasemalle. Johto rakennetaan olemassa olevaan EPV Energia Oy:n Brändskogen-Brännas johtokäytävän viereen. Olemassa olevaa johtokäytävää levennetään tarvittaessa länteen päin. Maisemalliset vaikutukset ovat vähäiset maakaapelointivaihtoeh-

dossa. Maakaapeloinnista ei aiheudu näkyviä rakenteita maisemaan, joten vaikutukset ovat **vähäisiä kielteisiä**. Kaapeli edellyttää kuitenkin avointa johtokäytävää, jolta mahdollinen puusto poistetaan ja jota hoidetaan myös jatkossa avoimena.

16.6.7 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehto VE0 ei aiheuta muutoksia maiseman nykytilaan. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu enintään **suureksi kielteiseksi**. Vaihtoehdossa VE2, jossa on vaihtoehtoa VE1 ja VE3 vähemmän tuulivoimaloita, oli pienempi vaikutuksen merkittävyys muutamien vaikutuskohteiden kohdalla. Vaihtoehtojen VE1 ja VE3 väliset erot maisemavaikutuksissa olivat kokonaisuudessaan niin vähäiset, ettei vaihtoehtojen välillä ole merkittävää eroa vaikutusten kokonaisuuden osalta.

Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloita on karsittu hankealueen pohjois- ja itäpuolelta, jolloin merkittävimmät lieventävät vaikutukset kohdistuvat erityisesti näille alueille. Maiseman arvoalueita arvioitaessa vaihtoehdolla VE2 oli lieventävä vaikutus kaikkiin arvioitaviin kohteisiin Bjurbäck-Taklaxin latomaisemaa lukuun ottamatta.

Väli- ja kaukovaikutusalueella hankevaihtoehtojen vaikutusten eroavaisuudet eivät ole enää yhtä merkittävät kuin lähivaikutusalueella. Vaihtoehdolla VE2 oli lieventävä vaikutus yhteensä kolmen vaikutuskohteen kohdalla. Kaikissa hankevaihtoehdoissa maisemavaikutusten merkittävyys arvioitiin väli- ja kaukovaikutusalueella enintään **kohtalaisiksi kielteiseksi**.

Suuret kielteiset vaikutukset kohdistuvat kaikissa hankevaihtoehdoissa itse hankealueeseen ja lähivaikutusalueen luonnonmaisemiin. Lisäksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 suuret kielteiset vaikutukset kohdistuvat Adolf Fredrikin postitiehen, Pirttikylän kirkkoon sekä Velkmossenin latomaisemaan.

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	VE1 VE2 VE3	Suuri	Kohtalainen	VE0	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

Kuva 16-26. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

16.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria, minkä takia maisemallisten vaikutusten vähentämisen keinovälikoima on rajallinen. Merkittävimmät keinot maisemallisten vaikutusten lieventämiseen ovat tuuli-

voimaloiden kokonaiskorkeuden huomattava laskeminen ja voimaloiden määrän huomattava vähentäminen. Lisäksi tuulivoimaloiden sijoittelulla ja niiden muodostelmalla voidaan tapauskohtaisesti mahdollisesti vaikuttaa tuulivoimapuiston hahmottamiseen. Brändskogenin tuulivoimahanke on laaja, joten vaikutuksetkin ylettyvät melko laajalle alueelle. Kaikkia voimaloita ei kuitenkaan erota jokaisesta katselukohdasta, joista voimaloita erottuu. Kaikkia voimaloita ei ole mahdollista nähdä samalla kertaa. Etenkin lähimaisemassa voimaloita erottuu kerralla vähemmän. Koska hankealue on laaja, ei alueelle synny pistemäistä kohtaa, joihin voimalat sijoittuvat, vaan tuulivoimalat muodostavat yhtenäisemmän, jatkuvan tuulivoimamaiseman. Vaihtoehtojen välillä on ero tuulivoimaloiden määrässä, ja hankkeen vaikutukset maisemaan lievenevät hieman voimaloiden määrän vähentyessä.

Maisemavaikutuksiin voidaan vähäisemmin vaikuttaa voimaloiden värin ja lentoestevalaistuksen valinnalla. Vaalean harmaan väristen voimaloiden on todettu sopivan keskimäärin parhaiten ympäröivään maisemaan. Punaisen kiinteän valon käyttäminen yöaikaisena lentoestevalona on todettu olevan yleisesti vähemmän häiritsevä kuin vilkkuva valkoinen valo. Lentoestevalojen vaikutusten lieventämiskeinona lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan yöaikana hyvissä näkyvyyssuhteissa pudottaa 30 %:iin näkyvyyden ollessa yli 5 kilometriä ja 10 %:iin näkyvyyden ollessa yli 10 kilometriä – tämä vähentää ympäristöön välittyvää valon määrää. Suomessa on kokeiltu myös uutta tekniikkaa, jolloin lentoestevalot syttyvät vain lentokoneen lähestyessä. Laitteisto (OCAS, *Obstacle Collision Avoidance System*), on asennettu ainakin Svalskullan tuulipuistoon Pohjanmaan Närpiössä. Lentoestevalot, niiden mahdollinen näkyvyysmittauksella tapahtuva valovoiman vähentäminen sekä lentoestevalojen ryhmittäminen tulee suunnitella Traficomien antaman ohjeistuksen ja toteuttaa lentoesteluvan mukaisesti.

Suurimmat kielteiset vaikutukset on arvioitu kohdistuvan hankealueen lähivaikutusalueelle ja sen arvoalueisiin. Kookkaat voimalat voivat vähäisemmälläkin lukumäärällä muuttaa maisemaa merkittävästi, muuttaen myös ihmisten maisemakokemuksia, koska tuulivoimalat voidaan kokea maisemassa häiritseväksi elementtinä. Näin ollen haitallisten vaikutusten lieventämisen keinot ja mahdollisuudet ovat vähäisiä.

Maisemavaikutuksia voidaan paikallisesti lieventää säästämällä tai istuttamalla suojattavien katse-
lupaikkojen läheisyyteen suojapuustoa tuulivoimaloille avautuvien näkymien eteen. Esimerkiksi asuinrakennusten ja avoimien maisema-alueiden reunojen metsien päätehakkuut voidaan suunnitella siten, ettei epäedullisia maisemia avaudu tuulivoimaloiden suuntaan. Metsänhoidolliset toimenpiteet ovat kuitenkin maanomistajan harkinnassa, kuten ennen tuulivoimahankettakin.

Sähkönsiirron osalta maisemavaikutuksia voidaan lieventää valitun johtoreitin tarkemmassa yleissuunnitteluvaiheessa yksittäisten pylväiden sijoitussuunnittelulla. Voimajohdon välittömään läheisyyteen sijoittuvien pihapiirien kohdalla pylväspaikkojen suunnittelu on erityisen tärkeää. Peltoaukioiden metsäsaarekkeilla ja pihapiirien puustolla on usein huomattava merkitys lähimaiseman maisemakuvaan ja maiseman luonteeseen. Metsäsaarekkeet, puusto ja kasvillisuus ylipäättään rajaavat näkymäakseleiden muodostumista voimajohtoreitille sekä lieventävät usein myös voimajohdon näkyvyyttä avoimilla alueilla. Reunametsät puolestaan antavat taustasuojaa, jolla on myös voimajohdon näkyvyyttä vähentävä vaikutus. Suojapuustoistutukset ovat myös mahdollisia pienialaisissa ja erityisen herkissä kohdissa.

16.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimalat näkyvät kauas ja vaikutusalueella voi olla useita kohteita, joita ei ole tässä vaikutusten arvioinnissa kuvailtu. Arviointityössä on kuitenkin pyritty tunnistamaan ja huomioimaan vaikutusalueen herkimvät kohteet ja ne alueet, joiden maiseman ja kulttuuriympäristön luonteeseen tuulivoimaloilla voi olla eniten vaikutusta. Tuulivoimapuiston maisemavaikutusten arviointia vaikeuttaa maiseman ja sitä kautta näkymien muuttuminen ajan kuluessa ja eri vuodenaikoina. Puuston ja muun kasvillisuuden kasvaminen sekä esimerkiksi avohakkuut voivat muuttaa maiseman luonnetta ja näkymiä lyhyessäkin ajassa.

Maisemavaikutukset eivät ole mitattavissa olevia tai yksiselitteisiä. Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista ja sen vuoksi mm. vaikutusten merkittävyyden ja vaikutustavan arvioiminen on haastavaa. Vaikutusten kokemiseen vaikuttavat mm. henkilön suhde kyseiseen alueeseen, aiheeseen liittyvä tietämys ja mielenkiinto sekä henkilökohtaiset perusteet kyseisen alueen arvostamiseen.

Havainnekuvien käyttö arvioinnin apuna sisältää myös epävarmuustekijöitä, sillä havainnekuvien lopulliseen ulkoasuun vaikuttaa monta eri tekijää. Lisäksi kuvat kertovat vain arvion siitä, miltä maisemanmuutos voisi juuri kyseisestä paikasta näyttää. Lisäksi mm. kuvakulmalla ja säätilalla on suuri merkitys havainnekuvan luomaan vaikutelmaan. Menetelmät ja epävarmuudet toistuvat kuitenkin kaikissa vaihtoehdoissa samanlaisina.

Vastaavat epävarmuustekijät liittyvät myös sähkönsiirtoon.

17. ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ

17.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Tuulivoimaloiden vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön voivat olla konkreettista arkeologista kulttuuriperintöä tai sen lähiympäristöä muuttavia (jopa tuhoavia) rakennustoimenpiteitä. Tuulivoimalat voivat muuttaa arkeologisen kulttuuriperinnön ympäristön visuaalista maisemakuvaa, mikä aiheutuu siitä, kun tuulivoimalat näkyvät korkeina rakenteina hyvin kauas sijaintipaikastaan. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin muutosta hankealueelle ja sen nykytilaan ei tapahdu. Myönteisenä vaikutuksena voidaan pitää sitä, että hanketta varten tehdyissä inventoinneissa löytyi yksi aiemmin tuntematon arkeologisen kulttuuriperinnön kohde. Hankevaihtoehdossa VE2 tai sähkönsiirtovaihtoehtoisissa SVE1 tai SVE2 ei aiheudu riskiä arkeologisen kulttuuriperinnön tuhoutumiselle. Läheisiin valtakunnallisesti merkittäviin arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu maisemavaikutuksia eikä tuhoutumisriskiä. Arkeologisen kulttuuriperinnön kannalta hankevaihtoehtojen VE1 ja VE3 vaikutukset ovat samat. Näissä hankevaihtoehtoisissa kiinteän muinaisjäännöksen etäisyys huoltotiestä on alle 5 metriä, jolloin riski muinaisjäännöksen vaurioitumiseen on erittäin suuri. Vaikka mitään riskiä kiinteän muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen ei olisi, voi arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistua hankkeesta aiheutuvia visuaalisia maisemavaikutuksia. Ympäröivän maiseman muuttuminen voi heikentää kohteen ymmärtämistä tukevia ympäristön piirteitä ja mahdollisia maisemaan liittyviä kytköksiä, jos arkeologisen kohteen alkuperäiseen merkitykseen liittyy oleellisesti ympäröivän maiseman luonne.

17.2 Vaikutusmekanismi

Arkeologinen kulttuuriperintö pitää sisällään kiinteät muinaisjäännökset sekä sellaiset rakenteet ja paikat, joita Museoviraston linjauksen mukaan ei lueta muinaismuistolain mukaisiin kiinteisiin muinaisjäännöksiin, mutta joiden säilyminen on perusteltua niiden historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen vuoksi. Arkeologiseen kulttuuriperintöön voi kohdistua vaikutuksia tuulivoimaloiden, sisäisen sähkönsiirron ja huoltotieverkoston rakentamisen myötä. Niihin voi myös kohdistua väliaikaisia vaikutuksia kokoamis-, varastointi- ja työmaaparakkialueiden kautta. Rakennustyöt voivat pahimmillaan tuhota arkeologisen kulttuuriperinnön ominaispiirteet. Rakentamisen lisäksi arkeologiset kulttuuriperintökohteet tulee huomioida myös tuulivoimala-alueen huolto- ja kunnostustöissä.

Hankkeen toiminnan päättyessä tuulivoimalat sekä muut maanpäälliset rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin.

17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arkeologisen kulttuuriperinnön vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty hankkeeseen laadittuja arkeologisia selvityksiä niin hankealueelta kuin sähkönsiirtoreitiltä sekä Museoviraston paikkatietoaineistoja. Arviointi on suoritettu asiantuntija-arviona hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä laadittujen selvitysten perusteella verraten selvitysten tuloksia hankesuunnitelmiin tuulivoimaloiden sekä muun infrastruktuurin osalta.

Mikroliitti Oy on laatinut hankealueelle ja sähkönsiirtoreitille arkeologisen inventoinnin maastokaudella 2023. Selvityksen on laatinut Timo Sepänmaa, Tomi Kuljukka ja Alexander Bakhia.

Arkeologisten kulttuuriperintökohteiden herkkyiden arvioimiseksi sekä arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien muutosten suuruuden arvioinnissa on käytetty kriteeristöjä, jotka on esitetty kokonaisuudessaan YVA-selostuksen liitteessä (Liite 2).

Arkeologisen kulttuuriperinnön herkkyys on arvioitu sen perusteella, mikä on kohteen status muinaisjäännösrekisterissä ja kohteen mahdollinen kansallinen merkittävyys. Herkkyyden arvioinnin kriteerit:

- Vähäinen: Tämä luokka ei ole käytössä arkeologisen kulttuuriperinnön arvioinnissa.
- Kohtalainen: Muu kulttuuriperintökohde.
- Suuri: Tunnettu kiinteä muinaisjäännös.
- Erittäin suuri: Tunnettu kiinteä muinaisjäännös, joka kuuluu valtakunnallisesti merkittäviin arkeologisiin alueisiin (VARK, Museovirasto 2024).

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien muutosten suuruutta on arvioitu sen perusteella, kuinka suuri riski kiinteän muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen on (haitalliset muutokset) ja onko hanketta varten tehdyissä inventoinneissa löytynyt aiemmin tuntematonta arkeologista kulttuuriperintöä (myönteiset muutokset). Myönteisiä muutoksia arvioidaan koko hanketta koskien. Mikäli hankkeen ei arvioida aiheuttavan mitään riskejä minkään kiinteän muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen, voi arvioitu muutoksen suuruus olla koko hanketta koskien pelkästään myönteinen. Luokassa "Ei muutosta" sekä muissa haitallisten muutosten herkkyysluokissa (vähäinen – erittäin suuri) muutoksen suuruuden kriteerit on tarkoitettu kohdekohtaiseen arviointiin. Kohde voi olla kiinteä muinaisjäännös tai muinaisjäännösrekisterin muu kulttuuriperintökohde.

Vaikka mitään riskiä kiinteän muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen ei olisi, voi arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistua hankkeesta aiheutuvia visuaalisia maisemavaikutuksia. Ympäröivän maiseman muuttuminen voi heikentää kohteen ymmärtämistä tukevia ympäristön piirteitä ja mahdollisia maisemaan liittyviä kytköksiä, jos arkeologisen kohteen alkupe räiseen merkitykseen liittyy oleellisesti ympäröivän maiseman luonne. Tässä arvioinnissa visuaalisia maisemavaikutuksia on arvioitu erikseen alle 10 km säteellä hankealueesta sijaitseviin valtakunnallisesti merkittäviin arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin, sillä näihin kohteisiin liittyy oleellisesti myös ympäröivän maiseman luonne.

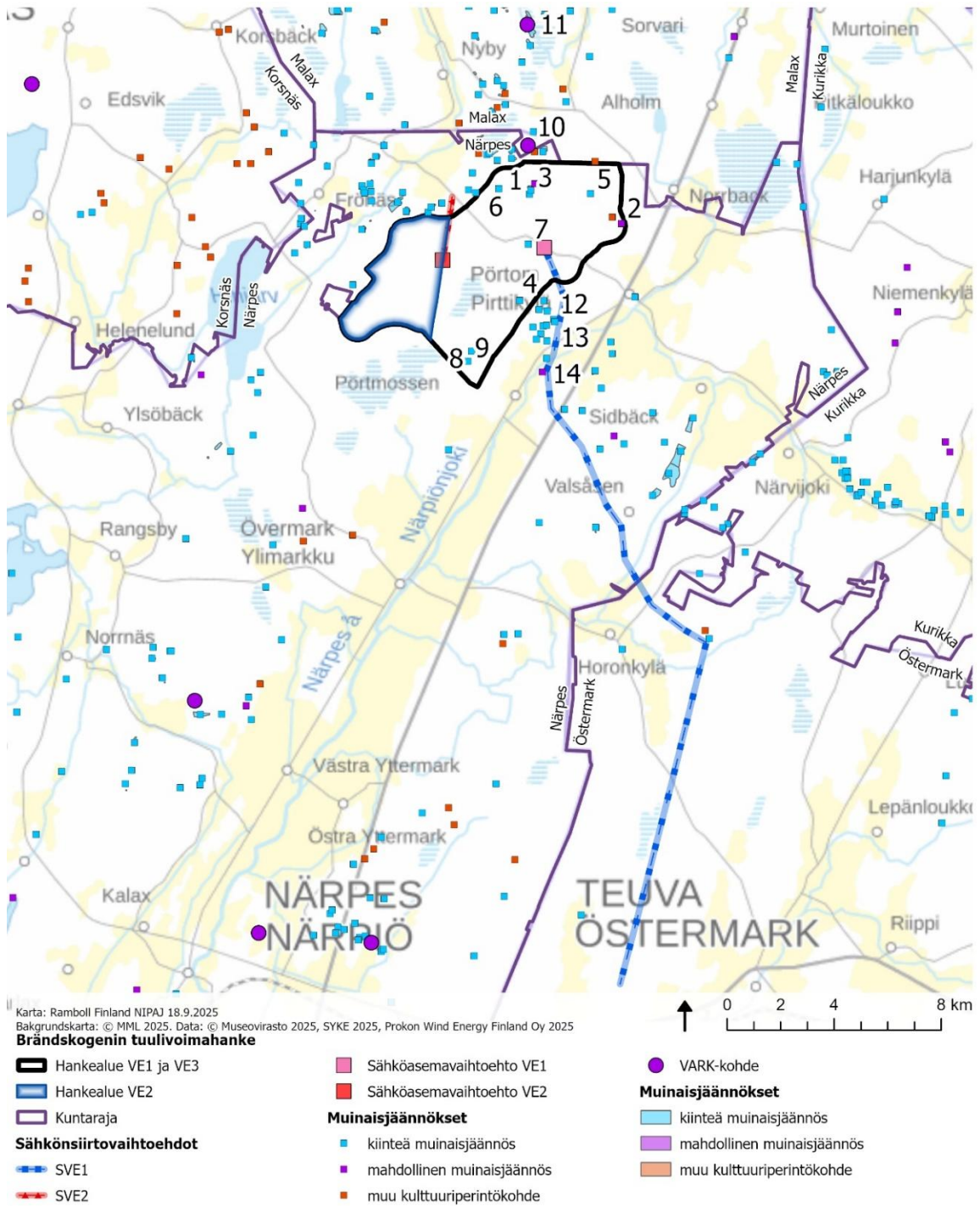
Vaikutuskohteiden herkkyyttä ja muutoksen suuruutta on arvioitu vaikutuskohteittain seuraavissa luvuissa.

17.4 Nykytila

Kiinteät muinaisjäännökset ovat osa arkeologista kulttuuriperintöä. Kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomessa rauhoitettuja muinaismuistolain (295/1963). Kohteiden säilyminen tulee huomioida rakentamisessa ja toimenpiteissä. Muinaismuistolain 1.2 §:n mukaan kiinteän muinaisjäännöksen kairaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa.

Vuonna 2023 Mikroliitin tekemässä inventoinnissa hankealueelta havaittiin yhdeksän suojelukohdetta (Kuva 17-1, Taulukko 17-1). Näistä kahdeksan on kiinteitä muinaisjäännöksiä ja yksi muu kulttuuriperintökohde. Näiden lisäksi hankealueelta tunnetaan kaksi muuta kohdetta (historiallinen tie ja asuinpaikka) sekä kolme ennestään tunnettua ja inventoinnin myötä poistettavaksi ehdotettavaa suojelukohdetta. Nämä kohteet on jätetty arvioinnista pois. Hankkeen suunnitellun sähkönsiirtoreitin SVE1 varrella 100–150 m etäisyydellä sijaitsee kolme arkeologista suojelukohdetta, joita ei ole inventoinnissa tarkistettu maastossa.

Hankealueen ulkopuolella, alle 10 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsee kaksi valtakunnallisesti merkittävää arkeologista kohdetta: Pörtom-Storstenrösbacken sekä Hömossgjutan, Petalax-Rimossbacken. Myös nämä on huomioitu arvioinnissa.



Kuva 17-1. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet hankealueella.

Taulukko 17-1. Hankealueella sijaitsevat arkeologiset kulttuuriperintökohteet. Etäisyydet ovat laskettu lähimmästä voimalasta kunkin hankevaihtoehdon osalta. Lähin etäisyys on korostettu taulukkoon värillä.

Nro	Kohde	Tunnus	Laji, ajoitus ja tyyppi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (metriä)		
				VE1	VE2	VE3
1	Pörtom-Rai-neåsen	605010001	kiinteä muinaisjäännös, kivikautinen, asuinpaikat	322	3849	302
2	Pörtom-Stampåsen	605010053	mahdollinen muinaisjäännös, kivikautinen, asuinpaikat	593	6992	549
3	Pörtom-Småstenrösbacken	605010005	kiinteä muinaisjäännös, pronssikautinen, hautapaikat, hautaröykkiöt	403	3953	412
4	Pörtom-Fallback/Dalsback	605010016	kiinteä muinaisjäännös, pronssikautinen, hautapaikat, hautaröykkiöt	1469	3491	1487
5	Långås 2	1000014943	muu kulttuuriperintökohte, historiallinen, asuinpaikka, torppa	252	6020	626
6	Pörtom-Prekamyrön	605010028	kiinteä muinaisjäännös, pronssikautinen, hautapaikat, hautaröykkiöt	852	2943	906
7	Pörtom-Mässmossbacken	605010002	kiinteä muinaisjäännös, pronssikautinen, hautapaikat, hautaröykkiöt	473	3516	457
8	Övermark-Källåbacken N	974010016	kiinteä muinaisjäännös, ajoittamaton, kivirakenteet, latomukset	2775	2775	2965
9	Övermark-Källåbacken	974010001	kiinteä muinaisjäännös, pronssikautinen, hautapaikat, hautaröykkiöt	3012	3012	3221
10	Pörtom-Storstենrösbacken	100992	Valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset kohteet (VARK), hautapaikat, hautaröykkiöt	1300	4700	1700
11	Hömossgjutan, Petalax-Rimossbacken	100006	Valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset kohteet (VARK), hautapaikat, hautaröykkiöt, työ- ja valmistuspaikat, viljelyröykkiöt	5000	7800	5500

Taulukko 17-2. Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä sijaitsevat muinaisjäännökset.

Nro	Kohde	Tunnus	Laji, ajoitus ja tyyppi	Etäisyys lähimmästä sähkönsiirron vaihtoehdosta
12	Timmeråsen 4	1000015060	Tarkistamaton kohde hautaus/röykkiö, pronssikautinen	210 m (SVE1)
13	Pörtom-Husgärdsfå-bodar	605010048	Tarkistamaton kohde, asuinpaikka, kivikautinen	157 m (SVE1)
14	Pörtom-Pörtbäcken	605010017	Tarkistamaton kohde, hautaus/röykkiö, varhaismetallikautinen	110 m (SVE1)

17.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kuuluvien kohteiden herkkyys voidaan arvioida kohteen statuksen ja mahdollisen valtakunnallisen merkittävyyden perusteella. Kohteen tuhoutuminen tai luonteen muuttuminen ovat tekijöitä, joiden perusteella arvioidaan muutoksen suuruutta. Valtakunnallisesti arvokkaiden kohteiden osalta on huomioitu myös visuaalisia maisemavaikutuksia. Hankealueelle ja sähkönsiirtoreittien varrelle sijoittuvien arkeologisen kulttuuriperintökohteiden herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi** tai **suureksi**. Valtakunnallisesti merkittävien arkeologisten kohteiden herkkyys on

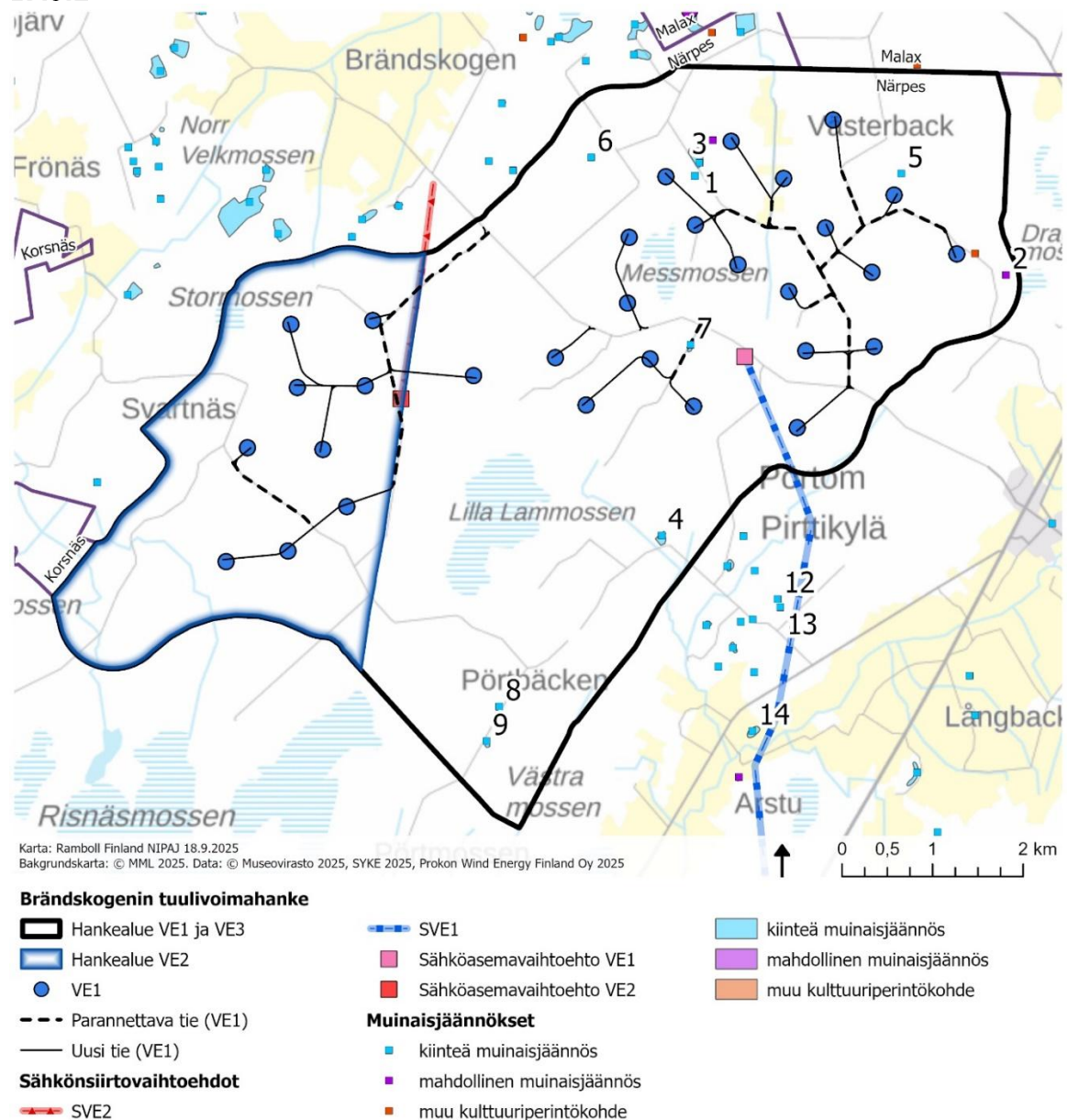
erittäin suuri. Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

17.5 Vaikutukset muinaisjäännöksiin

17.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden osalta ei muodostu vaikutuksia tai muutosta nykytilaan. Vähäisenä myönteisenä vaikutuksena voidaan pitää sitä, että hanketta varten tehdyissä inventoinneissa löytyi yksi aiemmin tuntematon arkeologisen kulttuuriperinnön kohde.

17.5.2 Vaihtoehto VE1



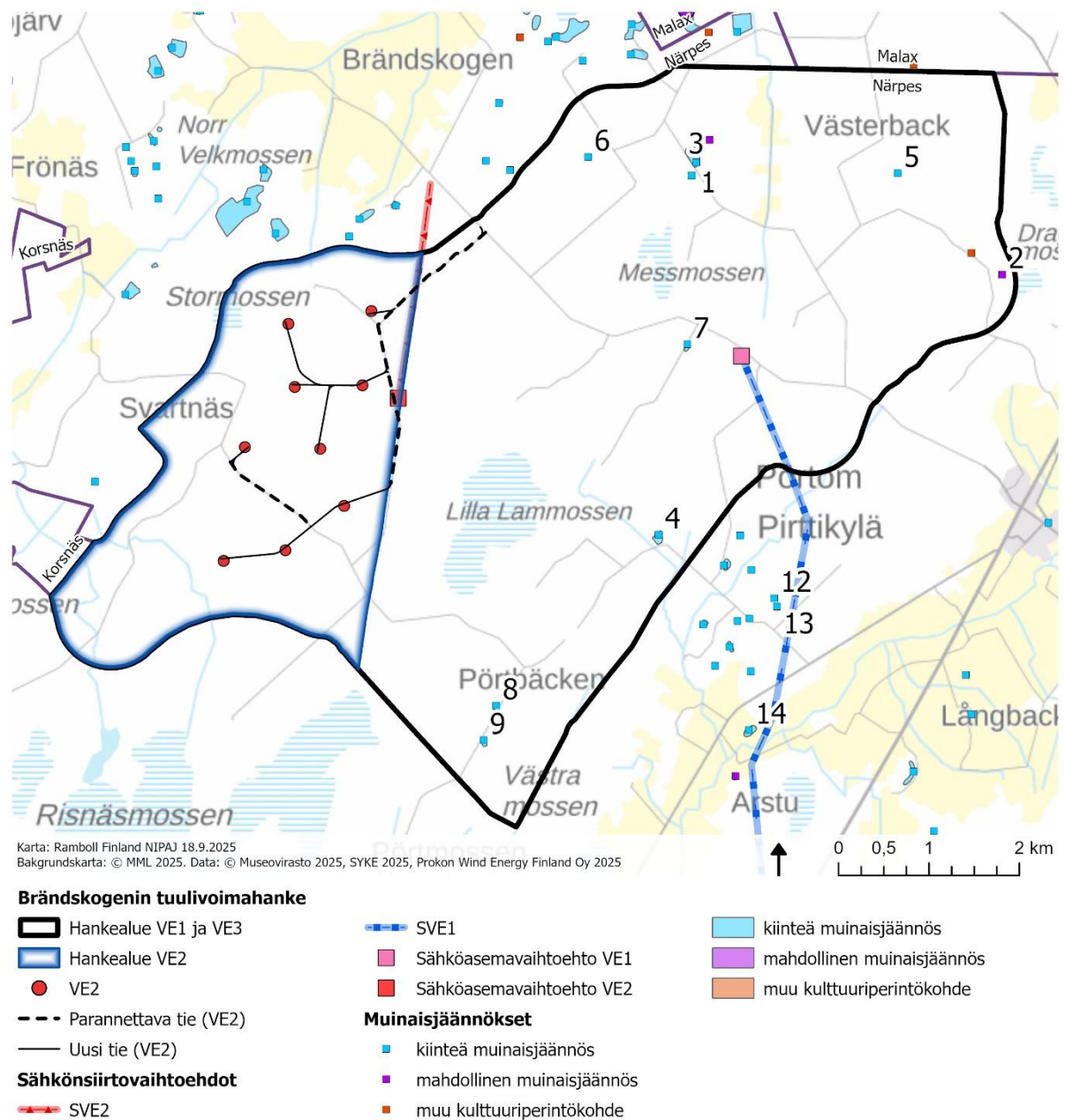
Kuva 17-2. Arkeologiset kohteet hankealueella suhteessa vaihtoehtoon VE1.

Vaihtoehdossa VE1 hankealueelle sijoittuu 9 suojeltua arkeologista kulttuuriperintökohteita. Alle 5 m etäisyydellä parannettavaksi määritetystä tiestä sijoittuu muinaisjäännösalue Pörtom-Mässmossbacken, jolloin riski muinaisjäännöksen ominaispiirteiden tuhoutumiselle on suuri. Muutoksen suuruus arvioidaan kohteen osalta erittäin suureksi kielteiseksi. Muihin kohteisiin tai valtakunnallisesti merkittäviin arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin (VARK) ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.

Taulukko 17-3. Kooste arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvista vaikutuksista hankevaihtoehdossa VE1.

Kohde	Tunnus	Etäisyys lähimmästä rakenteista (tv=tuulivoimala, ht=huoltotie)	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
1.Pörtom-Raineåsen	605010001	300 m (tv), 180 (ht)	suuri	ei muutosta	ei vaikutusta
2.Pörtom-Stampåsen	605010053	620 (tv ja ht)	suuri	ei muutosta	ei vaikutusta
3.Pörtom-Småstenrösbacken	605010005	355 m (tv ja ht)	suuri	ei muutosta	ei vaikutusta
4.Pörtom-Fallback/Dalsback	605010016	1,5 km (tv ja ht)	suuri	ei muutosta	ei vaikutusta
5.Långås 2	uusi kohde	265 m (tv), 70 m (ht)	kohtalainen	ei muutosta	ei vaikutusta
6.Pörtom-Prekamyron	605010028	875 (tv ja ht)	suuri	ei muutosta	ei vaikutusta
7.Pörtom-Mässmossbacken	605010002	470 m (tv) alle 5 m (ht)	suuri	erittäin suuri	erittäin suuri
8.Övermark-Källåsbacken N	974010016	2,8 km (tv ja ht)	suuri	ei muutosta	ei vaikutusta
9.Övermark-Källåsbacken	974010001	3,0 km (tv ja ht)	suuri	ei muutosta	ei vaikutusta
10.Pörtom-Storsstenrösbacken	100992	1,3 km (tv)	erittäin suuri	ei muutosta	ei vaikutusta
11.Hömossgjutan, Petalax-Rimossbacken	100006	5,0 km (tv)	erittäin suuri	ei muutosta	ei vaikutusta

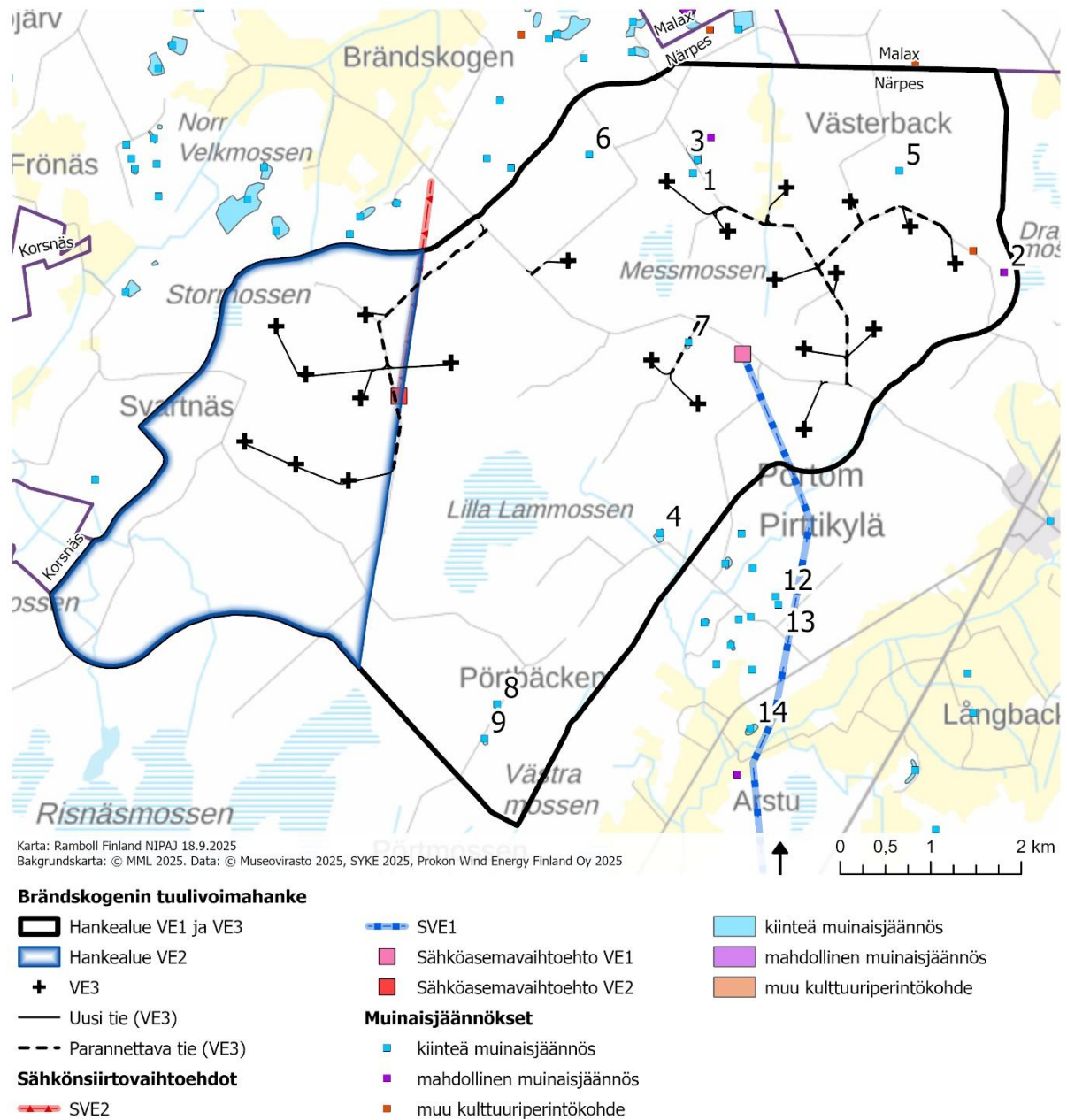
17.5.3 Vaihtoehto VE2



Kuva 17-3. Arkeologiset kohteet hankealueella suhteessa vaihtoehtoon VE2.

Vaihtoehdossa VE2 hankealueelle ei sijoitu suojeltuja arkeologisia kulttuuriperintökohteita, joten hankealueen sisällä ei muodostu vaikutuksia tai muutosta nykytilaan. Myöskään läheisiin valtakunnallisesti merkittäviin arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin (VARK) ei aiheutunut maisemavaiikutuksia tai tuhoutumisriskiä. Sähkönsiirron vaikutuksia hankevaihtoehdon osalta on arvioitu tarkemmin kappaleessa 17.5.5.

17.5.4 Vaihtoehto VE3



Kuva 17-4. Arkeologiset kohteet hankealueella suhteessa vaihtoehtoon VE3.

Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset ovat vastaavanlaiset kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa aiheutuu erittäin suuri kielteinen vaikutus Pörtom-Mässmossbacken kiinteään muinaisjäännökseen parannettavan tien läheisyyden vuoksi.

Taulukko 17-4. Kooste arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvista vaikutuksista hankevaihtoehdossa VE3.

Kohde	Tunnus	Etäisyys lähimmistä rakenteista (tv=tuuli-voimala, ht=huolto-tie)	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
1.Pörtom-Rai-neåsen	605010001	280 m (tv), 185 (ht)	suuri	ei muutosta	ei vaikutusta
2.Pörtom-Stampå-sen	605010053	580 (tv ja ht)	suuri	ei muutosta	ei vaikutusta
3.Pörtom-Småstenrösbacken	605010005	365 m (tv), 295 m (ht)	suuri	ei muutosta	ei vaikutusta
4.Pörtom-Fall-back/Dalsback	605010016	1,5 km (tv ja ht)	suuri	ei muutosta	ei vaikutusta
5.Långås 2	uusi kohde	395 m (tv), 70 m (ht)	kohtalainen	ei muutosta	ei vaikutusta
6.Pörtom-Preka-myron	605010028	900 (tv ja ht)	suuri	ei muutosta	ei vaikutusta
7.Pörtom-Mässmossbacken	605010002	410 m (tv), alle 5 m (ht)	suuri	erittäin suuri	erittäin suuri
8.Övermark-Källås-backen N	974010016	2,8 km (tv ja ht)	suuri	ei muutosta	ei vaikutusta
9.Övermark-Källås-backen	974010001	3,0 km (tv ja ht)	suuri	ei muutosta	ei vaikutusta
10.Pörtom-Stors-tenrösbacken	100992	1,7 km (tv)	erittäin suuri	ei muutosta	ei vaikutusta
11.Hömossgjutan, Petalax-Ri-mossbacken	100006	5,5 km (tv)	erittäin suuri	ei muutosta	ei vaikutusta

17.5.5 Sähkösiirron vaikutukset

Sähkösiirron vaihtoehto SVE1 varrella sijaitsee yksi arkeologisessa inventoinnissa poistettavaksi esitetty kohde Övermark-Järpnåsen 1, eikä tätä ole huomioitu arvioinnissa. Lisäksi sähkönsiirtoreitin varrelle sijoittuu kolme kiinteää muinaisjäännöstä, joita ei arkeologisessa inventoinnissa tarkastettu. Näiden kohteiden osalta herkkyys on suuri.

Pörtom-Pörtbäcken sijoittuu lähimmillään noin 110 m etäisyydelle suunnitellusta sähkönsiirtolinjasta. Pörtom-Husgårdsfabodar sijoittuu lähimmillään noin 157 m etäisyydelle suunnitellusta sähkönsiirtolinjasta. Timmeråsen 4 sijoittuu lähimmillään noin 210 m etäisyydelle suunnitellusta sähkönsiirtolinjasta. Pitkän etäisyyden vuoksi riskiä muinaisjäännösten tuhoutumiselle ei ole, joten näin ollen vaihtoehdolla SVE1 **ei ole vaikutuksia** arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 rakennetaan uusi maakaapeli hankealueen läheisyydessä sijaitsevalle Brändskogenin kytkinsähköasemalle. Sähkönsiirtoreitille tai sen vaatimalle rakennus-alueelle ei sijoitu arkeologisia kulttuuriperintökohteita, joten **vaikutuksia ei ole**.

17.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdossa VE2 riski kiinteiden muinaisjäännöksen tai muiden kulttuuriperintökohteiden vaurioitumiseen on olematon hankkeeseen liittyvien toimenpidealueiden ja arkeologisten kohteiden välisten etäisyyksien vuoksi.

Sekä vaihtoehdolla VE1 että VE3 on **erittäin suuri** vaikutuksen merkittävyys yhden (ja saman) kiinteän muinaisjäännöksen osalta. Kyseessä on pronssikautinen hautaröykkiö, Pörtom-Mässmossbacken. Molemmissa hankevaihtoehtoissa parannettavaksi määritelty tie sijoittuu alle 5 m etäisyydelle muinaisjäännösalueen rajasta, jolloin riski muinaisjäännöksen ominaispiirteiden tuhoutumiselle on suuri. Muihin kohteisiin ei aiheudu vaikutuksia.

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muu- tosta	Pieni	Keski- suuri	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	VE2 SVE1 SVE2	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	VE1 VE3	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

Kuva 17-5. Muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

17.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen on tarpeen erityisesti kohteen 7. Pörtom-Mässmossbacken osalta. Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää huolellisella suunnittelulla huomioiden riittävät suojavyöhykkeet sekä merkitsemällä kiinteät muinaisjäännökset suojavyöhykkeineen rakentamisen aikana maastoon, jotta kohteet tulevat varmuudella rakentamisen aikana huomioiduiksi. Näin niihin ei kohdistu epähuomiossaakaan rakennustoimia. Myös metsähakkuiden suunnittelulla voidaan vähentää arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvia vaikutuksia. Museovirasto määrittää riittävät suojavyöhykkeet kohdekohtaisesti.

Sähkönsiirrosta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla maakaapeloinnit tai ilmajohdot niin, että ne kiertävät kiinteiden muinaisjäännösten alueet suojavyöhykkeineen. Lähelle muuttuvaa maankäyttöä sijoittuvat arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet tulee merkitä maastoon ja tarvittaessa suojata rakennustöiden ajaksi, jotta kohteiden vahingoittuminen vältetään. Lieventämistoimenpiteet eivät kuitenkaan ole välttämättömiä, sillä arkeologiset kohteet sijaitsevat niin kaukana voimajohdoista.

17.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä. Karttatekniset virheet ja inventoitujen kohteiden sijainnin tarkkuus ovat kuitenkin hieman epävarmoja. On myös mahdollista, että alueelta löydytty arkeologista kulttuuriperintöä vielä myöhemmin esimerkiksi rakennustöiden yhteydessä huolellisesta arkeologisesta inventoinnista huolimatta. Tässä tapauksessa on otettava yhteyttä Museovirastoon, joka antaa toimenpideohjeet.

18. LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

18.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen voivat olla sekä myönteisiä että kielteisiä. Suuri osa hankkeen aiheuttamista kielteisistä vaikutuksista ajoittuu rakentamisen aikaan. Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on pääsääntöisesti metsien hyödyntämistä metsä- ja maatalouden toimintaan sekä metsien monikäyttöön. Tuulivoimaloiden osien valmistaminen vaatii raaka-aineita ja energiaa. Metsäalaa poistuu käytöstä tuulivoimaloiden, sähköaseman ja huoltoteiden alueelta. Tuulivoimaloiden nostoalueiden ja huoltoteiden rakentamiseen joudutaan hyödyntämään neitseellisiä kiviaineksia. Tuulipuiston toiminnan aikana muodostuu myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen, kun tuulivoimalat tuottavat suuren määrän uusiutuvaa energiaa, jolla voidaan korvata uusiutumattomien energialähteiden käyttöä. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin hankealueen osalta <i>kohtalaiseksi</i>, sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVE1 osalta <i>suureksi</i> ja reittivaihtoehdon SVE2 osalta <i>vähäiseksi</i>. Rakentamisen aikaisen muutoksen suuruus arvioitiin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE3 <i>keskisuureksi kielteiseksi</i> ja hankevaihtoehdossa VE2 <i>pieneksi kielteiseksi</i>. Toiminnan aikaisten muutosten suuruus arvioitiin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE3 <i>keskisuureksi myönteiseksi</i> ja hankevaihtoehdossa VE2 <i>pieneksi myönteiseksi</i>. Rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys arvioitiin toteuttamisvaihtoehtojen VE1 ja VE3 osalta kohtalaiseksi kielteiseksi ja toiminnan aikaisten vaikutusten osalta kohtalaiseksi myönteiseksi. Rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys arvioitiin toteuttamisvaihtoehdossa VE2 vähäiseksi kielteiseksi ja toiminnan aikaisten vaikutusten merkittävyys vähäiseksi myönteiseksi. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostu. Sähkönsiirron osalta vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi, jolloin vaikutusten merkittävyydeksi saatiin vaihtoehdon SVE1 osalta kohtalainen kielteinen ja vaihtoehdon SVE2 osalta vähäinen kielteinen.

18.2 Vaikutusmekanismi

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Luonnonvarat voidaan jakaa varantoihin ja virtoihin. Varannot ovat uusiutumattomia tai uusiutuvia. Luonnonvarat, kuten auringonsäteily ja tuuli, ovat jatkuvia virtoja, joiden käyttö ei vaikuta niiden määrään eli ne ovat uusiutuvia luonnonvaroja. Uusiutuvat luonnonvarat eivät ehdy, ellei niitä käytetä enemmän kuin ne uusiutuvat. Luonnonvarat voidaan jakaa myös aineettomiin ja aineellisiin. Aineellisilla luonnonvaroilla on omistaja ja omistajuus voidaan siirtää. Aineettomia luonnonvaroja ei voi omistaa.

Hankkeesta muodostuu välittömiä vaikutuksia tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja nostoalueiden sekä sähkönsiirron rakentamisen kautta. Luonnonvarojen käyttöön liittyvistä ympäristövaikutuksista suurin osa kohdistuu voimaloiden ja niiden oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita (mm. terästä ja vettä) sekä energiaa. Valmistuksen lisäksi luonnonvaroihin kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu rakentamisen aikana, jolloin tapahtuu suurin osa maa-ainesten kaivamisesta ja kiviainesten otosta, mahdollisesta uusien maa- ja kiviainesten tuomisesta alueelle, sekä puiden kaatamisesta.

Toiminnan aikana vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia, kun tuulivoimaloiden alueita, huoltoteitä ja muita tukirakenteita varten raivattavat alueet eivät enää ole käytössä mm. marjastukseen, sienestystyöskentelyyn sekä metsänhoitoon. Rakentamisvaiheen jälkeen tuulivoimaloita ympäröivät alueet suojavyöhykkeen ulkopuolella ovat tavanomaiseen tapaan käytössä em. toimintoihin.

Hanke lisää väliaikaisesti maa-aineksen ottotarpeita lähialueella. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa tarvitaan maa-aineksia perustusten, huoltoteiden, nostoalueiden ja muiden tukitoimintojen rakentamiseen. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitsisi tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueelta, mikäli se on mahdollista. Maa-aineksen ottoa ja lupaharkintaa ohjaa maa-aineslaki.

Toiminnan aikana tuulivoimaloilla voidaan katsoa myös olevan positiivinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen, jos niiden tuottama uusiutuva energia vähentää uusiutumattomien energianlähteiden käyttöä.

Toiminnan loppuminen aiheuttaa lieviä vaikutuksia tuulivoimaloiden purkamisen myötä. Kielteisiä vaikutuksia voi tulla mahdollisesta puuston raivaamisesta teiden varsilta tuulivoimaloiden osien kuljettamisen yhteydessä, sekä perustusten mahdollisesta poistamisesta. Alueen ennallistaminen tuo toisaalta myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, kun tuulivoimala-alueet palautuvat metsätalous- ja virkistyskäyttöön. Suuri osa tuulivoimaloiden purkujätteestä voidaan kierrättää (kohta 3.4).

Hankkeen suunnitellut sisäiset maakaapelit sijoittuvat huoltoteiden yhteyteen tai olemassa olevalle johtoaukealle, jolloin vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat vähäisempiä. Sähköaseman vaatimalta alalta luonnonvarojen hyödyntäminen estyy. Sähkölaitteiden perustaminen rajoittaa luonnonvarojen nykytilan mukaista hyödyntämistä niiden välittömässä läheisyydessä.

18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Brändskogenin tuulivoimahankkeen luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin sekä luonnonvarojen käytön että niiden käytön estymisen kannalta. Hanke estää luonnonvarojen käyttöä esimerkiksi, kun metsäalaa poistuu metsätalouden käytöstä hankkeen rakentamisen myötä.

Luonnonvarojen käyttöön liittyvistä ympäristövaikutuksista suurin osa kohdistuu tuulivoimaloiden ja sen oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita sekä energiaa. Tuulivoimalapuiston elinkaarensa aikana kuluttamia materiaalivarantoja vertailtiin suhteessa tuotetun sähköenergian määrään. Tuulivoimalan osien valmistus tapahtuu hankealueen ulkopuolella, eikä voimaloiden toimittajaa ja toteutettavaa voimalatyyppiä ole vielä tässä vaiheessa valittu. Täten voimaloiden osien valmistamisesta ei ole käytössä sellaisia tietoja, että niiden vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen voitaisiin täsmällisesti arvioida.

Luonnonvarojen hyödyntämisessä tarkasteltiin hankkeen toteutuksessa tarvittavien materiaalien kulutusta yleisellä tasolla. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin hankkeen elinkaaren ajalta, jolloin arvioinnissa huomioidaan myös materiaalien kierrätysmahdollisuudet. Arvioinnissa huomioitiin hankkeen toteutusvaihtoehtojen vaikutukset hankealueen ja sähkönsiirto-reitin muuhun luonnonvarojen käyttöön.

Hankkeen vaikutukset alueen muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin luontoselvitysten, lausuntojen ja mielipiteiden perusteella asiantuntija-arviona. Sähkön siirron vaikutukset luonnonvarojen käyttöön arvioitiin vastaavasti kuin edellä on esitetty. Alueella toimivat metsästysseurat selvitettiin YVA-menettelyssä.

18.4 Nykytila ja kehitys

18.4.1 Hankealueen nykytila ja kehitys

Hankealue on nykyisellään pääosin metsätalouskäytössä, minkä takia hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy nykyisellään metsätalouteen ja metsien monikäyttöön. Paikalliset hyödyntävät alueen metsiä jokamiehen oikeuksiin perustuen marjastukseen, sienestykseen ja metsästykseseen sekä muuhun luonnossa liikkumiseen, kuten virkistyskäyttöön. Alue jakautuu useiden kiinteistöjen alueelle.

Hankealueella ei sijaitse LIPAS-järjestelmän mukaisia pyöräily- tai retkeilyreittejä, mutta hankealueen läpi kulkee Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 kehittämisperiaatteen mukaiset ohjeelliset ulkoilu- ja pyöräilyreitit. Hankealueella ei sijaitse turvetuotantoalueita. Lähin turvetuotantoalue sijaitsee sähkönsiirtoreitin SVE1 varrella lähimmillään noin 2 km etäisyydellä hankealueesta. Takanebacken vuonna 2022 valmistunut viiden voimalan tuulivoimapuisto sijaitsee hankealueen välittömässä läheisyydessä pohjoispuolella.

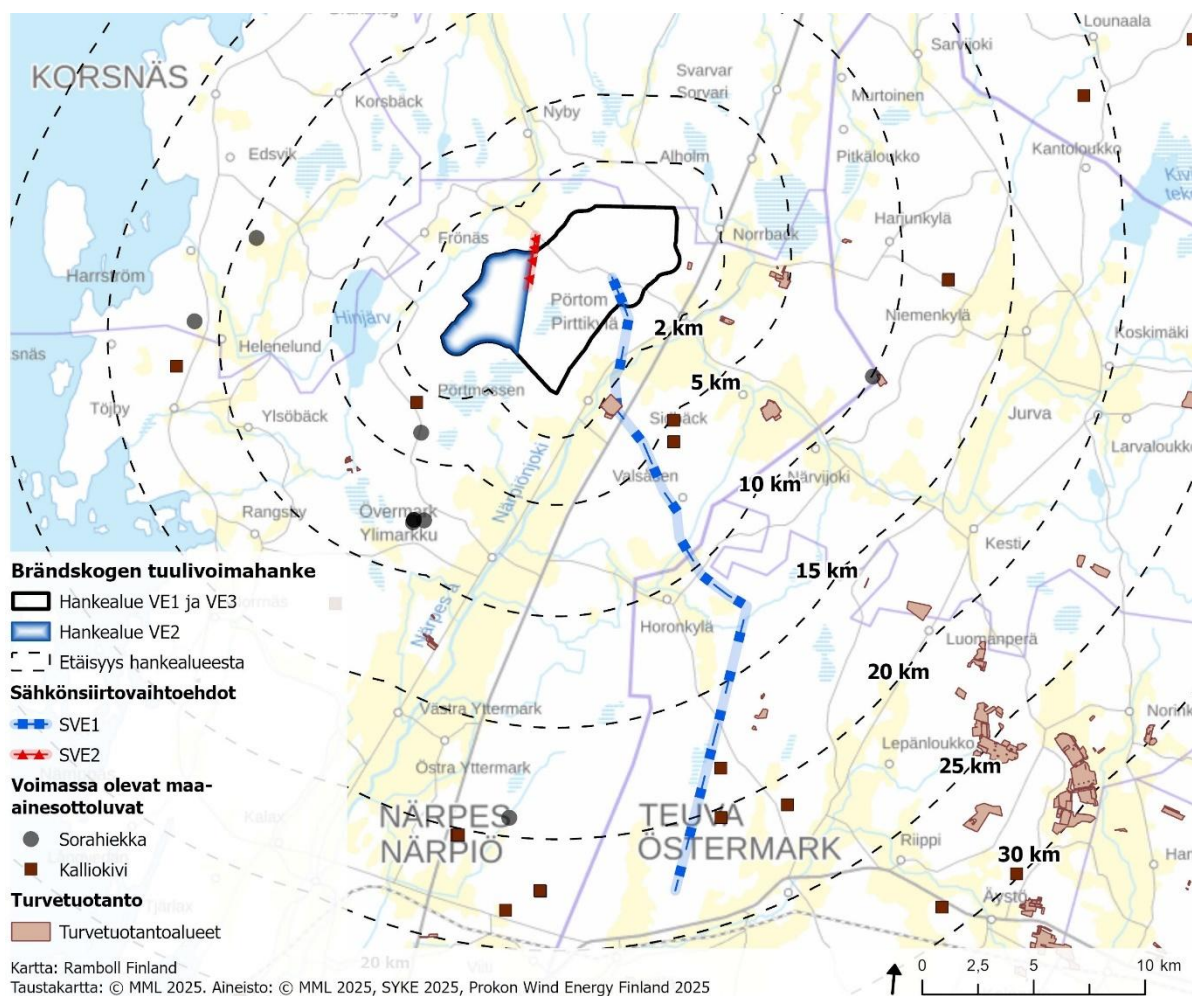
Hankealueella ei ole voimassa olevia maa-ainesten ottolupia. Hankealueen (vaihtoehtoisissa VE1 ja VE3) eteläosassa Källarasbackenin alueella sijaitsee GTK:n kartoittama kalliokiviaineksen ottoon soveltuva alue, jonka laatuluokitus on massakivi. Kalliokiviaineksen ottoon soveltuvalla alueella kivilaji on määritelty graniitiksi ja kalliokiviaineksen arvioitu saatavuus on noin 720 000 k-m³. Hankealueella ei ole malminetsintävaltauksia tai -lupia.

Hankealueen läheisyydessä on useita voimassa olevia kalliokiviainesten sekä soran ja hiekan ottolupia, joten voimaloiden perustusten rakentamiseen tarvittavia maa- ja kiviaineksia on saatavilla hankealueen läheisyydestä, mikäli kaikkia tarvittavia maa-aineksia ei saataisi hankealueelta. Kiviaineksen saatavuutta on tarkasteltu tarkemmin alla olevassa taulukossa (Taulukko 18-1), johon on listattu hankealuetta lähimpänä sijaitsevat kiviaineksen ottoluvat (tilanne 4/2025). Lähin voimassa oleva kalliokiviaineksen ottoalue sijaitsee Hedetin alueella noin 2,6 km etäisyydellä Brändskogenin hankealueesta. Hedetin kallioalueella on yhteensä kolme voimassa olevaa kalliokiviaineksen ottolupaa, ja kiviainesvarantoja on yhteensä 90 700 k-m³ (jäljellä 53 898 k-m³).

Nykyisten ottolupien alueelta on otettavissa enintään noin 711 829 kiintokuutiota kiviainesta (Taulukko 18-1). Alle 10 km etäisyydelle hankealueen rajasta sijoittuu viisi kalliokiviaineksen ottoaluetta, joissa luvat ovat voimassa vähintään vuoteen 2030. Näitä ottoalueita voitaisiin siten hyödyntää Brändskogenin hankkeen osalta. Vuonna 2023 Närpiössä oli voimassa 15 kiviaineksen ottolupaa, joissa oli yhteensä 3 777 059 k-m³ kiviainesvarantoja. Näistä oli otettu 183 506 k-m³.

Taulukko 18-1. Hankealueen lähistöllä (alle 10 km etäisyydellä hankealueen rajasta) sijaitsevat kiviaineksen ottoluvat, luvan tiedot ja ottoalueen etäisyys hankealueesta (SYKE 2025).

Alue ja lupatunnus	Sijainti	Etäisyys hankealueesta	Luvan voimassaolo	Ottomäärä k-m ³	Ottoa jäljellä k-m ³
Ljungars bergstag, Hedet (4681)	Närpiö	n. 2,6 km	31.10.2030	7 200	6 198
Sture Ljungars, Hedet (4898)	Närpiö	n. 2,6 km	19.4.2033	60 500	46 700
Ljungars bergstag, Hedet (4756)	Närpiö	n. 2,6 km	24.7.2031	23 000	1 000
Pörtom (4755)	Närpiö	n. 5,2 km	24.6.2031	633 000	611 072
Storberget (4627)	Närpiö	n. 5,6 km	14.1.2030	150 000	46 859
Lupa voimassa yli 2027 ja ottoa jäljellä, yhteensä				873 700	711 829

**Kuva 18-1. Lähialueen maa-aineisten ottoluvat ja turvetuotantoalueet.**

18.4.2 Sähkönsiirron nykytila ja kehitys

Sähkönsiirron reittivaihtoehto SVE1 sijoittuu metsätalousvaltaiselle alueelle, ja reitille sijoittuu myös viljelyksiä sekä toiminnassa oleva Östramossenin turvetuotantoalue (toistaiseksi voimassa oleva ympäristölupa, päätös nro 165/2005/4, Dnro LSY-2002-Y-302). Suunniteltu reitti sijoittuu loppuosuudeltaan (13 km) olemassa olevalle Fingridin Kärppiö-Tuovila 400+110 kV johtokäytävään. Sähkönsiirtoreitille ei sijoitu voimassa olevia kivi- tai maa-aineksen ottolupia. Reittivaihtoehdolle SVE1 ei sijoitu LIPAS-järjestelmän mukaisia ulkoilu- tai moottorikelkkailureittejä. Virkistyskäyttöä on tarkasteltu tarkemmin luvussa 25.

Sähkönsiirron maakaapelireittivaihtoehto SVE2 sijoittuu metsätalousalueelle olemassa olevaan EPV Energia Oy:n Brändskogen-Brännas 110 kV johtokäytävään 2,4 km pituudelta.

18.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen koostuu pääsääntöisesti metsien hyötykäytöstä metsätalouden ja jokaisen oikeudella tapahtuvaan toimintaan. Hankealueella toimii kolme metsästysseura, Övermark Jaktklubb, Pörtom Södra Jaktförening ja Pörte jaktförening. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin hankealueen osalta **kohtalaiseksi**.

Sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVE1 reittiosuudella luonnonvarojen hyödyntämisen voidaan katsoa olevan merkittävää, sillä siellä harjoitetaan metsätaloutta, alueella on viljelyksiä ja reitille sijoittuu toiminnassa oleva turvetuotantoalue. Vaikutuskohteen herkkyys sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVE1 osalta arvioitiin **suureksi**.

Sähkönsiirron maakaapelireittivaihtoehdon SVE2 reittiosuudella luonnonvarojen hyödyntäminen on samankaltaista kuin hankealueella. Suunniteltu maakaapelireitti sijoittuu olemassa olevaan johtokäytävään, joten luonnonvarojen hyödyntäminen alueella ei ole nykytilan perusteella merkittävää. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**.

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

18.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

18.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä siitä aiheudu suoria vaikutuksia alueen tai sähkönsiirtoreitin luonnonvarojen hyödyntämiseen. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin luonnonvarojen hyödyntäminen jatkuu ennallaan ihmisten virkistyskäyttöön liittyvien toimintojen osalta sekä metsätalouden osalta.

Hankealueella sijaitsee potentiaalisia kiviainesvarantoja ja niitä saatetaan hyödyntää tulevaisuudessa. Hankkeen toteutumatta jättämisellä on vähäisiä välillisiä myönteisiä ja kielteisiä vaikutuksia. Hankkeen rakentamiseen tarvittavia neitseellisiä kiviaineksia ei jouduta hyödyntämään, mikä on myönteistä. Toisaalta hankkeen toteutumisen myötä muodostuvaa vihreää energiaa ei voida hyödyntää ja vastaava energiamäärä tuotetaan muilla tavoin, jolloin hyödynnetään mahdollisesti uusiutumattomia fossiilisia polttoaineita.

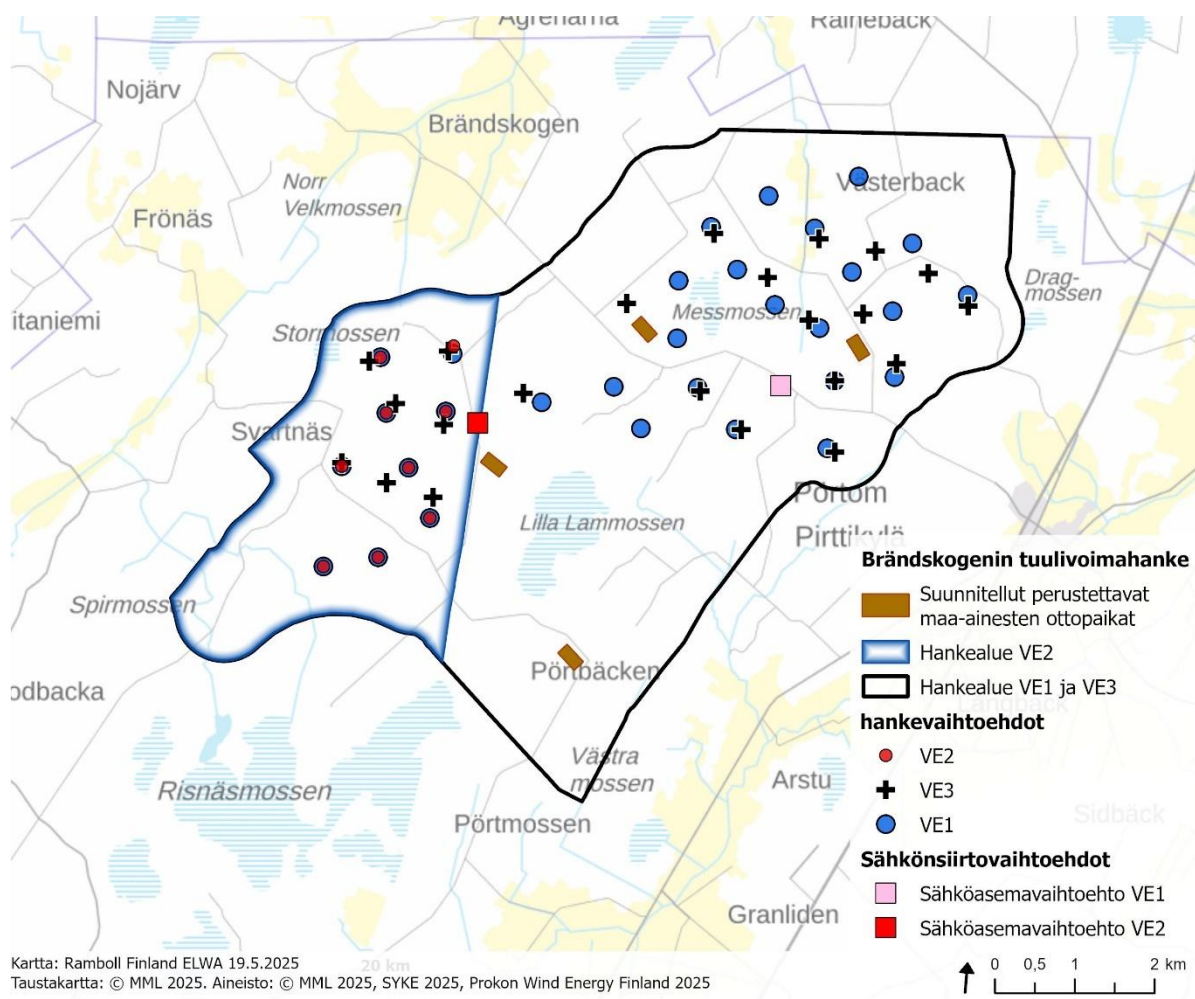
Vaihtoehto VE1

Rakentaminen

Hankkeen suurimmat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuvat hankkeen rakentamisen aikana. Suoria vaikutuksia alueelle muodostuu, kun metsää joudutaan raivaamaan ja metsäalaa poistuu metsätalouden ja metsien monikäytön hyödyntämisestä. Muokattava ala on pieni hankealueen kokonaispinta-alaan nähden. Todellisuudessa puustosta raivattava ala on suppeampi, sillä osalla muokattavasta alasta (mm. olemassa olevat tiet) puustoa ei ole. Alueet palautuvat hyödynnettäväksi virkistyskäyttöön ja osittain metsätalouden käyttöön rakentamisvaiheen päätyttyä.

Hankkeen rakentaminen vaatii kohtalaisen määrän raaka-aineita. Huoltotiestön ja voimaloiden nostoalueiden rakentamiseen ja maisemointiin tarvitaan kohtalainen määrä maa- ja kiviaineksia (Maa- ja kallioperävaikutukset; luku 7). Pehmeiden maa-ainesten osalta hankkeessa päästään massatasapainoon, kun rakentamisen yhteydessä alueelta poistettavat maa-ainekset voidaan hyödyntää mm. tieluiskien rakentamisessa ja alueen maisemoinnissa. Teiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavat kiviainekset pyritään hankkimaan hankealueen sisältä, perustamalla hankealueelle louhos. Myös voimaloiden komponenttien, kuten perustukset, torni, konehuone ja roottori, valmistamiseen tarvitaan paljon raaka-aineita (mm. teräs, alumiini, polymeerit ja lasikuitu, ks. Taulukko 3-1). Raaka-aineiden valmistus kuluttaa myös energiaa.

Vaihtoehtoon VE1 rakentamiseen tarvitaan murskettua karkeaa arvion perusteella noin 209 800 m³ (Taulukko 7-3), mikä on kohtalaisen suuri määrä. Hankealueelle sijoittuu GTK:n kartoittama Källaräckenin kiviaineksen ottoon soveltuva alue, jonka arvioitu saatavuus on noin 720 000 kiintokuutiota. Esitetyt hankkeen tarvitsemat maa- ja kiviainesmäärät ovat alustavia karkeita arvioita ja todelliset määrät sekä tarkemmat ottoalueet tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä. Maa-ainesten ottopaikkoja on suunniteltu hankealueella neljälle eri paikalle (Kuva 18-2).



Kuva 18-2. Hankealueen mahdolliset maa-ainesten ottoapaikat.

Hankealueen lähistöllä on useita kalliokiviaineksen ottolupia (Taulukko 18-1), joten voimaloiden perustusten rakentamiseen tarvittavia maa- ja kiviaineksia on saatavilla myös hankealueen läheisyydessä. Kiviaineksen saatavuutta ottoapaikoilta on tarkasteltu tarkemmin nykytilan kuvauksessa (Taulukko 18-1), johon on listattu hankealuetta lähimpänä sijaitsevat kiviaineksen ottoluvat (tilanne 04/2025). Nykyisten tarkasteltujen ottolupien alueilta on otettavissa noin 711 800 kiinto-kuutiota kiviainesta. Ajankohtaista tietoa mahdollisista varannoista ei ole saatavilla. Mikäli osa kiviaineksestä joudutaan hankkimaan alla listatuilta alueilta, tulee kuljetusmatka karkean arvion perusteella olemaan enimmillään 10 km. Hankkeeseen liittyvää liikennettä on tarkasteltu tarkemmin luvussa 20.

Huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavan murskeen lisäksi kiviainesta tarvitaan voimaloiden perustuksien betonin valmistukseen. Luvussa 3.4 on esitelty muodostuvan purkujätteen arvioitu määrä, kierrätysaste ja hyödyntämismenetelmät voimalaa kohti (Taulukko 3-1). Muodostuvan jätteen määrä vastaa suunnilleen tarvittavien raaka-aineiden määrää.

Voimaloiden ja perustusten rakentaminen vaatii myös suuren määrän mm. terästä ja rautaa (VE1 n. 24 260 t), alumiinia (VE1 n. 243 t), kuparia (VE1 n. 147 t), polymeerejä (VE1 n. 1 630 t), lasia ja hiilikuituja (VE1 n. 740 t), elektroniikkaa (VE1 n. 150 t), öljyjä ja nesteitä (VE1 n. 60 t) sekä magneetteja (VE1 n. 0–150 t) (Taulukko 3-1).

Vaihtoehdossa VE1 rakentamisen aikaisen muutoksen suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi** (liite 2). Hankkeen rakentaminen kuluttaa kohtalaisen määrän neitseellisiä raaka-aineita ja voimaloiden komponenttien valmistaminen kuluttaa energiaa. Hankkeen toteuttaminen ei kuitenkaan estä alueen nykyistä luonnonvarojen hyödyntämistä. Käytöstä poistuva ala on alueen kokoon nähden pieni.

Toiminnan aikana

Hankkeen toiminnasta muodostuu pääsääntöisesti myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Toiminnan aikana hankealue on voimaloiden alueita lukuun ottamatta metsätalouden ja metsien monikäytön hyödynnettävissä. Alueelle rakennettu huoltotieverkosto palvelee alueella liikkuvia (esim. virkistyskäyttö, sienestys, marjastus ja metsästys). Tuulivoimalat tuottavat uusiutuvaa vihreää energiaa, jolla voidaan korvata uusiutumattomien energian lähteiden tuottamaa energiaa. Hankkeella on siis myönteisiä välillisiä vaikutuksia. Suomen Hyötytuulen mukaan yksi tuulivoimala tuottaa sähköä tällä hetkellä noin 15 000 MWh vuodessa, jolloin vaihtoehdossa VE1 tuotettava sähkön tuotantomäärä olisi noin 450 000 MWh vuodessa (Suomen Hyötytuuli 2025). Nelihenkisen perheen sähkölämmitteisen omakotitalon sähkönkulutus on noin 20 000 kWh vuodessa ja kerrostalo yksión kulutus noin 1 400 kWh vuodessa. Tämän perusteella vaihtoehdossa VE1 pystyttäisiin tuottamaan noin 22 500 omakotitalon ja 321 429 kerrostaloysión tarvitsema sähkö. Hankkeen toiminnan aikaiseen välilliseen luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuva muutos arvioitiin **keskisuureksi myönteiseksi** (liite 2).

Toiminnan päättymisen jälkeen

Toiminnan päätyttyä voimaloiden alueet palautuvat metsätalouden ja paikallisten virkistyskäyttöön. Alueelle rakennettu tiestö jää alueelle. Voimalat puretaan ja myydään käytettäväksi muualla tai osat kierrätetään. Voimaloiden osien kierrätysaste on nykyisin jo lähes 90 % ja osien kierrätettävyyden parantamiseksi tehdään jatkuvaa kehitystyötä. Perustukset voidaan purkaa tai jättää paikoilleen. Mikäli perusteet puretaan, niiden raaka-aineet voidaan kierrättää. Betoni voidaan kuljettaa murskattavaksi ja muodostuvaa mursketta voidaan hyödyntää maanrakennuksessa neitseellisten kiviainesten sijaan.

Vaihtoehto VE2

Hankevaihtoehdon VE2 osalta vaikutukset ovat vastaavanlaisia kuin vaihtoehdon VE1 osalta, mutta merkittävästi vähäisempiä, sillä vaihtoehdossa VE2 muokattava pinta-ala on voimaloiden ja tiestön osalta pienempi ja voimaloiden määrä merkittävästi vähäisempi (9 kpl). Siten myös tarvittavien raaka-aineiden määrä on huomattavasti pienempi (Taulukko 3-1 ja Taulukko 7-3 tarvittavista maa- ja kiviaineksista). Toiminnan aikana tuotettava sähkön määrä on noin 135 000 MWh vuodessa. Rakentamisen aikainen muutoksen suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin vaihtoehdon VE2 osalta **pieneksi kielteiseksi** ja toiminnan aikainen muutoksen suuruus **pieneksi myönteiseksi** samoin perustein kuin vaihtoehdon VE1 osalta (liite 2).

Vaihtoehto VE3

Hankevaihtoehdon VE3 osalta vaikutukset ovat vastaavanlaisia kuin vaihtoehdon VE1 osalta, mutta vähäisempiä, sillä vaihtoehdossa VE3 muokattava pinta-ala on pienempi ja voimaloiden määrä vähäisempi (20 kpl). Siten myös tarvittavien raaka-aineiden määrä on hieman pienempi (Taulukko 3-1 ja Taulukko 7-3 tarvittavista maa- ja kiviaineksista). Toiminnan aikana tuotettava sähkön määrä on noin 300 000 MWh vuodessa. Rakentamisen aikainen muutoksen suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin vaihtoehdon VE3 osalta **keskisuureksi kielteiseksi** ja toiminnan aikainen muutoksen suuruus **keskisuureksi myönteiseksi** samoin perustein kuin vaihtoehdon VE1 osalta (liite 2).

18.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron osalta vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen rajoittuvat lähinnä rakentamisen aikaan puuston raivauksen ja pylväiden perustusten kaivuutöiden takia. Voimajohdon komponenttien valmistamiseen tarvitaan raaka-aineita ja energiaa. Lisäksi pylväiden perustusten ja mahdollisten huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tarvitaan neitseellisiä maa-aineksia. Tarvittavien maa-ainesten määrä on suhteessa vähäinen. Suurimmat vaikutukset muodostuvat, kun metsäalaa poistuu metsätalouden hyödynnettävistä. Voimajohto on suunniteltu osittain omaan johtokäytävään (noin 17,11 km) ja osittain olemassa olevalle johtokäytävälle (noin 13,15 km). Ilmajohdon rakentamisen vuoksi poistettava metsäala on enintään 138,2 ha, sillä oletuksella että koko ilmajohdon vaatima ala olisi kokonaisuudessaan metsäpinta-alaa. Arvioitu metsäalan poistuma sisältää johtoauekan sekä reunavyöhykkeet.

Voimajohto sijoittuu osin uuteen rakennettavaan johtokäytävään, mikä aiheuttaa kiinteistöjen pirstaloitumista. Poistuva metsäala sijoittuu kuitenkin usean kiinteistön alueelle. Voimajohdon alueelle tehtävä puuston raivaus on pysyvä, mutta ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä maatalouden osalta tai jokaisenoikeudella tapahtuvaa virkistyskäyttöä. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä reitin loppuosuudelta, kun voimajohto sijoitetaan jo olemassa olevan johtokäytävän viereen.

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu noin 500 m matkalta toiminnassa olevan Östramossenin turvetuotantoalueen halki, jolloin turvetuotantoalueelle sijoitetaan todennäköisesti ainakin yksi sähköpylväs. Pylvään perustustamistyöt ja voimajohdon toiminta vaikuttavat turvetuotantoalueen toimintaan, ja rajoittavat turvetuotannon harjoittamista sähköpylvään ympärillä. Merkittävää haittaa turvetuotannon harjoittamiselle ei voimajohdon rakentamisesta tai toiminnasta aiheudu.

Toiminnan loputtua, kun voimajohto aikanaan poistetaan käytöstä, voimajohto ja sen rakenteet voidaan poistaa sen aikaisten vaatimusten mukaisesti. Voimajohtoaueka palautuu niiltä osin aikaa myöten tilaan, jossa se oli ennen rakentamista.

Vaikutusten suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin *pieneksi kielteiseksi* vaihtoehdon SVE1 osalta.

Vaihtoehto SVE2

Maakaapelit sijoitetaan hankealueen sisällä pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE2 rakennetaan 2,4 km pitkä maakaapeli Brändskogenin kytkinsähköasemalle olemassa olevaan johtokäytävään, jota levennetään tarvittaessa länteen päin. Maakaapeleiden rakentaminen ei lisää merkittävästi vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen metsäalan poistuman tai maa-ainesten hyödyntämisen osalta. Maakaapelien komponenttien valmistaminen vaatii raaka-aineita ja energiaa. Maakaapelien asentaminen ei estä alueen nykytilassa tapahtuvaa luonnonvarojen hyödyntämistä.

Maakaapelista aiheutuva luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvan muutoksen suuruus reitti-vaihtoehdossa SVE2 arvioitiin **pieneksi kielteiseksi** (liite 2).

Sähköasemat

Hankkeen sähkönsiirron vaatimaa sähköasema rakennetaan hankealueelle, ja sen vaatima muokattavan maa-alueen koko on noin 1 ha. Sähköaseman sijainti riippuu valittavasta sähkönsiirtovaihtoehdosta, mutta vaihtoehtoiset perustamispaikat sijoittuvat olemassa olevan tiestön läheisyyteen. Sähköaseman vaatima tila estää nykytilassa tapahtuvan luonnonvarojen hyödyntämisen. Sähköaseman rakentaminen vaatii raaka-aineita ja energiaa. Sähköasemasta aiheutuva muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi** (liite 2).

18.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (vaihtoehdot VE0) ei aiheuta muutosta alueen nykytilaan, jolloin luonnonvarojen hyödyntämiseen ei arvioitu kohdistuvan vaikutusta (Taulukko 18–2). Vaikutuskohteen herkkyyttä arvioitiin nykytilan perusteella hankealueen osalta *kohtalaiseksi*, ja sähkönsiirron reittivaihtoehdoissa SVE1 *suureksi* ja SVE2 *vähäiseksi*. Rakentamisen aikaisten vaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE3 *keskisuureksi kielteiseksi*, jolloin vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **kohtalainen kielteinen**. Toiminnan aikaisten vaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 keskisuureksi myönteiseksi, jolloin vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **kohtalainen myönteinen**.

Hankevaihtoehdossa VE2 rakentamisen aikaisten vaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi, jolloin vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen**. Toiminnan aikaisten vaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin vaihtoehdossa VE2 pieneksi myönteiseksi, jolloin vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen myönteinen**. Vaihtoehtojen väliset erot muodostuvat vaihtoehdon VE2 vähäisemmästä raaka-aineiden tarpeesta ja alhaisemmasta sähköntuotannon määrästä. Hankkeen toteuttamisella on siis vähäisiä myönteisiä ja kielteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Sähkönsiirtovaihtoehdoista aiheutuva muutoksen suuruus arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 *pieneksi kielteiseksi*. Vaikutusten merkittävyydeksi saadaan vaihtoehdossa SVE1 **kohtalainen kielteinen** ja vaihtoehdossa SVE2 **vähäinen kielteinen**. Luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta sähkönsiirron reittivaihtoehdossa SVE2 vaikutukset ovat vähäisempiä, sillä reitti on lyhyempi ja kulkee maakaapelina jo olemassa olevan käytävän vierellä.

Hankkeen rakentamisen kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää hyvällä suunnittelulla ja hyödyntämällä kierrätysmateriaaleja. Hankkeen toiminnan aikana muodostuvat myönteiset vaikutukset voivat hankkeen valmistumisen aikaan olla arvioitua suuremmat, sillä voimaloiden kehittyessä myös niiden teho kasvaa.

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muu- tosta	Pieni	Keski- suuri	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	SVE2	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1*R, VE3*R	VE2*R	Ei vaikutusta	VE2*T	VE1*T, VE3*T	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	SVE1	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

Kuva 18-3. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys (R=rakentamisen aikainen, T=toiminnan aikainen).

18.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää rakentamisaikana hyödyntämällä alueen nykyistä tieverkostoa mahdollisimman paljon sekä huomioimalla maastonmuodot. Maasto-olosuhteet huomioidaan lisäksi tuulivoimaloiden perustusten suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Maa- ja kalliorakentamisessa tulee välttää tarpeettomia massanvaihtoja ja kallion louhintaa. Alueen ulkopuolelta hankittavien maa-ainesten määrä tulee minimoida soveltuvilla suunnitteluratkaisuilla. Neitseellisten maa-ainesten tilalla voidaan pyrkiä hyödyntämään kierrätysmateriaaleja soveltuvilta osin. Voimaloiden rakentamiseen liittyvässä maarakentamisessa on mahdollista käyttää pilaantumattomiksi luokiteltuja, kierrätettyjä materiaaleja, hanketta varten irrotettavan luonnon maa- tai kiviaineksen sijasta, jos tekniset vaatimukset täyttäviä materiaaleja on rakentamisen aikaan saatavilla kohtuullisen kuljetusmatkan päästä.

Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen voidaan lieventää hyödyntämällä mahdollisimman paljon jo olemassa olevia johtokäytäviä sekä yhteispylväitä, jolloin johtoaukean levennys jää mahdollisimman pieneksi. Hyvällä pylvässijoittelun suunnittelulla voidaan vähentää tarvittavien maa-ainesten määrää.

18.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden lukumäärät ja paikat sekä huoltoteiden sijainnit voivat vielä tarkentua suunnittelun edetessä. Maa-ainesten hyödyntämisessä epävarmuutta aiheutuu tuulivoimaloiden perustusten toteuttamismenetelmästä, johon on useampia vaihtoehtoja. Myös perustuksia varten ylös kaivettavan kantamattoman maan määrä sekä täyttöön tarvittavan murskeen määrä saattaa vaihdella voimalakohtaisesti, riippuen maaperän koostumuksesta. Maa-ainesten otto- ja kuljetuspaikat tarkentuvat vasta suunnittelun edetessä.

19. ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT

19.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia tuulivoimaloista ovat työllisyyden kasvu, yritystoiminnan lisääntyminen alueella sekä kaupunkien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotulojen kasvu. Tuulivoimasta syntyy haitallisia vaikutuksia elinkeinoille niiden viedessä maapinta-alaa alueen muilta toiminnoilta. Vaikutukset ovat paikallisia ja pitkäkestoisia. Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu tuulivoimahankkeen kielteisiä ja myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin ja palveluihin. Hankkeen toteuttamatta jättämisen VE0 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu merkityksettömiksi eikä VE0 arvioida aiheuttavan muutosta nykytilaan. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 osalta vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin on arvioitu merkittävyydeltään vähäiseksi myönteiseksi. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 osalta vaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 merkittäviä vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.

19.2 Vaikutusmekanismi

Elinkeinovaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä riippuen siitä, tarkoitetaanko niillä hankkeen eri vaiheiden aiheuttamia aluetalous- tai työllisyysvaikutuksia vai hankkeen mahdollisesti aiheuttamia rajoituksia tai haittoja nykyiselle elinkeinotoiminnalle. Haitallisia vaikutuksia paikkaan sidottuihin elinkeinoihin, kuten metsä- ja maatalouteen syntyy siitä, että voimalat vievät maapinta-alaa voimalan rakennuspaikan, huoltoalueen ja tieverkoston osalta, jolloin näiden alueiden maankäyttömuoto muuttuu energiantuotannoksi eikä niitä voida hyödyntää muuhun käyttöön. Vaikutukset ovat paikallisia ja pitkäkestoisia (tuulipuiston elinkaari on noin 30 vuotta). Uudet ja parannetut tiet kuitenkin palvelevat kaikkia alueella liikkuja, myös maa- ja metsätaloutta, ja siellä tapahtuvaa liikennöintiä.

Tuulivoiman työllisyysvaikutukset Suomessa muodostuvat tuulivoimahankkeiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta, sekä tuulivoimaloissa käytettävien komponenttien ja materiaalien teollisesta valmistamisesta. Paikallisella tasolla hanke voi työllistää erityisesti rakentamisvaiheessa maanrakennus- ja betoniyrityksiä. Lisänä tulevat epäsuorat työpaikat, jotka syntyvät hankepaikkakunnille etenkin vilkkaan rakennusvaiheen aikana, mikä näkyy mm. alueen kaupan palveluissa sekä ravintola- ja majoitusliikkeissä. Suurin osa (72 %) tuulivoimatuotannon synnyttämistä henkilötyövuosista syntyy tuulivoimalan käyttövaiheessa, henkilötyövuosien määrä koko tuulivoimalan elinkaaren ajalta on arvioitu olevan 55 800 kymmenen tuulivoimalan hankkeella (Ramboll 2019). Tuulipuisto vaatii muutakin kunnossapitoa kuin tuulivoimaloiden huollon, kuten teiden ja sähköverkon ylläpito- ja kunnostustöitä, joihin käytetään usein paikallisia toimijoita (Suomen Uusiutuvat 2025a). Kunta saa tuulivoimasta kiinteistöverotuloa. Tuulivoimalasta kiinteistöverotettavaa rakennelma ovat perustukset, torni sekä konehuoneen runko. Nyrkkisäännön mukaan maatuulivoimalan investointikustannuksista noin 30 % kuuluu kiinteistöveron piiriin. Suomen Uusiutuvat on arvioinut, että tuulipuistossa sijaitsevasta maatuulivoimalasta kertyy sen elinkaaren aikana kiinteistöveroa yli 400 000 euroa / voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (Suomen Uusiutuvat 2025b).

19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä on arvioitu asiantuntija-arviona muun muassa hankesuunnitelmien, muista vastaavista hankkeista saadun tiedon ja yleisesti saatavilla olevan tiedon pohjalta. Lähtöaineistona käytettiin lisäksi tilastoja.

19.4 Nykytila ja kehitys

Närpiön työttömien osuus työvoimasta vuonna 2022 oli 6,3 %. Vuonna 2022 työpaikkoja oli noin 4500 ja työpaikkaomavaraisuusaste oli 107,n. Suurin osa työpaikoista oli palvelualoilla, 51,9 %. Jalostuksen osuus oli 24,2 % ja alkutuotannossa työpaikkoja oli 23,0 %. (Tilastokeskus, 2025) Yli 40 % (2,8 miljoonaa euroa) Närpiön kunnan kiinteistöveroista tuli tuuli- ja aurinkovoimaloista (Verohallinto, 2025).

Hankealueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä. Alueelle sijoittuu myös hieman viljelysmaita. Hankealueelle ei sijoitu turvetuotantoalueita tai maa-aineksen ottoa, mutta muutamia päättyneitä maa-aineksenottolupia on hankealueella. Muuten hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse yrityksiä.

Sähkönsiirtoreitille SVE1 sijoittuu metsää, suota ja viljelysmaita sekä turvetuotantoalue. Osa sähkönsiirtoreitistä SVE1 sijoittuu olemassa olevaan johtoaukeaan. Sähkönsiirtoreitti SVE2 sijoittuu olemassa olevaan johtoaukeaan metsäiselle alueelle.

19.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutusalueen herkkyys hankealueella elinkeinoelämän ja palveluiden osalta on arvioitu **vähäiseksi**. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä on vähäisesti elinkeinoelämää palvelevia ominaisuuksia. Hankealueen lähiympäristön elinkeinot perustuvat pääasiassa maa- ja metsätalouteen, jotka eivät ole erityisen herkkiä ympäristöhäiriöille (melu, väike, tärinä, liikenne), mutta toisaalta ovat sijaintiin sidottuja.

19.5 Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin

19.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät sekä kielteiset että myönteiset vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin toteutumatta. Jos oletuksena on, että vastaava energiamäärä tuotetaan toisaalla, työllistävä vaikutus syntyy, mutta kohdentuu toisaalle. Myös hankkeesta kunnalle koituvat tulot, erityisesti kiinteistöverot, eivät toteutuisi tai kohdentuisivat vaihtoehtoisesti toisaalle. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten elinkeinoihin tai palveluihin ei aiheudu muutosta nykytilaan.

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehto VE1 tuo Närpiön alueelle lisää tuulivoimatuotantoa muodossa koko hankkeen elinkaaren ajalle, eli noin 30 vuodeksi. Hanke edistää paikallisten yritysten toimintaa erityisesti silloin, kun hankevastaava hyödyntää paikallisia yrityksiä. Hankkeen työllistävä vaikutus näkyy rakentamisen aikana, mm. maanrakennusyrityksissä sekä lähialueen majoitus- ja ravitsemusliikkeissä, joissa kysyntä kasvaa rakentamisaikana. Myös toiminnan aikana esimerkiksi voimaloiden huolto tai alueen teiden kunnossapito voi työllistää paikallisia pitkäaikaisesti.

Toiminnan päätyttyä myös purkamisvaihe voi työllistää urakoitsijoita ja kierrätykseen erikoistuneita yrityksiä. Lisäksi hankkeen vaatimat uudet ja parannettavat tiet parantavat myös alueella liikkuvien toimijoiden toimintaa kuten liikennöintiä metsätalousalueille. Hankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat kuitenkin hetkittäin rajoittaa liikennöintiä esimerkiksi metsätalousaleille, mutta kyseiset vaikutukset ovat hetkellisiä ja rajautuvat hankkeen rakennus- ja purkuvaiheeseen.

Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta. Tuulivoimarakentaminen kohdistuu vain kiinteistöille, joiden kanssa on maanvuokrasopimus. Tulot rakentamisen vuoksi poistettavasta puustosta kuuluvat maanomistajalle. Myös alueelle rakennettavan sähköaseman vaaditusta alueesta maksetaan maanvuokraa kiinteistön omistajalle. Tuulivoiman rakentaminen ei muutoin rajoita alueen käyttöä maa- ja metsätalouteen tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista.

Vaikutuksia kunnan elinkeinoelämään ja palveluihin muodostuu erityisesti hankkeen kiinteistövero-
tuottojen kautta. Suomen uusiutuvien mukaan yksi tuulivoimala tuottaa kunnalle yli 400 000 euroa kiinteistöverotuloa sen elinkaaren aikana, mikäli tuulipuiston teho ylittää yli 10 MW (Suomen uusiutuvat 2025b). Tällöin vaihtoehdossa VE1 hankkeen tuottamat verotulot tuulipuiston elinkaaren aikana olisivat Närpiön kunnalle enimmillään 12 miljoonaa euroa. Vaikutuksia talouteen muodostuu myös yhteisöverojen kasvuna. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu myös alueen maanomistajille, jotka saavat tuloa edellä mainituista maankäyttökorvauksista. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisten metsätulojen lisäksi.

Toiminnan päättymisen jälkeen verohyödyt ja huoltotöiden työllistävä vaikutus loppuvat. Toiminnan päättymisen vaikutukset riippuvat myös siitä, puretaanko tuulivoimapuisto vai tuleeko alueelle esimerkiksi uusia voimaloita tai käyttötarkoituksia. Jos kaikki rakenteet puretaan, voidaan aluetta hyödyntää sen alkuperäisessä käyttötarkoituksessa kuten metsätaloudessa.

Hankkeen toteuttaminen ei heikennä hankealueella tai sen läheisyydessä toimivien muiden elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus vaikutusalueella on arvioitu muiden elinkeinojen kohdalla **keskisuureksi myönteiseksi**.

Vaihtoehto VE2

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin ovat vastaavan suuntaiset mutta pienemmät, kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdon VE2 tapauksessa tuulivoimaloiden pystytykseen tarvittava metsäpinta-ala olisi huomattavasti pienempi. Verotulojen vaikutusten suuruus olisi myös pienempi, koska vaihtoehdon 9 voimalaa tuottaisivat enimmillään noin 3,6 miljoonaa euroa. Lisäksi välilliset vaikutukset tuulivoimalan rakentamisen aikana olisivat pienemmät. Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin vaihtoehdossa VE2 arvioidaan **pieniksi myönteisiksi** ottaen huomioon voimaloiden verotulot ja vaikutukset metsätalouteen.

Vaihtoehto VE3

Vaihtoehdon VE3 vaikutukset ovat lähes vastaavia, kun vaihtoehdossa VE1. Voimalamäärän ollessa pienempi, ovat myös vaikutukset metsäpinta-alaan ja verotuloihin pienemmät. Verotuloja vaihtoehto VE3 tuottaisi enimmillään 8,8 miljoonaa euroa. Muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi myönteiseksi** kuten vaihtoehdossa VE1.

19.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Vaihtoehto SVE1

Uusi sähkönsiirtolinjaus työllistää jonkin verran rakentamisvaiheessa. Vaikutukset ovat kuitenkin melko pieniä ja lyhytaikaisia. Sähkönsiirron alla sijaitsevilla maa-alalla ei voi jatkossa harjoittaa metsätaloutta. Uuden voimalinjan rakentamisen vuoksi alueelta poistettavan puuston määrä lisääntyy, sillä uuden rakennettavan voimajohtoon pituus on noin 30 km. Mikäli suuri osa yhden metsänomistajan maista sijoittuu voimajohtoreitin tarvitsemalle maa-alueelle, voi siitä aiheutua merkittävää vaikutusta yksittäisen ihmisen elinkeinon. Vaikutukset nykyiseen toimintaan ovat vähäisiä ja pääosin lyhytkestoisia. Sähkönsiirrosta aiheutuvilla vaikutuksilla ei ole merkittävää vaikutusta paikallisiin elinkeinoin ja palveluihin, metsätalouteen kohdistuvia vaikutuksia lukuun ottamatta. Yhteenvetona vaikutukset on arvioitu **pieneksi kielteiseksi**.

Vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirrosta aiheutuvilla vaikutuksilla vaihtoehdossa SVE2 ei ole merkittävää vaikutusta paikallisiin elinkeinoin ja palveluihin. **Muutosta ei arvioida aiheutuvan.**

19.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankkeen toteuttamatta jättämisestä (VE0) ei aiheudu muutoksia nykytilaan ja siten vaikutukset arvioitiin merkityksettömiksi. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi. Muutoksen suuruus arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 keski-suureksi myönteiseksi ja vaihtoehdossa VE2 pieneksi myönteiseksi. Hankkeen vaikutusten merkittävyys kaikkien toteutusvaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 osalta arvioitiin vähäiseksi myönteiseksi (Kuva 19–1). Suurimmat erot vaihtoehtojen välillä muodostuvat vaihtoehdossa VE2 ja VE3 pienemmistä vero- ja maanvuokratuloista sekä hakattavan metsäpinta-alan laajuudesta vaihtoehtoon VE1 verrattuna.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 muutoksia aiheutuu maa- ja metsätalouteen. Muutoksen suuruus on pieni kielteinen ja herkkyys vähäinen, jolloin vaikutuksen merkittävyys on vähäinen kielteinen. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 linjaus on huomattavasti lyhyempi ja toteutetaan maa-kaapelein, jolloin merkittävää vaikutusta ei aiheudu.

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	SVE1	VE0 SVE2	VE2	VE1 VE3	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

Kuva 19-1. Elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

19.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin arvioitiin kokonaisuudessaan myönteisiksi, joten haitallisten vaikutusten lieventämiselle ei ole tarvetta. Metsätalouteen rakentamisen aikana kohdistuvia rajoitteita voidaan pyrkiä vähentämään mahdollisimman sujuvalla toimintojen yhteensovittamisella esimerkiksi tiedottamisen ja vuoropuhelun kautta.

19.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointimenetelmän epävarmuustekijät liittyvät arvioinnin pohjaksi kootun tiedon ajantasaisuuteen. Tiedot ovat korkeintaan muutaman vuoden takaa, joten arviointiin ja johtopäätöksiin ei katsota liittyvän merkittäviä epävarmuustekijöitä. Elinkeinojen ja elinvoimaisuuden kehitykseen liittyy monia eri tekijöitä, joista voi olla vaikea eritellä yhden tekijän, kun tuulivoimahankkeen, vaikutusta kokonaisuuteen.

20. LIIKENNE

20.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen kohdistuvat rakennusaikaan. Alueelle johtaville teille kohdistuu tuulivoimaloiden komponenttien erikoiskuljetukset sekä muu rakentamiseen tarvittavan materiaalin kuljetus. Liikennevaikutukset on arvioitu alueen rakentamiseen tarvittavien materiaalien kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella. Voimaloiden toiminnan aikana liikenteelliset vaikutukset ovat vähäisiä, sillä liikenne koostuu lähinnä pakettiautolla tehtävistä huoltokäynneistä. Toiminnan päättyessä liikennevaikutuksia aiheutuu tuulivoimaloiden osien kuljetuksesta alueelta pois sekä alueen maisemoinnista, ja vaikutukset vastaavat suurelta osin rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Vaihtoehdot VE1 ja VE3 aiheuttavat kohtalaisen kielteisen vaikutuksen liikenteeseen. Vaihtoehto VE2 ja sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 eivät aiheuta merkittävää muutosta nykytilaan.

20.2 Vaikutusmekanismi

Hankkeen vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen ovat suurimmillaan **rakentamisaikana**. Rakentamisaikana hanke vaatii raskaan liikenteen kuljetuksia sekä tuulivoimaloiden komponentteja varten erikoiskuljetuksia. Rakentamisaikana alueelle muodostuu myös työmatkaliikennettä. Lisääntynyt liikennemäärä ja erityisesti raskaan liikenteen määrä voi vaikuttaa liikenneturvallisuuteen ja liikenteen sujuvuuteen kuljetus- ja työmatkareittien varrella sekä aiheuttaa lisärasitusta tielle heikentäen tien kuntoa. Erikoiskuljetuksina hankealueelle tuotavat lapa- ja tornilohko-kuljetukset voivat hetkellisesti luoda suuren haitan liikenteelle. Erikoiskuljetusten aiheuttama liikenteellinen haitta riippuu merkittävästi kuljetuksen ajankohdasta. Rakentamisaikana myös työmatkaliikenne hankealueelle on suurimmillaan. Sähkönsiirto vaikuttaa liikenteeseen vain rakentamisaikana ja silloinkin vain, kun rakennetaan tien lähellä tai ristetään sen kanssa.

Toimintavaiheessa hankkeen liikenteelliset vaikutukset ovat satunnaisia ja harvoja paketti- tai henkilöautoilla tehtäviä huoltokäyntejä eikä niiden katsota olevan merkittäviä. Tämän lisäksi tuulivoimalat ovat esteenä lentoliikenteelle.

Käytön päättymisen aikaiset liikennevaikutukset ovat samankaltaiset rakentamisvaiheen liikennevaikutuksille. Mikäli tuulivoimaloiden perustuksia ei kaiveta ylös, on pois kuljetettavat määrät pienempiä kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimaloiden komponentit eivät välttämättä tarvitse erikoiskuljetusta hankealueelta pois, mikäli osat hajotetaan ja kuljetetaan pienempinä paloina pois alueelta.

20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Liikennevaikutusten arvioinnissa on selvitetty hankealueelle johtavan tiestön arkiliikennemäärät ja raskaan liikenteen osuus siitä. Arvioinnissa on laskettu myös hankkeesta aiheutuvat liikennemäärien lisäykset hankkeen rakentamisvaiheessa. Käytön aikaiset vaikutukset todetaan merkityksettömiksi liikenteen osalta. Käytön päättymisen aikaiset hankkeesta aiheutuvat liikennemäärät arvioidaan samankaltaisiksi kuin rakentamisvaiheessa. Liikennevaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankealueelle johtavan tiestön onnettomuushistoria, tiestön leveys, päällyste ja sen kunto. Lisäksi kuljetusreittien varrella olevat mahdolliset herkat kohteet kuten oppilaitokset ja asutus on huomioitu. Pääasiallisena tarkastelualueena on pääteiltä hankealueelle johtavat tiet.

Vaikutuksia arvioitaessa on tarkasteltu kuljetusreittejä ja suhteutettu kuljetusten määriä raskaan liikenteen nykyisiin määriin. Liikennemäärien muutosten merkittävyyden arvioinnissa on huomioitu tien toiminnallinen luokka. Tien kuntoa on arvioitu päällysteen kunnon kautta. Tien ja siltojen kantavuutta ei ole voitu arvioida ja tarkempi arviointi täytyy tehdä ennen lopullista reittipäätöstä. Tässä selostuksessa oletetaan, että valitut reitit kestävät sellaisenaan kuljetukset tai parannetaan kestämään kuljetukset.

Liikenneturvallisuuden ja sujuvuuden lisäksi liikenteellisiä arvioita on tehty myös muista vaikutuksista kuten melusta ja tien kulumisesta.

20.3.1 Liikennemäärän arviointi

Arvio hankkeen eri vaihtoehtojen tuottamista liikennemääristä on esitetty taulukossa (Taulukko 20-1). Oletuksena on, että hankkeessa käytettävät kivi- ja maa-ainekset hankitaan alueen sisältä eikä niiden kuljetukset vaikuta ympäröivään tieverkkoon. Lisäksi on oletettu, ettei hankkeen kaivumassoja kuljeteta alueen ulkopuolelle. Hankkeen arvioitu rakennusaika on 2 vuotta ja kuljetusten on oletettu jakautuvan rakennusajalle tasaisesti. Liikennemäärä on laskettu arkipäiville, joita on kahdessa vuodessa 520. Hankealueen ulkopuolelta kuljetetaan tuulivoimaloiden eri komponentteja erikoiskuljetuksina sekä betonissa tarvittava sementti ja vesi sekä raudoitusteräs tavallisina kuljetuksina.

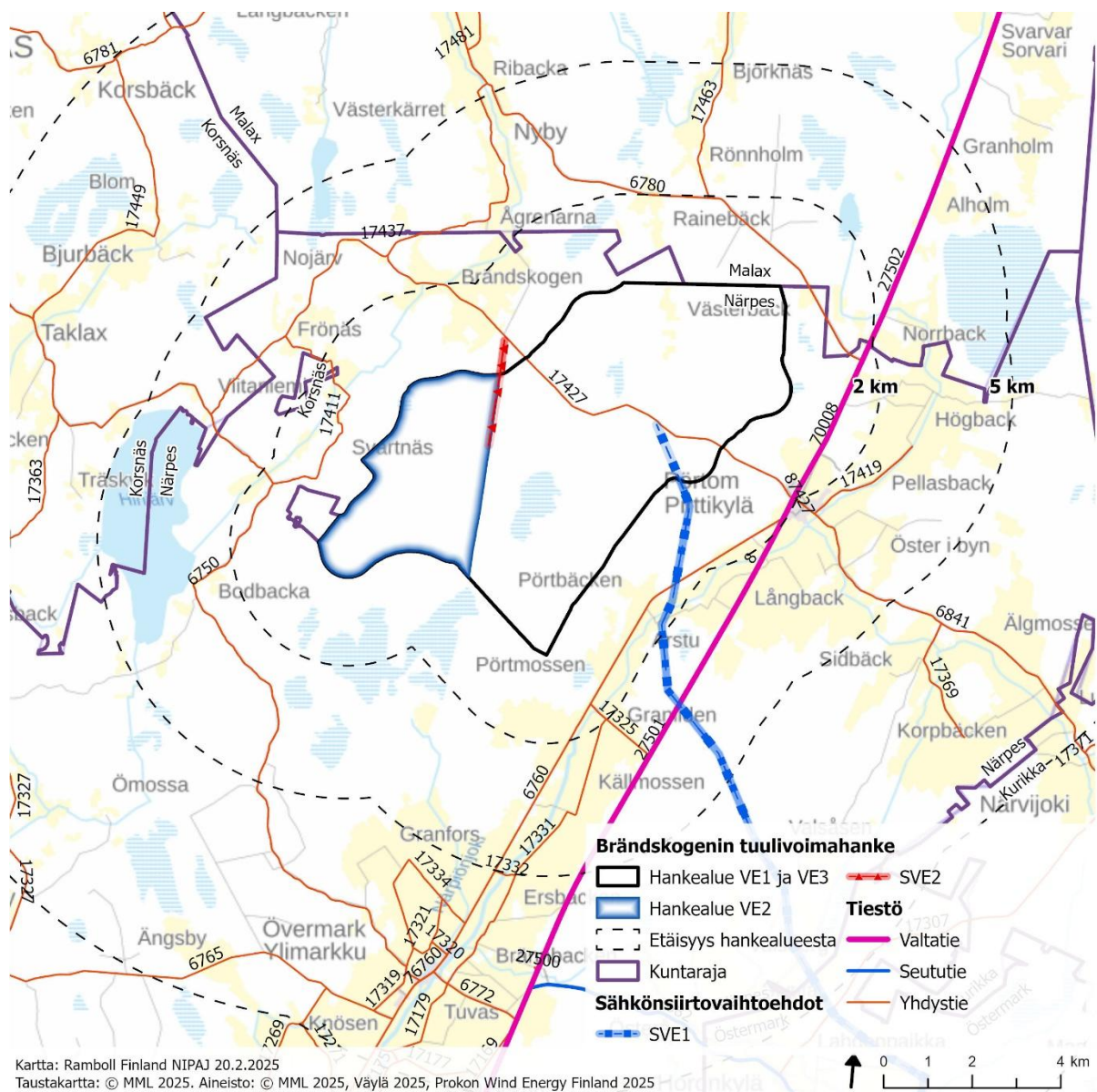
Taulukko 20-1 Eri vaihtoehtojen mukaiset arviot hankkeen tuottamista liikennemääristä rakennusvaiheessa.

	VE1	VE2	VE3
Voimaloita	30	9	22
	Kuljetuksia (kpl)		
Erikoiskuljetukset	360	108	264
Sementti	180	54	132
Vesi	150	45	110
Raudoitusteräs	90	27	66
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä	780	234	572
Edestakainen liikenne yhteensä	1560	468	1144
Yhdensuuntaisia kuljetuksia / arkipäivä	1,5	0,5	1,1
Kuljetuksia yhteensä / arkipäivä	3	1	2

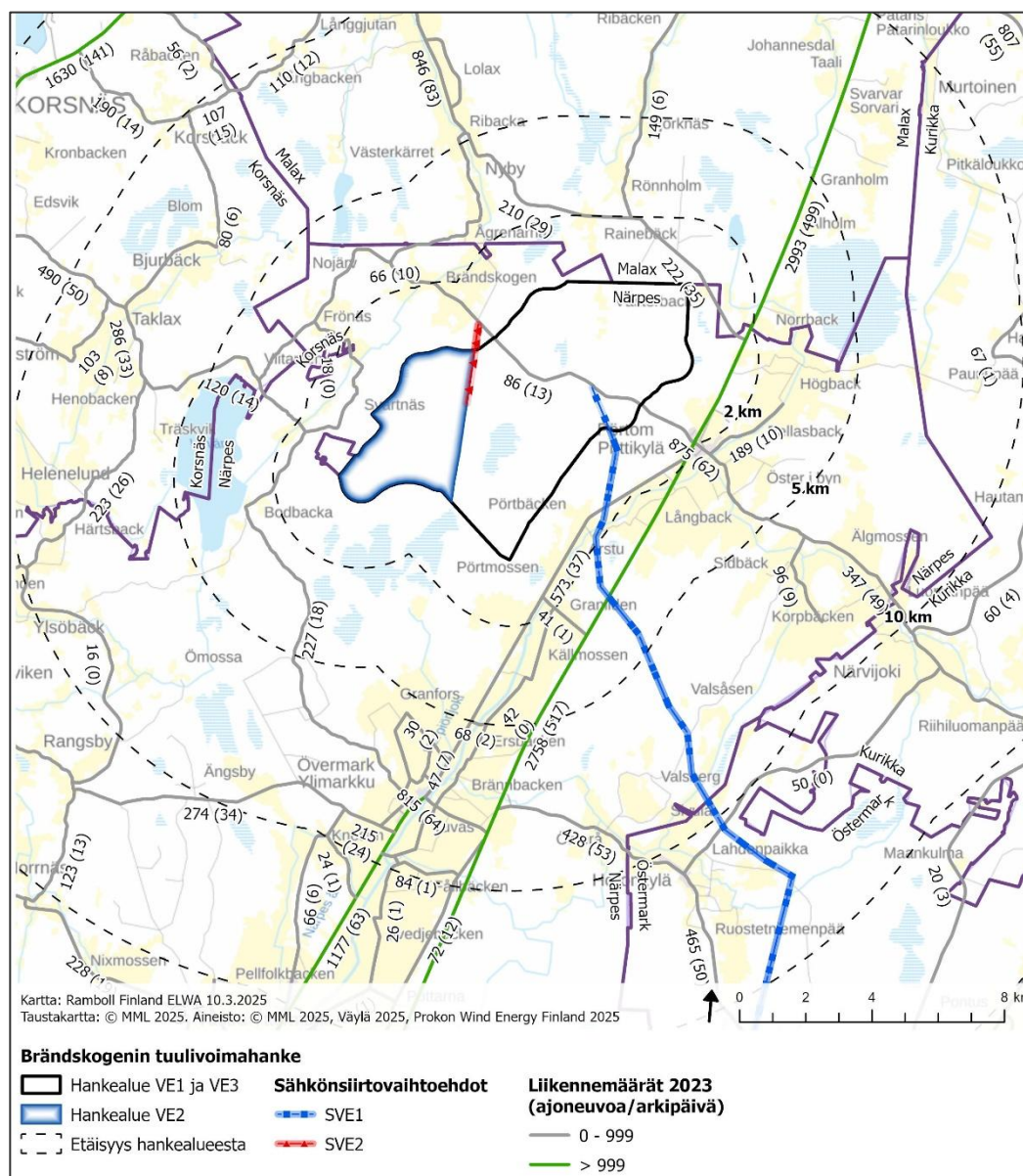
Erikoiskuljetuksia on arvioitu tarvittavan 12 / voimala. Sementtiä ja vettä on oletettu kuljetettavan 40m³ kalustolla. Raudoitusterästä on arvioitu tarvittavan 3 kuormaa / voimala.

20.4 Nykytila ja kehitys

Hankealueen itäpuolella, lähimmillään noin 1,5 km etäisyydellä hankealueesta, sijaitsee valtatie 8. Hankealueen läpi kulkee itä-länsisuunnassa yhdystie 17427 (Velkmossvägen), joka liittyy hankealueen luoteispuolella yhdystiehen 17437. Hankealueen länsipuolella sijaitsee yhdystie 17411. Pohjoispuolelta hankealueen kiertää yhdystie 6780, länsi- ja lounaispuolelta yhdystie 6750 sekä kaakkoispuolelta yhdystie 6760. Näiden lisäksi hankealueella ja sen lähiympäristössä on useita nimetömiä yksityisteitä ja metsäautoteitä. Alueen tiestö ja keskimääräiset arkiliikennemäärät on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 20-1 ja Kuva 20-2).



Kuva 20-1 Liikennemäärät ja tiet hankealueen lähistöllä



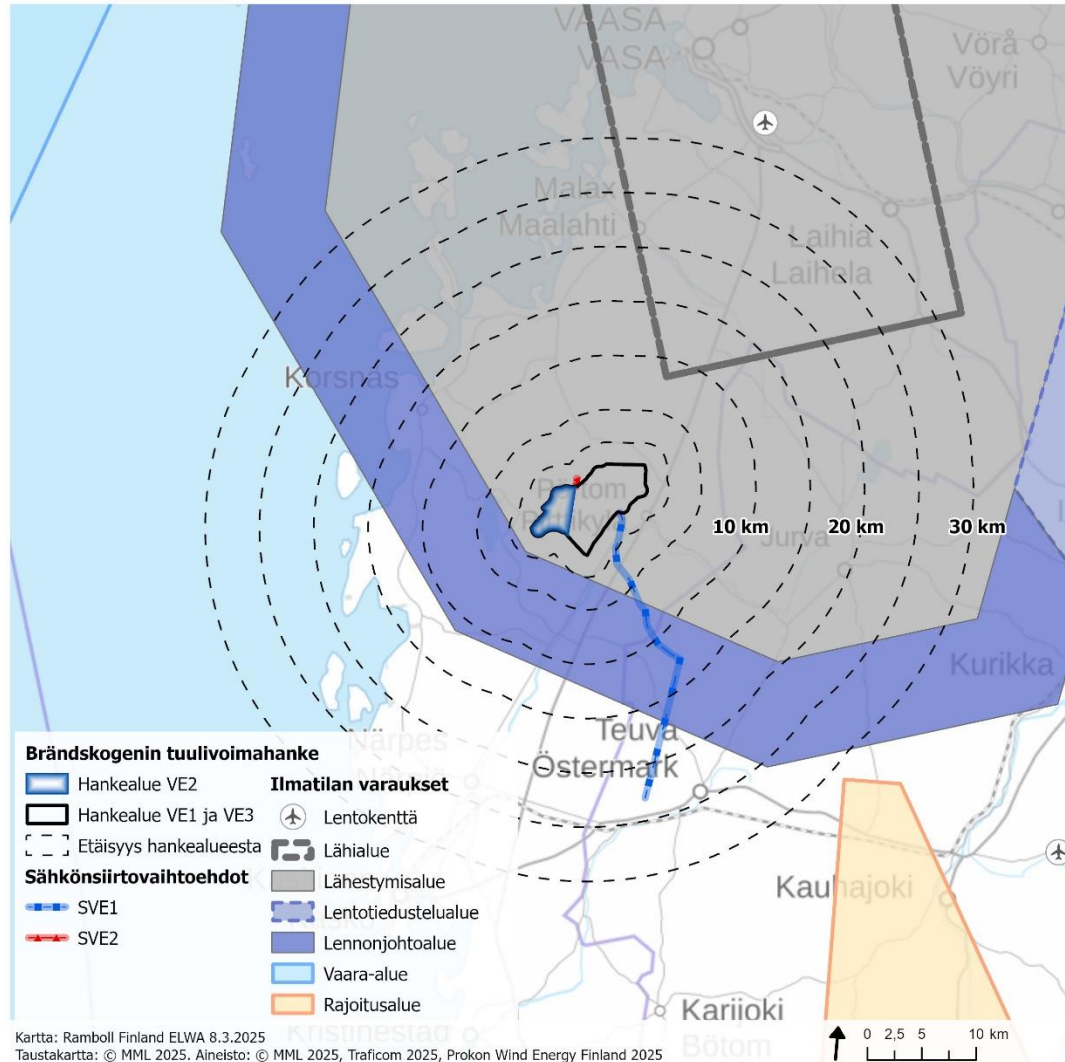
Kuva 20-2. Maanteiden liikennemäärät suunnittelualueen ympäristössä (Väylävirasto 2025). Kuvassa tien vierellä kulkeva luku tarkoittaa keskimääräistä arkiliikennemäärää (KAVL) ja suluissa oleva luku raskaan liikenteen määrää (KAVLRAS) vuonna 2023.

Seinäjoki-Kaskinen-rataosuus kulkee hankealueen eteläpuolella lähimmillään noin 23 km etäisyydellä hankealueesta. Rata on tavaraliikenteen käytössä. Lähin lastauslaituri sijaitsee Kaskisissa.

Hankealuetta lähimmät satamat ovat Vaasan (37 km), Kaskisten (40 km) ja Kristiinankaupungin satamat (45 km).

Hankealue sijoittuu Vaasan lentoaseman (VAA/EFVA) lähestymisalueelle sekä lähelle Seinäjoen lentoaseman (SJY/EFSA) lentotiedotusalueella (Kuva 20-3). Etäisyys hankealueelta Vaasan lentoasemalle on noin 34 km ja Seinäjoen lentoasemalle noin 63 km. Lentoasemien läheisyys voi asettaa tuulivoimaloille korkeusrajoitteen. Tämä korkeusrajoitus vaikuttaa tuulivoimaloiden maksimikorkeuteen. Tuulivoimalan kokonaiskorkeus merenpinnasta ei saa ylittää ilmailuviranomaisen asetta-

mia korkeusrajoituksia. Metrimääräinen korkeusrajoite merenpinnasta selviää lentoestelupaprosessin kautta. Muut lentopaikat hankealueen läheisyydessä ovat Kauhajoen lentokenttä sekä Jurvan, Teuvan, Kurikan ja Vähäkyrön yksityiset peltokentät.

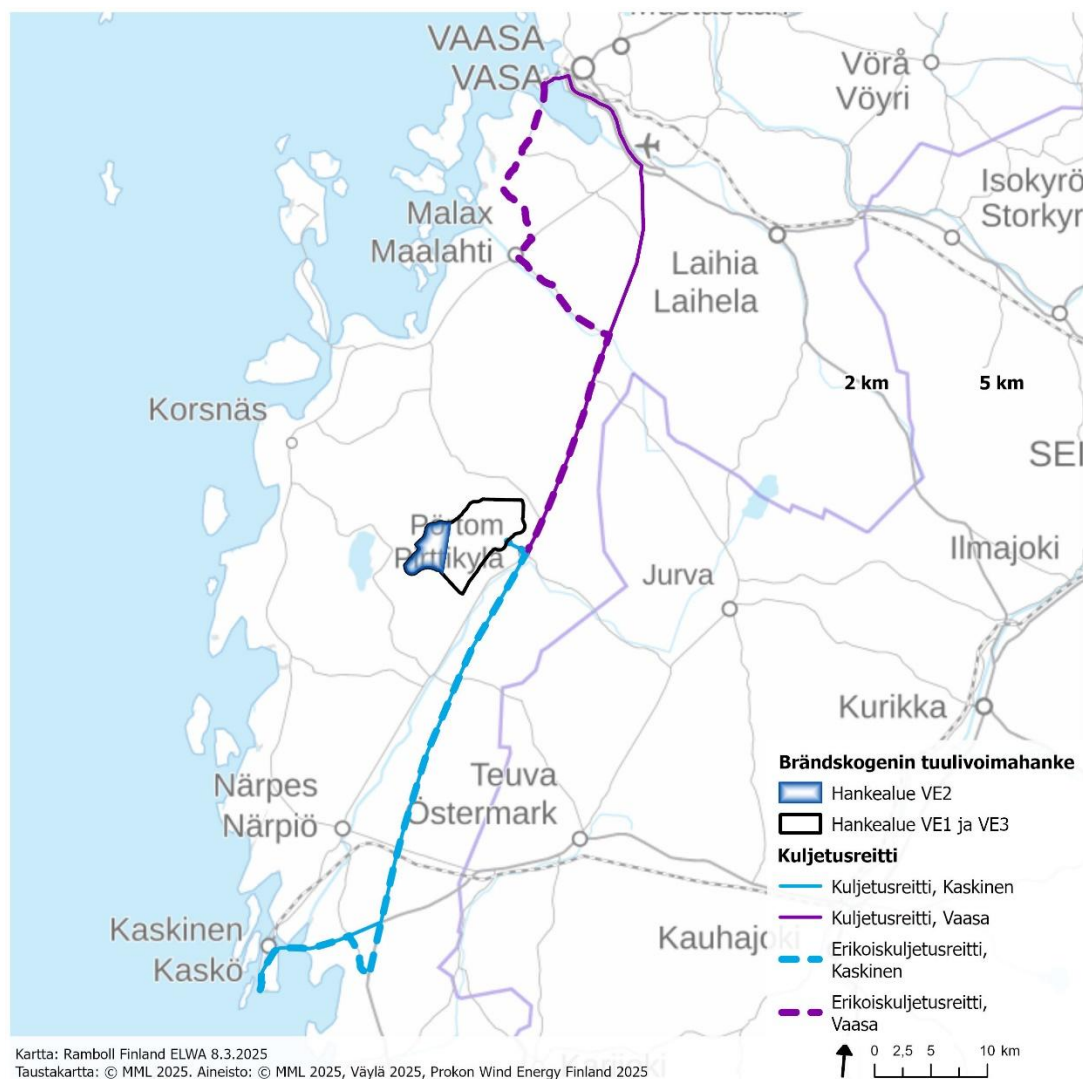


Kuva 20-3. Hankealueen sijoittuminen ilmatilan varauksiin nähden.

Suomessa ilmailulaki (864/2014) 158 § määrittelee, milloin lentoestelupa tarvitaan. Lupa haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Lupa voidaan myöntää, jos lentoesteturvallisuus ei vaarannu. Liikenteen turvallisuusviraston myöntämässä lentoesteluvassa määritellään tuulivoimalan sallittu korkeus sekä tarvittavat lentoestemerkinnät päivä- ja yötoimintaa varten. Hankkeen lentoestelupien menettelystä on kerrottu tarkemmin luvussa 31.

Hankkeen erikoiskuljetusreittiehdotus on alustavasti joko Kaskisten tai Vaasan satamasta hankealueelle (Kuva 20-4). Kummastakin satamasta on yhteys suurten erikoiskuljetusten verkkoa pitkin hankealueen lähelle. Kaskisten satamasta alustava erikoiskuljetusreitti on: Kaskisten satama–kt 67–vt 8 (yhdystien 6761 kautta) –yt 17427 (Velkmossvägen)–hankealue. Tästä reitistä erikoiskuljetusreittiä on Kaskisten satamasta vt 8–yt 17427 liittymään asti. Vaasan satamasta alustava erikoiskuljetusreitti on: Vaasan satama–yt 6714 (Myrgrundintie)–yt 17663 (Söderfjärdintie)–st 673 (Rantatie)–st 679 (Maalahdentie)–vt 8–yt 17427 (Velkmossvägen)–hankealue. Erikoiskuljetusreitti on monimutkaisempi ja herkempi häiriöille Vaasan satamasta ja siksi erikoiskuljetusreitiksi kannattaa

alustavan tiedon mukaan valita reitti Kaskisten sataman kautta. Reittiehdotuksessa ei ole huomioitu painorajoituksia tai tornilohko- ja lapakuljetusten oikeaa tilantarvetta sekä reitin muokkaustarpeita. Oletettavaa on, että liittymiä tulee leventää ja yhdystietä 17427 tulee muokata. Lapakuljetukset voivat olla yli 2 kertaa niin pitkiä kuin mille SEKV-verkko on mitoitettu.



Kuva 20-4. Ehdotukset erikoiskuljetusreiteistä ja kuljetusreiteistä Kaskisten ja Vaasan satamasta.

Tuulivoimalakomponenttien ensisijaiset kuljetusreitit, niihin liittyvät riskitekijät sekä reitillä olevat esteet ja toimenpidetarpeet on mahdollista selvittää jatkosuunnittelussa tarkemmalla tasolla laatimalla maastokäynnin sisältävä erikoiskuljetusreittitutkimus. Kuljetusreitin yksityiskohtainen tarkastelu on järkevää toteuttaa vasta voimalavalmistajan ja -tyypin lopullisen valinnan jälkeen täsmällisillä komponenttien mitoilla ja käytettävän kuljetuskaluston lähtötiedoilla. Lisäksi uusi maastokatselmus on tarpeen tehdä potentiaaliselle kuljetusreitille viimeistään ennen muutostoimenpiteiden luvittamista ja itse kuljetuksia.

Hankkeen tavallinen kuljetusreitti Kaskisten satamasta on: Kaskisten satama–kt 67–vt 8–yt 17427 (Velkmossvägen)–hankealue. Hankkeen tavallinen kuljetusreitti Vaasan satamasta on: Vaasan satama–Sininen tie–Vaasanpuistikko–Kauppapuistikko–vt 3–vt 8–yt 17427 (Velkmossvägen)–hankealue. Tavallinen kuljetusreitti Vaasan satamasta kulkee Vaasan keskustan läpi ja siksi hankkeessa

tulee suosia Kaskisten satamaa tavallisille kuljetuksille. Vaasassa on suunnittelussa Vaasan Satamatien tiehanke. Mikäli Vaasan Satamatien tiehanke valmistuu ennen kuin tuulivoimapuisto on rakennettu, paranee yhteys Vaasan satamaan. YVA-selostuksen kirjoittamisen aikana Vaasan Satamatien hankkeen rakentamispäätöstä ei ole tehty.

Kuljetusreittiä on tarkasteltu tarkemmin hankealueen lähistöllä. Tarkempi tarkastelu koskee valtatie 8 ja yhdystietä 17427. Valtatie 8 on hankealueen lähistöllä 7,5 metriä leveä tyypillinen valtatie maaseudulla. Valtatie 8 ei ole erityisen vilkasliikenteinen valtatieksi. Arkivuorokausiliikenne on nykyisin 2792 ja raskaalla liikenteellä 534 (19 %). Tiellä ei ole erillistä jalankulun ja pyöräilyn väylää. Tien pääasiallinen nopeusrajoitus on 100 km/h ja se madaltuu 80 km/h liittymien lähellä. Tiehen ei kytkeydy maankäyttöä, mutta sivuteiden varrella on paikoin runsaasti maankäyttöä. Pirttikylän kohdalla tien lähellä on kylä ja koulu. Yhdystie 17427 (Velkmossvägen) on kapea, paikoin alle 6 metriä leveä pääosin sorapintainen vähäliikenteinen yhdystie. Arkivuorokausiliikenne on nykyisin 86 ja raskaalla liikenteellä 13 (15 %). Tien varrella on vähäistä, tiehen suoraan kytkeytyvää asutusta ja muuta maankäyttöä. Tiellä ei ole erillistä jalankulun ja pyöräilyn väylää. Tiellä on voimassa yleisrajoitus. Hankealueen lähistöllä ei ole vuosina 2019–2023 sattunut erityisen paljoa tai erityisen vakavia onnettomuuksia. Vuonna 2022 vt 8–yt 17427 -liittymän pohjoispuolella tapahtui kuolemaan johtanut suistumisonnettomuus. Yhdystiellä 17427 on sattunut yksi eläinonnettomuus tarkasteluaikana. Valtatien 8 onnettomuudet ovat pääosin valtateille tyypillisiä peräänajo- ja kääntymisonnettomuuksia liittymien lähistöllä ja eläin- ja yksittäisonnettomuuksia linjaosuuksilla.

20.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Valtatie 8 on tyypillinen valtatie eikä se ole herkkä liikenteen lisääntymiselle. Valtatien 8 onnettomuushistoria on tyypillinen. Valtatien 8 läheisyydessä oleva maankäyttö ei ole herkkää kuljetusmäärän kasvamiselle. Jalankululle ja pyöräilylle on Pirttikylän kohdalla tarjolla yhteys valtatie alin. Valtatie 8 todetaan **vähäisen herkäksi**.

Yhdystien 17427 liikennemäärä on vähäinen. Raskaan liikenteen osuus liikennemäärästä on nykyinkin suuri. Tie on kapea ja sorapintainen. Tien varrella on asutusta aivan tiessä kiinni. Vaikka tien varrella oleva maankäyttö on vähäistä, on yhdystien **herkkyys suuri**.

Kokonaisuutena arvioinnissa käytetään **suurta herkkyyttä**, sillä yhdystie 17427 on määräävä tekijä tässä arvioinnissa.

20.5 Vaikutukset liikenteeseen

Hankealueelle rakennetaan huoltotieverkosto, joka mahdollistaa pääsyn jokaiselle voimalalle koko niiden elinkaaren ajan. Tätä verkostoa käytetään myös rakentamisvaiheessa. Huoltotieverkostoa varten rakennetaan kokonaan uutta tietä sekä parannetaan olemassa olevia teitä.

Hankkeen vaikutukset liikenneturvallisuuteen ja liikenteen sujuvuuteen ovat vähäiset. Lisääntynyt liikennemäärä kuormittaa verkkoa vähäisesti kaikilla muilla osin paitsi yhdystiellä 17427, jolla lisääntynyt liikennemäärä on prosentuaalisesti suurempi. Valtatien 8 ja yhdystien 17427 liittymässä on vasemmalle kääntyville erillinen kaista. Hankkeen ei nähdä vaikuttavan valtatie 8 sujuvuuteen paitsi erikoiskuljetusten osalta hetkittäin.

Hankkeen kuljetukset aiheuttavat ylimääräistä kuormitusta käytetyille reitille. Raskaat kuljetukset kuormittavat tien rakennetta ja voivat heikentää niiden kuntoa. Erityisesti sorapintainen tie 17427 on herkkä kulumiselle ja rakenteen vaurioitumiselle.

Hankkeen arvioidut kuljetusreitit eivät satamien välittömän läheisyyden jälkeen kulje rautateiden tasoristeysten kautta. Hanke ei vaikuta raideliikenteeseen. Hankealueen lähellä ei ole rautatietä.

Tuulivoimaloille täytyy hakea lupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomista ja viranomaisen pyytää tarvittaessa lausunnot muilta toimijoilta lupapäätöstä varten. Teolliset tuulivoimalat luetaan korkeutensa puolesta lentoesteiksi, jotka saattavat häiritä lentoliikennettä tai ilmailua palvelevia laitteita. Lentoestelupa haetaan suunnittelun edetessä, kun alueen kaavoitus on valmistunut ja voimaloiden lopulliset paikat ovat varmistuneet. Hanke ei vaikuta lentoliikenteeseen, kun tuulivoimalat toteutetaan lentoesteluvan rajoitteissa.

20.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, ei kuljetuksia synny eikä huoltotieverkkoa rakenneta. Vaihtoehto VE0 ei muuta nykytilaa.

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehto VE1 on arvioiduista vaihtoehdoista laajin. Tuulivoimaloita rakennetaan 30, uutta tietä 18,8 km ja nykyisiä teitä kunnostetaan 11,0 km. Liikennemäärä kasvaa rakentamisen aikana keskimäärin 6 raskaalla ajoneuvolla vuorokaudessa. Raskaan liikenteen kehittyminen on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 20-2).

Taulukko 20-2 Raskaan liikenteen muutos VE1

VE1, 30 voimalaa	vt 8	yt 17427
KAVL nykytila	2792	86
KAVL VE1	2798	92
KAVL kasvu-%	0,2 %	7,0 %
KAVLras nykytila	534	13
KAVLras VE1	540	19
KAVLras kasvu-%	1,1 %	46,2 %

Valtatiellä 8 raskaan liikenteen kasvu on merkityksetön ja liikenteellinen haitta aiheutuu erikoiskuljetuksien hetkellisestä haitasta. Yhdystiellä 17427 raskaan liikenteen kasvu on prosentuaalisesti suuri (46 %). Kuitenkaan lukumääräinen kasvu ei ole suuri. Kasvanut raskaan liikenteen määrä kasvattaa todennäköisyyttä ajoneuvojen kohtaamisella kapealla yhdystiellä.

Toiminnan aikana hankkeen vaikutus liikenteeseen on merkityksetön.

Toiminnan päättymisen jälkeen hanketta purkaessa vaikutukset ovat samankaltaiset kuin rakentamisen aikana.

Muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi** vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehto VE2 on arvioiduista vaihtoehdoista suppein. Tuulivoimaloita rakennetaan 9, uutta tietä 6,0 km ja nykyisiä teitä kunnostetaan 4,5 km. Liikennemäärä kasvaa rakentamisen aikana keskimäärin 1 raskaalla ajoneuvolla vuorokaudessa. Raskaan liikenteen kehittyminen on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 20-3).

Taulukko 20-3 Raskaan liikenteen muutos VE2

VE2, 9 voimalaa	vt 8	yt 17427
KAVL nykytila	2792	86
KAVL VE2	2794	88
KAVL kasvu-%	0,1 %	2,1 %
KAVLras nykytila	534	13
KAVLras VE2	536	15
KAVLras kasvu-%	0,3 %	13,8 %

Valtatiellä 8 raskaan liikenteen kasvu on merkityksetön ja liikenteellinen haitta aiheutuu erikoiskuljetuksien hetkellisestä haitasta. Yhdystiellä 17427 raskaan liikenteen kasvu on prosentuaalisesti suuri (14 %). Lukumääräinen kasvu on kuitenkin merkityksetön.

Toiminnan aikana hankkeen vaikutus liikenteeseen on merkityksetön.

Toiminnan päättymisen jälkeen hanketta purkaessa vaikutukset ovat samankaltaiset kuin rakentamisen aikana.

Muutoksen suuruus arvioidaan **merkityksettömäksi** vaihtoehdossa VE2.

Vaihtoehto VE3

Vaihtoehto VE3 on arvioiduista vaihtoehdoista toiseksi laajin. Tuulivoimaloita rakennetaan 22, uutta tietä 12,1 km ja nykyisiä teitä kunnostetaan 9,1 km. Liikennemäärä kasvaa rakentamisen aikana keskimäärin 6 raskaalla ajoneuvolla vuorokaudessa. Raskaan liikenteen kehittyminen on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 20-4).

Taulukko 20-4 Raskaan liikenteen muutos VE3

VE3, 22 voimalaa	vt 8	yt 17427
KAVL nykytila	2792	86
KAVL VE3	2796	90
KAVL kasvu-%	0,2 %	5,1 %
KAVLras nykytila	534	13
KAVLras VE3	538	17
KAVLras kasvu-%	0,8 %	33,8 %

Valtatiellä 8 raskaan liikenteen kasvu on merkityksetön ja liikenteellinen haitta aiheutuu erikoiskuljetuksien hetkellisestä haitasta. Yhdystiellä 17427 raskaan liikenteen kasvu on prosentuaalisesti

suuri (34 %). Kuitenkaan lukumääräinen kasvu ei ole suuri. Kasvanut raskaan liikenteen määrä kasvattaa todennäköisyyttä ajoneuvojen kohtaamisella kapealla yhdystiellä.

Toiminnan aikana hankkeen vaikutus liikenteeseen on merkityksetön.

Toiminnan päättymisen jälkeen hanketta purkaessa vaikutukset ovat samankaltaiset kuin rakentamisen aikana.

Muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi** vaihtoehdossa VE3.

20.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaikutus liikenteeseen on rakennusaikainen ja silloinkin vähäinen.

Hankealueen sisäinen maakaapeli sijoitetaan teiden yhteyteen ja se kaivetaan maahan samaan aikaan, kun olemassa tielle tehdään parannusta tai, kun uusi tie rakennetaan. Jos maakaapelia kaivetaan sellaisen tien yhteyteen, mille ei tehdä muuten mitään, on vaikutus liikenteeseen hetkellinen ja vähäinen haitta.

Ilmajohtojen vaikutus liikenteeseen on vähäinen, kun johto asennetaan riittävän korkealle tien kanssa ristetessään. Ilmajohto usein rakennetaan muualle kuin tien viereen, jolloin rakennusaikainen vaikutus on hyvin vähäinen. Mikäli johto rakennetaan tien viereen, voi liikenteelle tulla hetkellistä ja vähäistä haittaa.

Vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 on uusi noin 30 km pitkä ilmajohto hankealueen itäisestä reunasta kohti etelää ja kaakkoa. Reitti ylittää valtatie 8 ja liittyy sen jälkeen olemassa olevaan Fingridin Kärppiö-Tuovila johtokäytävään. Ilmajohdon reitti risteää valtatie 8 sekä teiden 682, 6760 ja 17307 kanssa ja voi hetkellisesti haitata näiden liikennettä.

Toiminnan aikana ilmajohto ei vaikuta liikenteeseen, kun johto on riittävän korkealla.

Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutus liikenteeseen on samankaltainen kuin rakentamisaikana.

Muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi** sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1.

Vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 on uusi noin 2,4 km pitkä maakaapeli hankealueen pohjoisrajan pohjoispuolelle. Reitti rakennetaan olemassa olevaan EPV Energia Oy:n Brändskogen-Brännas johtokäytävään. Tällä ei nähdä vaikutuksia liikenteeseen.

Muutoksen suuruus arvioidaan **merkityksettömäksi** sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2.

20.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankkeen toteutuessa liikennevaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisaikana. Missään vaihtoehdossa toiminnan aikainen liikenne ei ole merkittävää eikä käynnit hankealueella olisi edes päivittäisiä.

Valtatie 8 todettiin vähäisen herkäksi tieksi liikennemäärän muutoksille. Valtatien 8 varressa ei ollut erityisen herkkiä kohteita, jotka nostaisivat sen kohtalaisen herkäksi tieksi. Yhdystie 17427 todettiin suuresti herkäksi tieksi, koska sen liikennemäärä on nykyisin niin pieni ja sen liikenteelliset olosuhteet kuten leveys ovat raskaan liikenteen tarpeiden näkökulmasta heikot. Herkkyyden arvioinnissa todettiin, että hanketta arvioidaan kokonaisuutena suuresti herkkänä tien 17427 takia. Tästä syystä vaikutuksia on taulukoitu suuren herkkyyden rivillä seuraavassa taulukossa ().

Laajat vaihtoehdot VE1 ja VE2 aiheuttavat kohtalaisen haitan liikenteeseen. Suppeampi VE2 ei aiheuta merkittävää vaikutusta liikenteeseen. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi rakentamisvaiheen mahdollisen hetkellisen vaikutuksen takia, ja voimajohto ylittää valtatie 8 jonka herkkyyden arvioidaan pieneksi. Täten vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 ei aiheuta merkittävää vaikutusta liikenteeseen.

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	SVE1	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	VE1 VE3	VE2 SVE2	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

Kuva 20-5. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

20.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimapuiston suunnitelmassa on jo ehkäisty hankkeesta aiheutuvia liikenteellisiä vaikutuksia, kun käytettävät kivi- ja maa-ainekset hankitaan alueen sisältä. Lisäksi mobiilibetoniaseman perustaminen on pienentänyt liikenteellisiä vaikutuksia merkittävästi. Mikäli betonissa käytettävä vesi saataisiin hankittua hankealueen sisäpuolelta, saataisiin kuljetusmäärää vielä pienennettyä.

Sementin, tuulivoimaloiden komponenttien sekä teräksen kuljettaminen on välttämätöntä. Sementin ja teräksen kuljetuksen liikenteellisiä haittoja voidaan pienentää käyttämällä mahdollisimman suurta kuljetuskalustoa, jolloin kuljetusten määrä voi pienentyä. Toisaalta suuret ja painavat kuljetukset kuormittavat tien rakennetta enemmän kuin pienemmät kuljetukset.

Erikoiskuljetusten haittoja voidaan lieventää ajoittamalla kuljetukset sellaisiin ajankohtiin, jolloin muuta liikennettä on mahdollisimman vähän. Reitin varrella tehtävät muutostyöt voidaan mahdollisuuksien puitteissa jättää maastoon, jotta seuraavaa kuljetusta varten ympäristö on jo valmis. Erikoiskuljetusten reitti täytyy vielä varmistaa myöhemmässä suunnitteluvaiheessa.

Raskaan liikenteen aiheuttamaa haittaa tien 17427 varren asutukselle tulee välttää ja sitä voi välttää maltillisilla ajonopeuksilla asutuksen lähellä. Maltillinen ajonopeus vähentää kuljetuksen melua ja parantaa liikenneturvallisuutta.

20.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa käytetyt liikennemäärät perustuvat arvioihin hankkeen tuulivoimaloiden määrästä, niiden perustuksiin tarvittavista materiaaleista sekä perustusten, nostoalueiden ja alueen parannettavan tiestön sekä alueelle rakennettavan uuden tiestön pituuksista ja niihin tarvittavista materiaalmääristä. Mikäli lähtötiedot ovat virheelliset, on myös arvio virheellinen. Rakentamisen aikaiset kuljetukset eivät myöskään jakaudu tasaisesti koko rakentamisajalle.

Suurena virhelähteenä on erityisesti oletus kivi- ja maa-aineksen ottopaikasta, jonka oletetaan perustettavan hankealueen sisäpuolelle. Mikäli ottopaikkaa ei perusteta alueen sisäpuolelle, voi kuljetusten määrä kasvaa jopa kymmenkertaiseksi.

Epävarmuutta luo myös laskennassa käytetty kuljetuskalusto. Mikäli oikeasti käytetty kuljetuskalusto poikkeaa arvioinnin laskennoissa valitusta kalustosta, muuttuu kuljetusten määrä. Laskenta on tehty suurella, mutta realistisella kalustolla. Suuri kalusto kuormittaa tietä enemmän kuin pienempi kalusto, mutta suuren kaluston käytöllä saadaan liikennemäärät maltillisiksi.

Yksi virhelähde on arvioidut reitit. Vaasan Satamatien tiehanke toteutuessaan muuttaa kuljetusreittiä Vaasan satamasta. Hankkeen toteuttamisaikataulu tai -ratkaisu ei ole YVA-selostusta kirjoittaessa tiedossa, joten hankkeen vaikutusta ei voida luotettavasti arvioida. Oletettavaa on, että Vaasan Satamatie pienentää kuljetuksista johtuvia liikenteen haittoja.

21. ILMANLAATU

21.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Tuulivoimaloista ei aiheudu toiminnanaikaisia päästöjä ilmaan. Tuulipuiston ja sähkönsiirron rakentamis- ja purkuvaiheen aikana aiheutuu vähäisiä määriä päästöjä ilmaan, joiden vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja rajautuvat hankealueen välittömään läheisyyteen tai jakautuvat tasaisesti kuljetusreittien varsille. Rakentamisvaiheen aikaiset päästöt ovat pääasiassa peräisin eri työvaiheista, kuten maansiirrosta, kuljetuksista ja kuormauksista aiheutuvasta pölyämisestä sekä liikennemäärien kasvusta. Liikenteen päästöihin kuuluvat katupölyn lisäksi myös pakokaasut, joista merkittävimpiä ovat typen oksidien ja pienhiukkasten päästöt. Vaihtoehtoissa VE0 ja SVE0 hanke ei toteudu, eikä siitä aiheudu muutosta nykytilaan. Vaihtoehtoissa VE1, VE2 ja VE3 rakentamisvaiheessa aiheutuu pääasiassa pöly- ja pakokaasupäästöjä ilmaan liikennöinnistä ja työkoneista sekä laitteista. Päästömäärien ei arvioida johtavan ilmanlaadun raja- ja ohjearvojen ylittymisiin. Sähkönsiirron rakentamisen yhteydessä vaihtoehtoissa SVE1 ja SVE2 muodostuu tilapäisesti ilmajohdon puuston poiston ja maakaapelien kaivamisen yhteydessä paikallisia päästöjä ilmaan. Sähkönsiirrosta ei muodostu toiminnanaikaisia päästöjä ilmaan. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3, sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 ei arvioida aiheuttavan muutosta nykytilaan.

21.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimasta ei aiheudu toiminnanaikaisia päästöjä ilmaan, jotka heikentävät ilmanlaatua. Hankkeesta aiheutuu myönteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun tuulivoiman korvatussa etenkin fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Hankkeesta aiheutuvat ilmapäästöt syntyvät pääasiassa rakentamisvaiheessa aikana useista eri toiminnoista, kuten kuljetuksista, maansiirtotöistä, sekä koneiden ja laitteiden käytöstä. Toiminnan päättyessä muodostuu purkutöihin liittyviä pölypäästöjä, jotka kuitenkin lakkaavat alueen maisemoinnin myötä.

Pääasiallinen hankkeesta aiheutuva vaikutus ilmanlaatuun on rakentamisvaiheen aikainen pölyäminen ja liikenneperäiset pakokaasupäästöt. Pölypäästöjä muodostuu voimaloiden ja alueen tieverkoston rakentamisen yhteydessä. Niihin liittyvät louhinta, kuljetukset ja kuormaukset ja lastien purut muodostavat pölypäästöjä ilmaan, jotka hetkellisesti heikentävät alueen ilmanlaatua hankealueen lähiympäristössä. Päästöjä syntyy myös kuljetuskaluston pakokaasupäästöinä.

Pölymäisten päästöjen leviämien ympäristöön riippuu päästön suuruudesta sekä hiukkasten kokojakaumasta, mutta myös vallitsevista sääolosuhteista, kasvillisuudesta ja ympäristön pinnanmuodoista. Nämä säätelevät hiukkasten sekoittumista ilmassa, niiden laimenemista ja depositiota pinnoille. Maansiirtotöihin ja louhintaan liittyvät pölypäästöt ovat pääosin suhteellisen suurikokoista kiviainespölyä, joiden vaikutus jää pääasiassa toiminta-alueelle pölylähteen välittömään läheisyyteen. Rakennusvaiheen eri toiminnoista peräisin olevien hiukkaspäästöjen kokojakauma on tyypillisesti kooltaan yli 10 µm tai karkean kokoluokan hengitettäviä hiukkasia, joiden halkaisija välillä 2,5–10 µm.

Polttomoottorikäyttöisten koneiden ja ajoneuvojen pakokaasuista muodostuu kaasumaisia päästöjä ja pienhiukkasia. Typen oksidit (NO_x) muuntuvat ilmakehässä typpidioksidiksi (NO_2). Pienhiukkas-päästöjä (hiukkasten halkaisija $< 2.5 \mu\text{m}$) syntyy pääasiassa polttoperäisistä prosesseista, mutta osa niistä on peräisin myös maaperästä peräisin olevista pölypäästölähteiden kaikkein pienimmistä jakeista. Pakokaasupäästöt sisältävät epätäydellisen palamisen seurauksena syntyneitä hiukkasia ja ilmassa olevista höyryistä muodostuvia hiukkasia. Pienet pakokaasuhiukkaset koostuvat pääosin noesta, hiilivedyistä ja sulfaateista. Suurin osa pienhiukkasista on kuitenkin peräisin kaukokulkeutuneista ilmakehässä ikääntyneistä hiukkasista. Pienhiukkasten lukumäärä ja pinta-ala kokonaispäästössä on suurempi kuin karkeamman kokoluokan hiukkasten.

Hiukkaskokojakauma vaikuttaa siten, että karkeimmat hiukkaset kulkeutuvat ilmassa vain lyhyitä matkoja, kun taas pienhiukkasten kulkeuma voi olla jopa tuhansia kilometrejä. Ilmasto-olosuhteet, kuten tuulen suunta ja voimakkuus sekä ilman lämpötila ja kosteus, vaikuttavat ratkaisevasti pölyn leviämiseen, koska hiukkaset kulkeutuvat ilmapirran mukana. Maaston pinnanmuodoilla ja varsinkin kasvillisuudella on merkitystä erityisesti karkeampien hiukkasten leviämiseen; pienhiukkasille vaikutus on vähäisempi.

Sähkönsiirrosta aiheutuvat vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat sähköaseman rakentamisesta, maakaapeleiden ja voimajohdon rakentamisesta, sekä niihin liittyvästä liikenteestä ja työkonien käytöstä. Hankkeen toiminta-aikana sähkönsiirron osalta ei synny merkittäviä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä.

21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Alueen ilmanlaadun nykytila on kuvattu perustuen saatavilla oleviin alueen ilmanlaadusta tehtyihin mittauksiin ja selvityksiin. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia arvioitiin perustuen alueen ilmanlaadun nykytilaan ja vastaavista kohteista saatuihin tietoihin. Tuulipuiston, tieverkoston ja voimajohdotien rakennus- ja purkuvaiheen aikaisten päästöjen vaikutukset ilmanlaatuun sekä liikenteestä aiheutuvat pöly- ja pakokaasupäästöt arvioitiin asiantuntija-arviona. Tuulivoimaloista ei aiheudu normaalitoiminnassa suoranaisia toiminnanaikaisia päästöjä, vaan päästöt rajautuvat vähäisiin ylläpitoon ja huoltoihin liittyviin liikennepäästöihin.

Kasvihuonekaasupäästöjen vähenemisen lisäksi tuulivoimalat osaltaan vähentävät energiantuotannon polttoperäisiä typen oksidi-, rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöjä ilmaan. Vaikutusta kasvihuonekaasupäästöihin arvioidaan kappaleessa ilmasto (14). Tuulivoimalan osien valmistuksesta ja osien kuljetuksesta muualla kuin hankealueella ja sen lähiympäristössä aiheutuvia vaikutuksia ilmanlaatuun ei huomioida ilmanlaadun arvioinnissa. Riippuen hankkeesta sekä esimerkiksi käyttöön otettavasta tuulivoimalan mallista, voivat toiminnot, kuten tuulivoimalan osien valmistus, sijaita hyvinkin kaukana hankealueesta.

Sähkönsiirron ilmanlaatuvaikutukset arvioidaan sanallisena arviona, sillä arvioita sähkönsiirron liikenteen määrästä tai työkonien toiminta-ajasta ei ole saatavilla.

21.4 Nykytila ja kehitys

Närpiön läheisyydessä ei sijaitse Ilmatieteen laitoksen ilmanlaadun mittausasemaa. Lähin mittausasema sijaitsee Seinäjoella, noin 75 km:n etäisyydellä, jossa ilmanlaatu on pääsääntöisesti hyvää. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Paikallisesti ilmanlaatuun vaikuttavia toimintoja alueella on maantieliikenne ja vähäisissä määrin metsätalouden työkonien aiheuttamat päästöt. Tyypillii-

sesti ilmanlaatu on heikointa keväisin katupölyjaksojen aikana, vilkkaasti liikennöityjen väylien varrella. Etenkin talvisin paikallinen puun pienpoltto voi lisätä ajoittain pienhiukkasten pitoisuuksia ilmassa.

21.4.1 Vaikutuskohteen herkkyyys

Tuulipuiston ja sähkönsiirron osalta vaikutusalueen herkkyyys ilmanlaadun muutoksille arvioitiin nykytilan perusteella *vähäiseksi (Liite 2)*. Hanke sijoittuu alueelle, jossa on entuudestaan vähän asutusta ja herkkiä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja hoitolaitoksia. Alueen ilmanlaatu on arvioitu hyväksi, eikä raja- ja ohjearvopitoisuuksien arvioida ylittävän hankealueen läheisyydessä.

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

21.5 Vaikutukset ilmanlaatuun

21.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehtoissa VE0 ja SVE0 tuulivoimapuistoa, eikä myöskään sähkönsiirtoon tarkoitettua verkostoa toteuteta, jolloin muutoksia hankealueen ilmanlaatuun ei tapahdu. Myös rakentamis- ja purkuvaiheiden paikalliset pölypäästöt ja liikenneperäiset päästöt ilmaan jäävät toteutumatta. Vaihtoehtoissa VE0 ja SVE0 **ei aiheudu muutosta nykytilaan.**

Vaihtoehto VE1, VE2 ja VE3

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheen aikana syntyy eri työvaiheisiin ja liikenteeseen liittyviä päästöjä ilmaan, joilla on hetkellisesti ilmanlaatua heikentäviä vaikutuksia. Tieverkoston rakentaminen ja parantaminen, maansiirtotyöt, mahdollinen louhinta, sekä perustusten rakentaminen vapauttavat ilmaan pölypäästöjä. Suuri osa pölystä on suurikokoista kiviainespölyä tai hengitettäviä hiukkasia, jonka vaikutus jää pääasiassa hankealueen välittömään läheisyyteen.

Rakentamiseen ja kuljetuksiin kohdistuva liikennemäärien kasvu ja työkoneiden käyttö lisäävät pakokaasupäästöjen määrää, joista ilmanlaadun kannalta merkityksellisiä ovat typen oksidit (NO_x), pienhiukkaset (PM_{2,5}) ja vähäisemmissä määrin häkä (CO) ja hiilivedyt (HC). Pakokaasuista peräisin olevat päästöt sekä raskaan liikenteen ilmaan nostama katupöly (PM₁₀) jakautuvat tasaisesti kuljetusreittien varsille, mutta etenkin pienhiukkaset ja kaasumaiset päästöt voivat levitä ilmapvirtausten mukana laajemmalle alueelle. Rakennusvaiheen aikana liikennöintiä tapahtuu betonautoilla, erikoiskuljetuksina ja maansiirtokuorma-autoilla. Kuljetukset jakaantuvat koko rakentamisvaiheen ajalle, jolloin tietyillä alueilla voi olla hetkellisesti heikentynyt ilmanlaatu. Päästöt ovat luonteeltaan väliaikaisia ja kestävät vain tuulipuiston rakentamisen ajan. Raja- ja ohjearvojen ei arvioida ylittävän hankkeen rakentamisvaiheen aikana.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toimintavaiheen aikana ei muodostu päästöjä ilmaan. Käyttövaiheen aikaisia päästöjä syntyy vähäisissä määrin liikenteestä, jotka liittyvät tuulivoimaloiden huoltoihin, korjauksiin ja niihin liittyviin kuljetuksiin. Päästöt ovat liikenneperäisiä pölypäästöjä tai pakokaasuja, joiden kokonaisvaikutus ilmanlaatuun on vähäinen ja jakaantuu tasaisesti kuljetusreittien varrelle. Toimintavaiheen aikana tuulivoimalat vähentävät energiantuotannosta peräisin olevia päästöjä ilmaan, etenkin polttoperäisten päästöjen osalta ja näin parantavat ilmanlaatua.

Toiminnan päättymisen vaikutukset

Hankkeen päättymisvaiheeseen liittyvät päästöt ovat luonteeltaan samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, mutta niitä muodostuu vähäisempiä määriä.

Purkamisvaiheen vaikutukset

Purkamisvaiheeseen ei liity tieverkoston rakentamista, maansiirtotöitä tai perustusten valamista. Pöly- ja pakokaasu päästöjä syntyy liikenteestä ja työkoneiden käytöstä, joilla on hetkellisesti vähäinen vaikutus ilmanlaatuun. Maisemoinnin päätyttyä vaikutukset ilmanlaatuun lakkaavat.

Rakentamisvaiheen aikaisten päästöjen vaikutus ilmanlaatuun arvioitiin olevan vähäisiä, koska ne ovat hetkellisiä, rajautuvat pääasiassa hankealueen läheisyyteen tai jakautuvat kuljetusreittien varrelle. Toiminnanaikaisia päästöjä ei tuulivoimaloista muodostu. Näin ollen vaihtoehtoissa VE1, VE2 ja VE3 muutoksen suuruus ilmanlaatuun arvioitiin olevan **merkityksettömiä**.

Arvioinnissa käytetyt ympäristön muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

21.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Vaihtoehto SVE1 ja SVE2

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkösiirtolinjan rakentamisen aikaiset päästöt muodostuvat pääasiassa hetkellisesti lisääntyneistä liikennemääristä ja työkoneiden sekä laitteiden käytöstä. SVE1 toteutus tapahtuu ilmajohtona, jolloin rakennusvaiheessa tehdään puuston poistoa voimajohtoalueelta. SVE2 toteutuksessa rakennetaan uutta maakaapelia tai hyödynnetään olemassa olevia kaapeliojia. Molemmissa vaihtoehtoissa sähkösiirtolinjojen rakentamiseen liittyvät päästöt ovat luonteeltaan väliaikaisia ja rajautuvat pääasiassa puuston poistoon ja kaivuutöihin. Vaikutukset ilmanlaatuun rajautuvat pääasiassa toiminnan välittömään läheisyyteen sekä jakautuvat tasaisesti liikennereittien varsille. Raja- ja ohjearvojen ei arvioida ylittävän hankkeen rakentamisvaiheen aikana.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toimintavaiheessa sähkösiirtolinjat eivät ilmajohtoina tai maakaapeleina muodosta päästöjä ilmaan, joten niiden vaikutus ilmanlaatuun on merkityksetön. Päästöjä syntyy vähäisissä määrin johtoalueen säännöllisistä raivaamisista, joita tehdään joko koneellisesti tai manuaalisesti 5–8 vuoden välein, sekä reunavyöhykkeiden käsittelyjen aikana 10–25 vuoden välein.

Purkamisvaiheen vaikutukset

Sähkösiirtolinjojen purkamisvaiheen yhteydessä muodostuu vähäisiä määriä päästöjä ilmaan joutuessa liikenteestä ja työkoneista. Purkamisen päätyttyä päästöt ilmaan loppuvat.

Sähkönsiirrosta aiheutuvien päästöjen **ei** arvioida aiheuttavan **muutosta ilmanlaadun nykytilaan**. Arvioinnissa käytetyt ympäristön muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

21.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Tuulipuiston vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2 ja VE3, sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE0, SVE1 ja SVE2 merkittävyyksien vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 21–1). Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella vähäiseksi. Vaihtoehtojen VE0 ja SVE0 kohdalla hanketta ei toteuteta, eikä siitä muodostu muutosta nykytilaan. Vaihtoehtoista VE1, VE2 ja VE3 muodostuvat päästöt ilmaan ovat samankaltaisia ja poikkeavat toisistaan pääasiassa rakennusvaiheen aikaisien päästöjen mukaisesti. Eroja muodostuu lähinnä rakennettavien tuulivoimaloiden lukumäärästä ja

tieverkoston rakentamiseen liittyvistä päästöistä. Päästöt rajautuvat pääasiassa hankealueen välittömään läheisyyteen tai jakautuvat tasaisesti liikennereittien varsille. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 päästöjen **ei** arvioida aiheuttavan merkittävää **muutosta ilmanlaadun nykytilaan** Närpiön kaupungin Brändskogenin alueella.

Sähkön siirron osalta ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella vähäiseksi. Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 **ei** arvioida olevan **vaikutusta ilmanlaadun nykytilaan**.

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1, SVE2	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

Kuva 21-1. Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

21.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeesta aiheutuvat päästöt ilmaan rajautuvat pääasiassa rakentamisvaiheeseen, jolloin syntyvät ilmapäästöt ovat pääasiassa peräisin eri pölylähteistä sekä ajoneuvojen pakokaasupäästöistä. Pölypäästöjen hallintaan voidaan vaikuttaa useilla tavoin, kuten kuljetusten ajonopeuksia mataltamalla, kuljetusreittien ja muiden pölyvien alueiden pölynhallinnalla. Ajoreiteiltä leviävän pölyn hallinnassa pölypäästöjä voidaan vähentää myös kastelemalla teitä ja kuljetusväyliä, suolaamalla, asfalttipintojen tehokkaalla puhdistustoiminnalla sekä huomioimalla riittävä kasvillisuusvyöhyke toiminta-alueen ympärillä. Tiepintojen asfaltoiminen vähentää myös pölyämistä.

Rakennusvaiheen aikana tapahtuvan maa-ainesten ja muiden pölyvien materiaalien siirroissa ja kuljetuksissa pölypäästöjä voidaan vähentää käyttämällä kosteaa maa-ainesta. Kuormien purkujen pudotuskorkeuden pitäminen mahdollisimman matalana vähentää ilmaan leviävän pölyn muodostumista. Kuljetuskalustosta syntyviin ilmapäästöihin voidaan vaikuttaa käyttämällä moderneja, vähäpäästöisiä ajoneuvoja, käyttövoimia ja polttoaineita. Käytettävien työkonoiden sähköistäminen, biopolttoaineiden hyödyntäminen sekä tehokas kuljetuslogistiikka vähentävät ilmapäästöjä.

21.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät todellisen pölyämisen määrän arviointiin, joka perustuu asiantuntija-arvioon ja kokemukseen vastaavista hankkeista. Pölyämisen vaikutukset rajautuvat pääasiassa rakentamisvaiheeseen, eikä käytönaikaisilla päästöillä ilmaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta. Epävarmuuksilla ei arvioida olevan suurta merkitystä vaikutusten arvioinnin lopputulokseen.

Sähkönsiirron osalta arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät myös laskennallisen arvioinnin puutteeseen. Epävarmuustekijöillä ei kuitenkaan arvioida olevan suurta merkitystä vaikutusten arvioinnin lopputulokseen.

22. MELU

22.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Melumallinnuksien perusteella hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 melutasot ovat pysyväille asutukselle sekä loma-asutukselle määriteltujen päivä- ja yöajan ohjearvojen alapuolella kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla jokaisessa hankevaihtoehdossa niin erillismallinnusten, kuten yhteismallinnusten osalta.
Meluvaikutuksen merkittävyyden on arvioitu olevan kokonaisuudessaan keskisuuri kielteinen ulkomelun osalta jokaisessa mallinnetussa tilanteessa.
Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 erillis- ja yhteismallinnusten pienitaajuisten melun merkittävyyden on arvioitu olevan kokonaisuudessaan keskisuuri kielteinen .
Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 ei ole arvioitu olevan meluvaikutuksia.

22.2 Vaikutusmekanismi

Rakentamisen aikainen melu syntyy lähinnä tuulivoimaloiden vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maanrakennustoista, asentamisen aikaisesta melusta, perustan peittämisestä/suojaamisesta ja voimajohtojen ja kaapelien vetämisestä aiheutuvasta melusta sekä rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Meluavimpina työvaiheina rakentamisalueilla voidaan joutua suorittamaan sekä voimaloiden perustamiseen että kaapeleiden asentamiseen liittyen erilaisia maa- ja kallioperään liittyviä töitä, kuten paalutusta, louhintaa ja räjäytyksiä riippuen alueen maa- sekä kallioperästä. Varsinainen tuulivoimalan pystytys vastaa tavanomaista rakentamis- ja asennustoista aiheutuvaa melua. Hankkeen sähkönsiirron osalta erityisiä meluvaikutuksia ei muodostu, sillä maakaapelointi tai ilmajohdon rakentaminen ei aiheuta normaalista rakentamis- ja asennustyöstä poikkeavaa melua.

Hankkeen meluvaikutukset ovat merkittävimmät **toiminnan aikana** ottaen huomioon toimintavaiheen suhteellisen pitkän keston. Muuta merkittävää melua ei alueelta toiminnan aikana tule. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus koostuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta.

Toiminnan päättymisen aikainen melun arvioidaan olevan verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun, kun voimalat ja muu tuulipuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta, ei purkamisvaiheessa arvioida olevan tarvetta esimerkiksi räjäytyksille tai louhinnalle, jolloin melun arvioidaan vastaavan rakentamisen aikaista melua.

22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamat melutasot hankealueen ympäristössä mallinnettiin hanke-vastaavalta saatujen suunnittelutietojen perusteella. Mikäli melupäästöt merkittävästi muuttuvat jatkosuunnittelussa, päivitetään selvitykset. Voimalan tehon nousu ei automaattisesti tarkoita, että

melupäästö nousisi vaan melupäästöt ovat valmistaja ja voimalamallikohtaisia. Melumallinnuksessa käytetyt voimalaitosten melupäästötiedot on tarkemmin kuvattu meluraportissa (liite 27). Lisäksi mallinnuksessa käytettiin lähtötietoina Maanmittauslaitoksen numeerista kartta-aineistoa.

Voimaloiden toiminnan aikaisia meluvaikutuksia on arvioitu melumallinnuksen avulla vertaamalla mallinnettuja melutasoja ohjearvoihin sekä alueen nykyiseen ja ennustettuun melutilanteeseen. Hankkeen melulaskennat laadittiin Ympäristöministeriön hallinnon ohjeiden (2/2014) "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen" raportin mukaisilla laskentaparametreilla ja -menetelmillä. Melumallinnukset tehtiin SoundPlan 9.0 - melulaskentaohjelmaa ja siihen sisältyvää ISO 9613-2 - melulaskentamallia käyttäen. Laskentamalli huomioi kolmiulotteisessa laskennassa mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset ja maanpinnan absorptio-ominaisuudet. Laskentamallin avulla mallinnettiin meluvyöhykkeet hankealueen ympäristöön sekä melutasot pistelaskentana lähimpien rakennusten kohdalle. Tulokset esitettiin ohjearvoihin verrannollisina pitkän ajan keskiäänitasoina (LAeq-meluvyöhykkeet) karttapohjalla. Mallinnuksen tuloksia verrattiin valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisiin ulkomelun ohjearvoihin.

Pienitaajuisen melun tarkastelu tehtiin soveltaen DSO 1284 mukaista menetelmää ympäristöministeriön ohjeen (2/2014) mukaisesti. Pienitaajuisen melun ulko- ja sisämeluntasoja tarkasteltiin tuulivoimaloita lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Rakennusten sisälle aiheutuvia pienitaajuisia melutasoja arvioitiin Turun ammattikorkeakoulun tekemässä tutkimuksessa (Keränen ym. 2019) esitettyjen pientalojen julkisivun ilmaäänien eristävyysarvojen avulla.

Melumallinnukset tuulipuiston toiminnan aikaisesta melutasosta laadittiin erikseen hankevaihtoehtoillem VE1 (30 voimalaa), VE2 (9 voimalaa) ja VE3 (22 voimalaa), yhdessä olemassa olevien Ribäckenin, Hedetin ja Takanebackenin tuulivoimapuistojen kanssa, sekä yhdessä edellä mainittujen sekä alueelle suunnitteilla olevien tuulivoimapuistojen kanssa.

Laskenta suoritettiin käyttäen laitosmallia Nordex N175-6.XMW ja napakorkeutta 200 m. Voimalan lähtötietojen perusteella laskennassa käytettiin melupäästöarvoa LWA 106,0 dB. Jotta melupäästöarvo vastaa mallinnusohjeen (2/2014) vaatimuksen mukaista äänitehotason takuuarvoa (LWAd, declared value), lisättiin tuloksiin kokonaisepävarmuustaso (Uc) +2 dB. Myös pienitaajuisen melun laskennan terssikaista-arvoihin on tehty +2 dB lisäys. Esitetyt voimalamallit, tehot ja melupäästöt perustuvat voimalavalmistajan toimittamiin meludokumentteihin.

Melumallissa ei ole huomioitu rakennuksia tai metsäkasvillisuutta melua vaimentavana tekijänä. Metsäkasvillisuus (puusto yms.) voi vaimentaa melua, mikäli kasvillisuusvyöhyke on riittävän korkea ja syvyys on suuri. Ympäristömeluarvioinneissa pääsääntöisesti kasvillisuuden vaikutusta ei oteta huomioon, koska vyöhykkeiden pysyvyydestä ei voida olla varmoja (esim. puuston avohakkuut).

Alueen herkkyyden määrittelyssä arvioinnissa on otettu huomioon myös lähiympäristön tieliikenteen sekä muun toiminnan aiheuttama meluvaikutus ja verrattu tuulipuiston aiheuttamaa meluvaiikutusta näihin. Rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia arvioitiin perustuen olemassa olevaan tietoon vastaavanlaisten rakentamistoimenpiteiden meluvaikutuksista.

Erillinen melumallinnusraportti, jossa kuvataan tarkemmin lähtötiedot ja mallinnusmenetelmät, on selostuksen **liitteenä 27**.

22.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueen pohjoispuolella on tuotannossa oleva Takanebackenin viiden voimalan tuulivoimapuisto, josta voi aiheutua melua Brändskogenin Velkmossenintien pohjoispuoliselle alueelle. Kauempana etelä- ja pohjoispuolilla sijaitsevat Hedetin ja Ribäckenin tuulivoimapuistot, joiden osalta yhteisvaikutus on vähäisempää. Hankealue lähiympäristöineen on metsä- ja maatalouskäytössä. Hankealueen itäpuolella kulkee valtatie 8. Suurin nykyiseen melutilanteeseen vaikuttava tekijä on valtatie 8 liikenteen aiheuttama tasainen kohina sekä hankealueella ajoittain toteutettava metsä- ja maatalous sekä alueella liikkuvat talouskoneet.

22.4.1 Tuulivoimamelun ohjearvot

Valtioneuvoston asetuksessa (1107/2015) on annettu tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot, jotka ovat esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 22-1).

Taulukko 22-1. Valtioneuvoston asetuksen mukaiset tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot 1107/2015.

Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot L_{Aeq}	Ulkomelutason L_{Aeq} päivällä klo 7–22	Ulkomelutason 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

^{*)} Asetuksessa tarkoitetaan virkistysalueella yleisessä virkistyskäytössä olevia alueita, maankäyttö- ja rakennuslain mukaisessa oikeusvaikutteisessa kaavassa yleiseen virkistyskäyttöön osoitettuja alueita ja yleiselle virkistyskäytölle erityisen tärkeitä luonnonsuojelualueita.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa (545/2015) on annettu toimenpiderajoja asuntojen ja muiden oleskelutilojen sisämelulle (ns. asumisterveysasetus). Asuinhuoneistojen asuinhuoneisiin (paitsi keittiö ja muut tilat) toimenpiderajoiksi on annettu päiväajan keskiäänitasolle (klo 7–22) 35 dB ja yöajan keskiäänitasolle (klo 22–7) 30 dB. Asetus sisältää toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle, jotka on annettu taajuuspainottamattomina tunnin keskiäänitasoina (Taulukko 22-2).

Taulukko 22-2. Yöaikaisen pienitaajuisen sisämelun toimenpiderajat terssikaistoittain (Asumisterveysasetus). Päiväaikana sallitaan 5 dB suurempia arvoja.

Kaista / Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Leq, 1 h/dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

22.4.2 Vaikutuskohteen herkkyyys

Vaikutuskohteen herkkyytaso meluvaikutuksille määräytyy suurelta osin kohteen nykyisen melutilanteen ja äänimaiseman mukaan. Melutilanteeseen ja äänimaisemaan vaikuttavat mm. olemassa oleva tuulivoimalat, maa- ja metsätalousalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Alueen herkkyytasoon vaikuttavat myös alueen ja asutuksen luonne. Esimerkiksi suuri loma-asuntojen tai turismin määrä nostaa herkkyyttä. Herkkyyteen vaikuttavat myös

yleiseen virkistyskäyttöön osoitetut alueet, virkistyskäytölle erityisen tärkeät luonnonsuojelualueet sekä koulujen tai päiväkotien läheisyys.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia Valtioneuvoston asetuksessa (1107/2015) annettujen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin (Taulukko 22-1), arvioidaan sisämelun rajojen toteutumisesta, toiminnan aiheuttamasta muutoksesta alueen äänimaisemassa sekä tuulivoimamelun esiintyvyyteen. Ohjearvojen lisäksi suuruusluokan kriteerejä laadittaessa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa.

Vaikutuskohteen herkkyyys meluvaikutuksille arvioidaan **kohtalaiseksi**, sillä alueella on jonkin verran melua synnyttävää toimintaa ja lähialueella jonkin verran asutusta.

22.5 Vaikutukset meluun

22.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

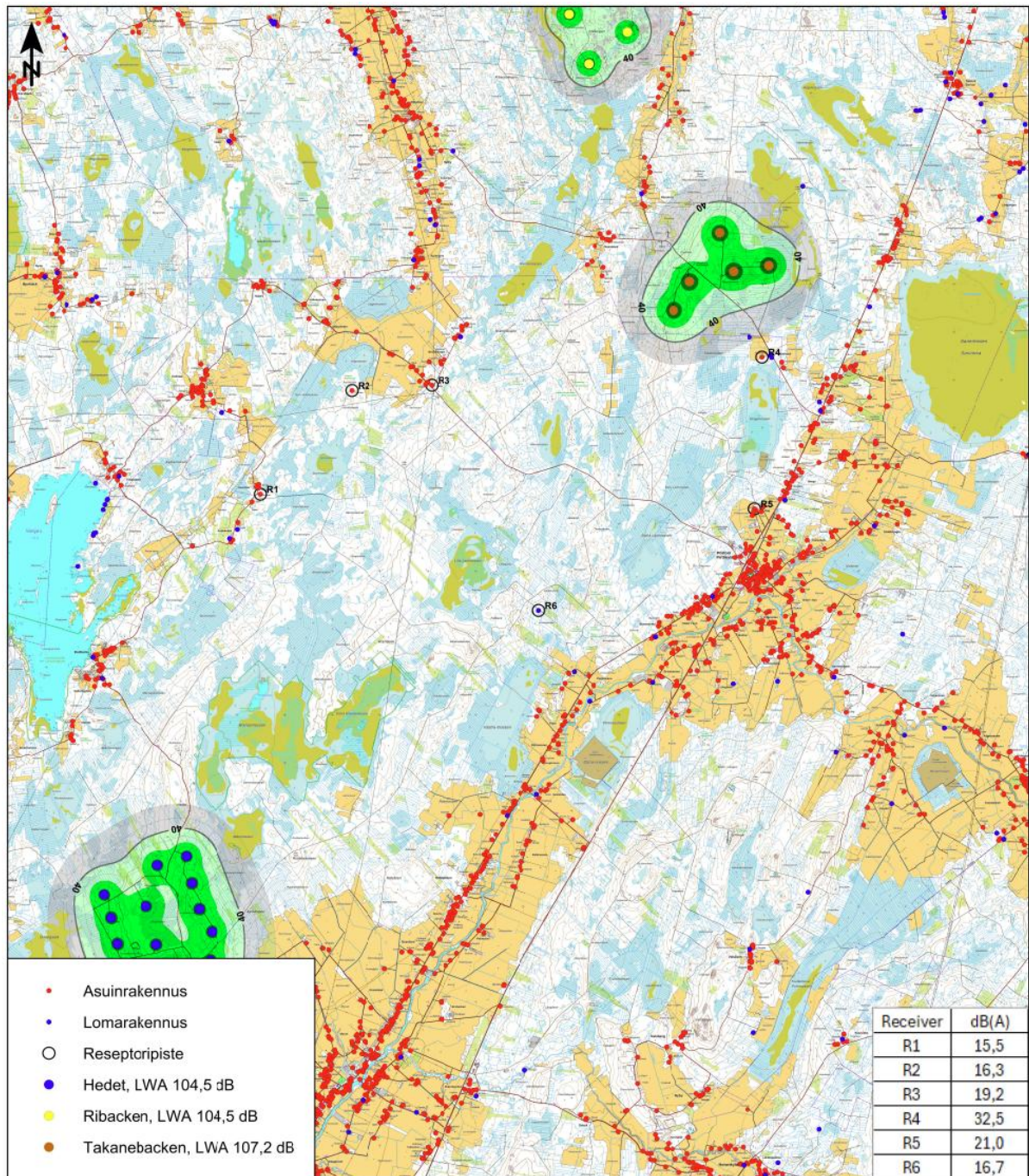
Vaihtoehto VE0

Mikäli tuulivoimahanketta ei toteuteta, ei rakentamisen, toiminnan tai toiminnan päättämisen aikaisia Brändskogenin tuulivoimaloista johtuvia meluvaikutuksia pääse syntymään. Vaihtoehdon VE0 ei arvioida aiheuttavan muutosta alueen nykytilaan.

Nykytilassa olemassa olevia hankkeita lähialueella on Ribäcken, Hedet ja Takanebacken, joiden mallinnetut melutasot reseptoripisteissä on esitetty taulukossa (Taulukko 22-3) sekä laskennalliset meluvyöhykkeet (A-painotettu keskiäänitaso) kuvassa (Kuva 22-1).

Taulukko 22-3. Keskiäänitasot reseptoripisteissä vaihtoehtoissa VE0.

Reseptori	VE0, L_{Aeq} , dB
R1	15,5
R2	16,3
R3	19,2
R4	32,5
R5	21,0
R6	16,7



Kuva 22-1. Melumallinnus hankevaihtoehdolle VE0. 40 dB äänitason raja on esitetty mustalla viivalla vaaleanvihreän vyöhykkeen ulkorajalla. 40 dB äänitason raja on esitetty mustalla viivalla vaaleanvihreän vyöhykkeen ulkorajalla. Tummanvihreä vyöhyke edustaa yli 50 dB äänitasoa, vihreä vyöhyke edustaa 45-50 dB äänitasoa, vaaleanvihreä vyöhyke 40-45 dB äänitasoa ja harmaa vyöhyke 35-40 dB äänitasoa.

22.5.1.1 Vaihtoehto VE1, VE2 ja VE3

Ulkomelu

Laadittujen melumallinnuksien perusteella hankevaihtoehtoissa VE1, VE2 ja VE3 melun taso säilyy kaikkien asuin- ja lomarakennuksien osalta alle valtioneuvoston asetuksen 40 dB rajan. Jäljempänä olevissa taulukoissa (Taulukko 22-4 ja Taulukko 22-5) on esitetty mallinnetut melutasot reseptoripisteissä. Reseptoripisteiksi on valittu suunniteltuja voimaloita lähimpänä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset.

Melumallinnuksissa on huomioitu Brändskogenin tuulivoimapuisto tutkituissa vaihtoehtoissa, sekä Brändskogenin hankkeen lisäksi olemassa olevat Ribäckenin, Hedetin ja Takanebackenin tuulivoimapuistot.

Melumallinnuksen laskennalliset meluvyöhykkeet (A-painotettu keskiäänitaso) hankevaihtoehtoilta VE1, VE2 ja VE3 ovat esitetty jäljempänä olevissa kuvissa (Kuva 22-2, Kuva 22-3 ja Kuva 22-4) ja Brändskogenin hankkeen lisäksi olemassa olevat hankkeet kuvissa (Kuva 22-5, Kuva 22-6 ja Kuva 22-7). Melukuviin on merkitty asuin- ja lomarakennukset värikoodein Maanmittauslaitoksen maastotietokannan tietojen pohjalta. Melukuvissa on esitetty mallinnustulokset ilman mahdollisia häiritsevyyskorjauksia tai muita korjauksia.

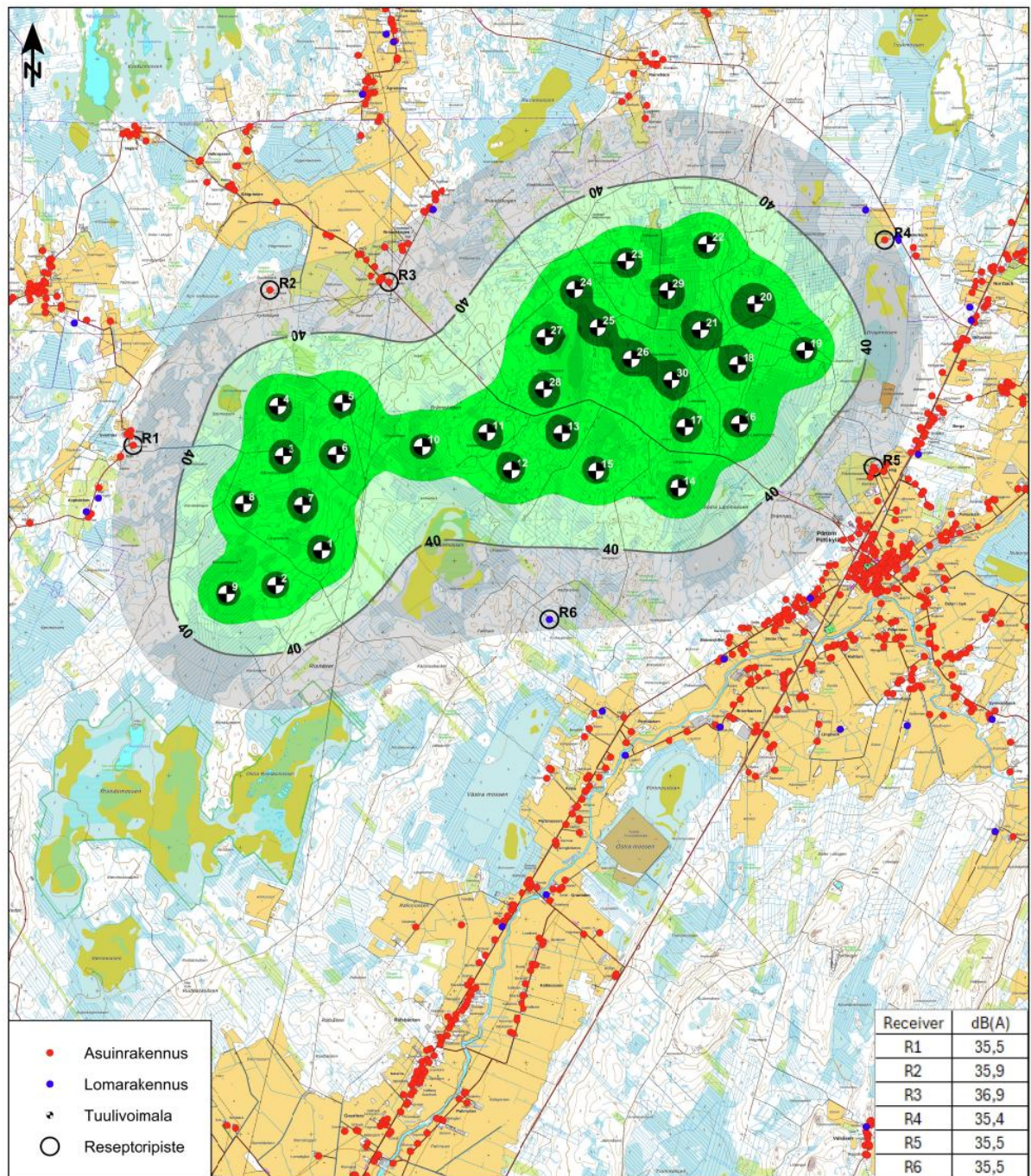
Taulukko 22-4. Keskiäänitasot reseptoripisteissä vaihtoehtoissa VE1, VE2 ja VE3.

Reseptori	VE1, L_{Aeq} , dB	VE2, L_{Aeq} , dB	VE3, L_{Aeq} , dB
R1	35,5	35,0	34,9
R2	35,9	34,8	35,4
R3	36,9	33,3	36,0
R4	35,4	18,0	33,9
R5	35,5	19,5	35,1
R6	35,5	28,2	33,8

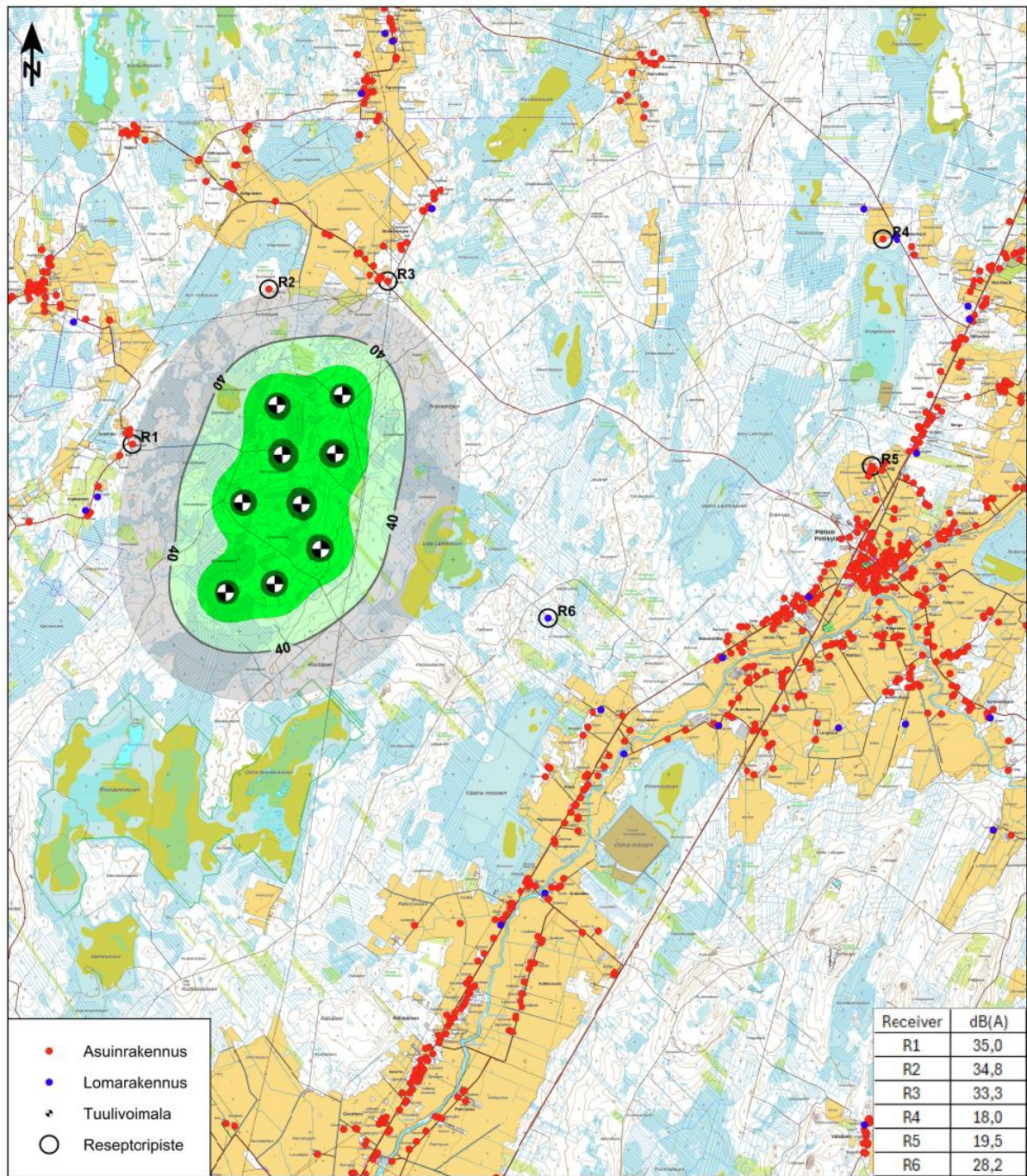
Taulukko 22-5. Keskiäänitasot reseptoripisteissä yhteismallinnustilanteessa, kun olemassa olevat hankkeet on huomioitu.

Reseptori	VE1, L_{Aeq} , dB	VE2, L_{Aeq} , dB	VE2, L_{Aeq} , dB
R1	35,5	35,0	34,9
R2	35,9	34,8	35,5
R3	36,9	33,4	36,1
R4	36,9	32,7	36,3
R5	35,5	23,3	35,3
R6	35,6	28,8	33,9

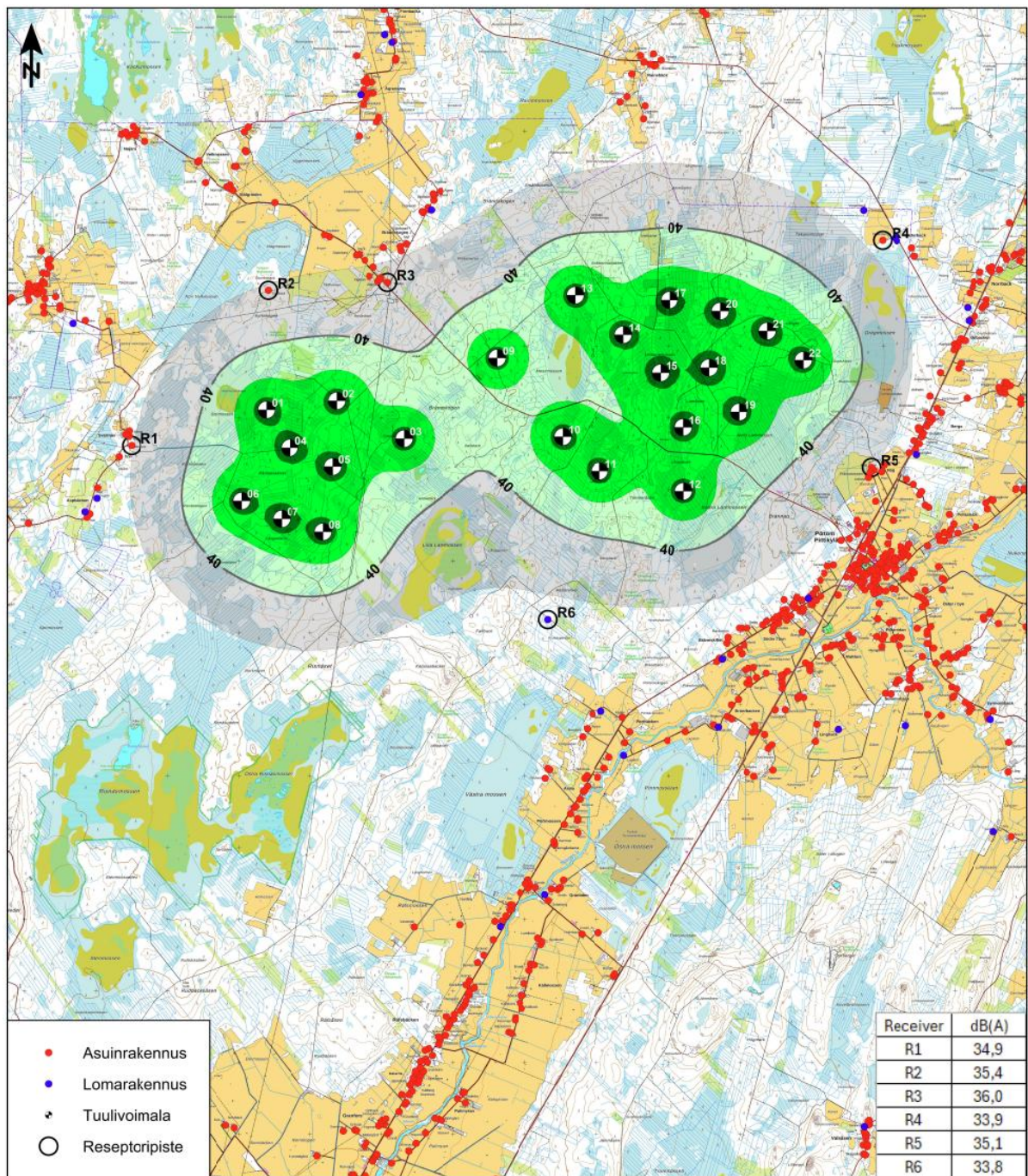
Mallinnustuloksien perusteella melutason muutoksen suuruus hankevaihtoehtoissa VE1, VE2 ja VE3 arvioidaan kokonaisuudessaan **keskisuureksi kielteiseksi**, sillä hankevaihtoehdot aiheuttavat melutason kasvua melun vaikutusalueella. Melutason ohje- tai raja-arvot eivät kuitenkaan ylitä asuin- tai lomarakennuksien osalta. Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 melun vaikutusalueella sijaitsee maakuntakaavassa esitetyt ohjeelliset pyöräily- ja virkistysreitit. Nämä on esitetty luvussa 25.5 ja huomioitu elinolojen ja viihtyvyyden arvioinnissa.



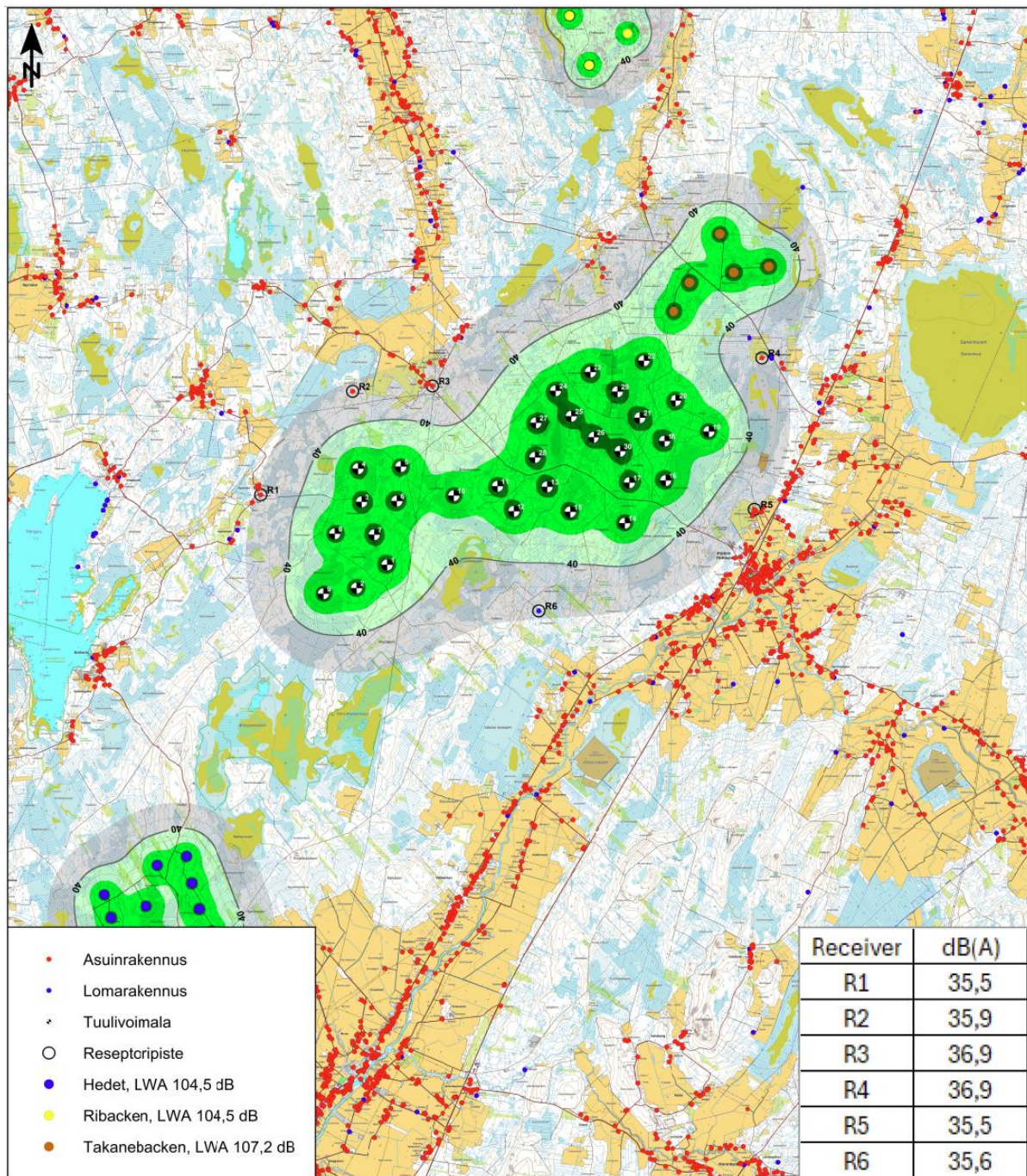
Kuva 22-2. Melumallinnus hankevaihtoehdolle VE1. 40 dB äänitaso raja on esitetty mustalla viivalla vaaleanvihreän vyöhykkeen ulkorajalla. 40 dB äänitaso raja on esitetty mustalla viivalla vaaleanvihreän vyöhykkeen ulkorajalla. Tummanvihreä vyöhyke edustaa yli 50 dB äänitasoa, vihreä vyöhyke edustaa 45-50 dB äänitasoa, vaaleanvihreä vyöhyke 40-45 dB äänitasoa ja harmaa vyöhyke 35-40 dB äänitasoa.



Kuva 22-3. Melumallinnus hankevaihtoehdolle VE2. 40 dB äänitason raja on esitetty mustalla viivalla vaaleanvihreän vyöhykkeen ulkorajalla. 40 dB äänitason raja on esitetty mustalla viivalla vaaleanvihreän vyöhykkeen ulkorajalla. Tummanvihreä vyöhyke edustaa yli 50 dB äänitasoa, vihreä vyöhyke edustaa 45-50 dB äänitasoa, vaaleanvihreä vyöhyke 40-45 dB äänitasoa ja harmaa vyöhyke 35-40 dB äänitasoa.

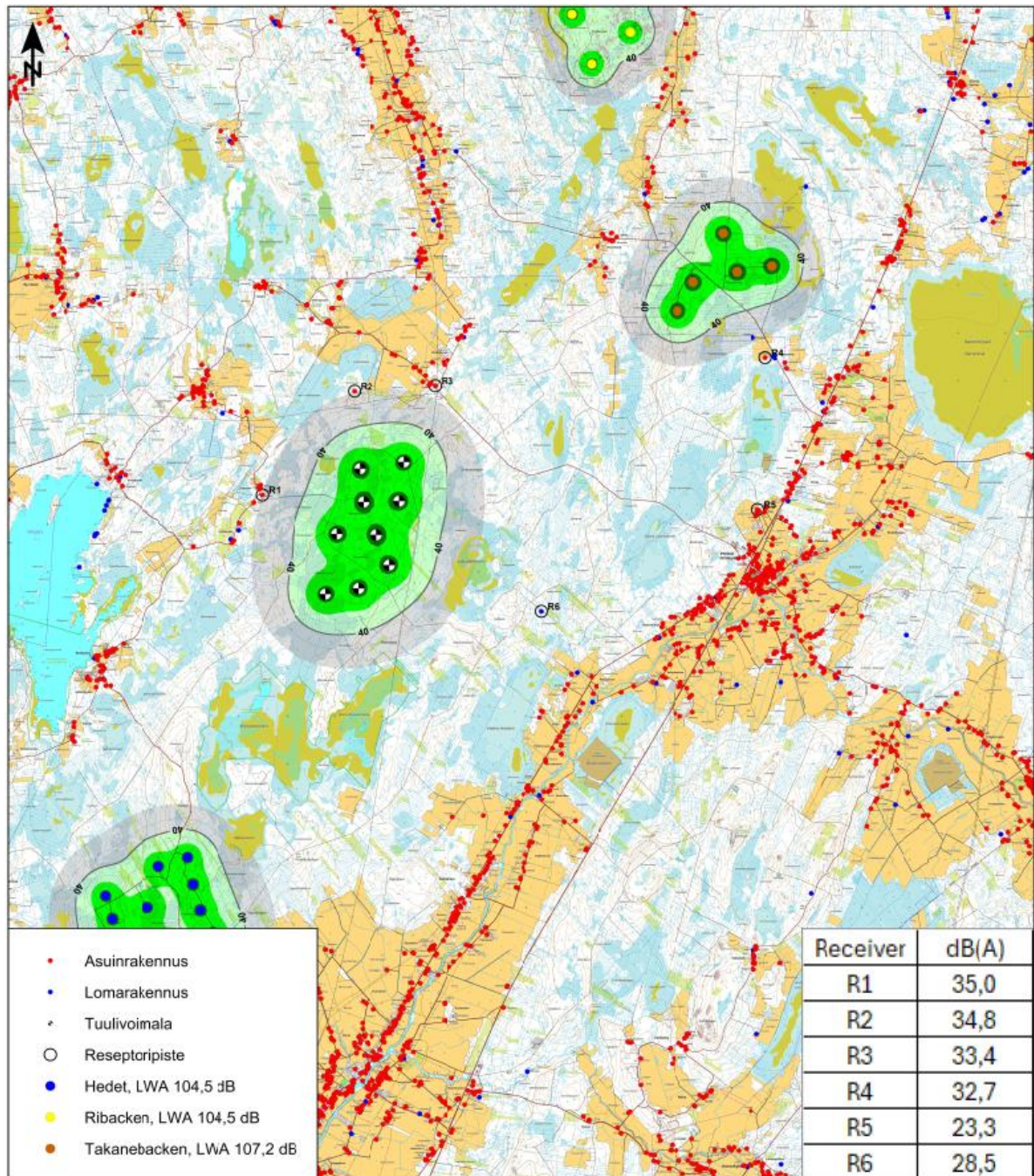


Kuva 22-4. Melumallinnus hankevaihtoehdolle VE3. 40 dB äänitason raja on esitetty mustalla viivalla vaaleanvihreän vyöhykkeen ulkorajalla. 40 dB äänitason raja on esitetty mustalla viivalla vaaleanvihreän vyöhykkeen ulkorajalla. Tummanvihreä vyöhyke edustaa yli 50 dB äänitasoa, vihreä vyöhyke edustaa 45-50 dB äänitasoa, vaaleanvihreä vyöhyke 40-45 dB äänitasoa ja harmaa vyöhyke 35-40 dB äänitasoa.

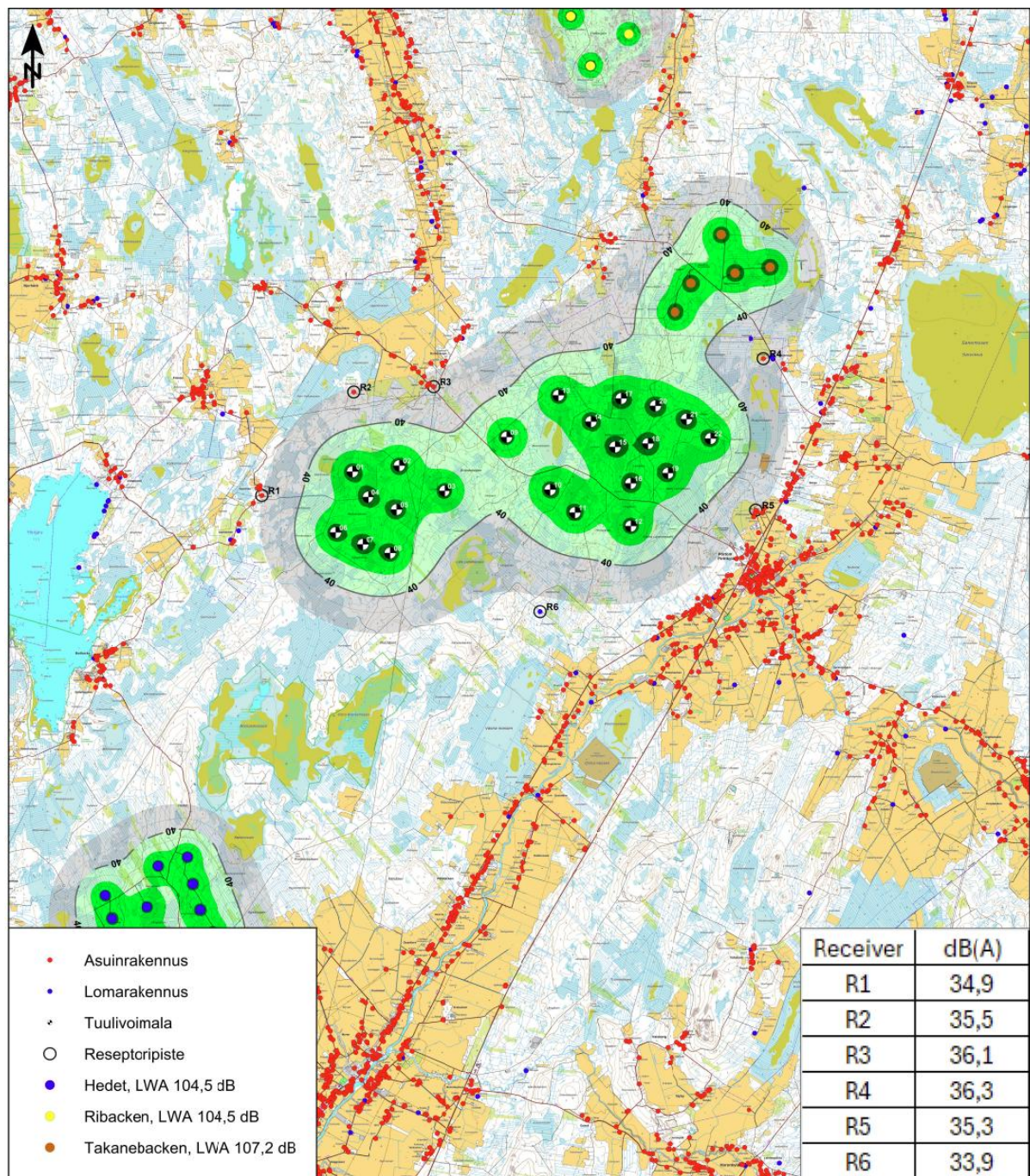


Kuva 22-5. Melumallinnus hankevaihtoehdolle VE1, yhteismallinnus olemassa olevien hankkeiden kanssa. 40 dB äänitason raja on esitetty mustalla viivalla vaaleanvihreän vyöhykkeen ulkorajalla. Tummanvihreä

vyöhyke edustaa yli 50 dB äänitasoa, vihreä vyöhyke edustaa 45-50 dB äänitasoa, vaaleanvihreä vyöhyke 40-45 dB äänitasoa ja harmaa vyöhyke 35-40 dB äänitasoa.



Kuva 22-6. Melumallinnus hankevaihtoehdolle VE2, yhteismallinnus olemassa olevien hankkeiden kanssa. 40 dB äänitason raja on esitetty mustalla viivalla vaaleanvihreän vyöhykkeen ulkorajalla. Tummanvihreä vyöhyke edustaa yli 50 dB äänitasoa, vihreä vyöhyke edustaa 45-50 dB äänitasoa, vaaleanvihreä vyöhyke 40-45 dB äänitasoa ja harmaa vyöhyke 35-40 dB äänitasoa.



Kuva 22-7. Melumallinnus hankevaihtoehdolle VE3, yhteismallinnus olemassa olevien hankkeiden kanssa. 40 dB äänitason raja on esitetty mustalla viivalla vaaleanvihreän vyöhykkeen ulkorajalla. Tummanvihreä vyöhyke edustaa yli 50 dB äänitasoa, vihreä vyöhyke edustaa 45-50 dB äänitasoa, vaaleanvihreä vyöhyke 40-45 dB äänitasoa ja harmaa vyöhyke 35-40 dB äänitasoa.

Pientaajuinen melu

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pientaajuisen melun äänitasot on esitetty kuvissa (Kuva 22-8, Kuva 22-9, Kuva 22-10, Kuva 22-11, Kuva 22-12 ja Kuva 22-13). Pientaajuisen melun tasot terssikaistoittain laskettiin reseptoripisteisiin R1 – R6.

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Reseptoripisteiden laskentatulokset alittavat Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset pienitaajuisen melun yöajan toimenpiderajat jokaisen ympäristön asuin- ja lomarakennuksen kohdalla. Sisämelutasot jäävät alle toimenpiderajojen jokaisessa hankevaihtoehdossa VE1, VE2 ja VE3. Pieni-taajuisen melun vaikutukset arvioidaan vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 suuruudeltaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Pienitaajuinen melu sisätiloissa vaihtoehdossa VE1											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	53	50	46	41	37	35	31	27	23	17	11
R2	54	51	46	41	37	35	32	27	23	18	12
R3	55	52	47	42	38	36	33	28	24	19	13
R4	53	50	45	40	36	35	31	26	22	17	11
R5	54	50	46	41	37	35	32	27	23	17	12
R6	54	51	46	41	37	36	32	27	23	18	12
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Pienitaajuinen melu ulkotiloissa vaihtoehdossa VE1											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	61	58	55	51	48	48	46	43	41	38	34
R2	62	59	55	51	49	48	47	44	42	39	35
R3	63	60	56	52	50	49	48	45	43	40	36
R4	61	58	55	51	48	48	46	43	41	38	34
R5	61	59	55	51	48	48	46	44	41	38	34
R6	62	59	55	52	49	49	47	44	42	39	35
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Vaadittava ääneneristävyyden korkeimmillaan	-11	-4	0	3	6	7	8	7	7	6	4
Ääneneristävyyssarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Kuva 22-8. Reseptoripisteisiin kohdistuva pienitaajuinen melu sisä- ja ulkotiloissa hankevaihtoehdossa VE1.

Pienitaajuinen melu sisätiloissa vaihtoehdossa VE2											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	52	49	44	39	35	34	30	25	21	16	11
R2	52	48	44	39	35	33	30	25	21	16	10
R3	51	47	43	38	34	32	29	24	20	15	9
R4	40	37	32	27	23	21	17	12	7	1	-6
R5	41	38	33	28	24	22	18	13	8	2	-5
R6	47	44	39	34	30	28	25	20	16	10	4
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Pienitaajuinen melu ulkotiloissa vaihtoehdossa VE2											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	60	57	53	49	47	47	45	42	40	37	33
R2	59	57	53	49	46	46	45	42	40	37	33
R3	58	56	52	48	45	45	43	41	39	36	32
R4	48	45	42	38	35	34	32	29	26	22	16
R5	49	46	42	38	35	35	33	30	27	23	18
R6	55	52	48	44	42	41	40	37	34	31	27
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Vaadittava ääneneristävyyden korkeimmillaan	-14	-7	-3	0	3	5	5	4	4	3	1
Ääneneristävyyssarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Kuva 22-9. Reseptoripisteisiin kohdistuva pienitaajuinen melu sisä- ja ulkotiloissa hankevaihtoehdossa VE2.

Pienitaajuinen melu sisätiloissa vaihtoehdossa VE3											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	52	49	44	39	35	33	30	25	21	16	10
R2	53	49	45	40	36	34	31	26	22	17	11
R3	54	50	46	41	37	35	32	27	23	18	12
R4	52	49	44	39	35	34	30	25	21	16	10
R5	53	50	45	40	36	34	31	26	22	17	11
R6	52	49	45	40	36	34	30	25	21	16	10
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Pienitaajuinen melu ulkotiloissa vaihtoehdossa VE3											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	60	57	53	49	47	46	45	42	40	37	33
R2	60	58	54	50	47	47	45	43	41	38	34
R3	61	59	55	51	48	48	46	44	42	39	35
R4	60	57	53	50	47	47	45	42	40	37	33
R5	61	58	54	50	48	47	46	43	41	38	34
R6	60	57	54	50	47	47	45	42	40	37	33
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Vaadittava ääneneristävyyden korkeimmillaan	-13	-5	-1	2	4	6	6	6	6	5	3
Ääneneristävyyssarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Kuva 22-10. Reseptoripisteisiin kohdistuva pienitaajuinen melu sisä- ja ulkotiloissa hankevaihtoehdossa VE3.

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Pienitaajuinen melu sisätiloissa vaihtoehdossa VE1 yhteismallinnus, olemassa olevat hankkeet											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	54	50	46	41	37	35	32	27	23	17	12
R2	54	51	46	41	37	36	32	27	23	18	12
R3	55	52	47	42	39	37	33	28	24	19	13
R4	54	50	46	42	39	36	32	29	23	18	12
R5	54	50	46	41	37	35	32	27	23	17	12
R6	54	51	46	41	38	36	32	27	23	18	12
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Pienitaajuinen melu ulkotiloissa vaihtoehdossa VE1 yhteismallinnus, olemassa olevat hankkeet											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	61	58	55	51	48	48	46	44	41	38	34
R2	62	59	55	52	49	48	47	44	42	39	35
R3	63	60	56	53	50	50	48	45	43	40	36
R4	61	58	55	51	48	48	46	43	41	38	34
R5	61	59	55	51	48	48	46	44	42	38	34
R6	62	59	55	52	49	49	47	44	42	39	35
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Vaadittava ääneneristävyyss korkeimmillaan	-11	-4	0	4	6	8	8	7	7	6	4
Ääneneristävyyssarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Kuva 22-11. Reseptoripisteisiin kohdistuva pienitaajuinen melu sisä- ja ulkotiloissa hankevaihtoehdossa VE1, yhteismallinnus olemassa olevien hankkeiden kanssa.

Pienitaajuinen melu sisätiloissa vaihtoehdossa VE2 yhteismallinnus, olemassa olevat hankkeet											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	52	49	44	39	36	34	30	26	22	16	11
R2	52	48	44	39	36	34	30	25	21	16	10
R3	51	47	43	38	35	33	29	25	20	15	9
R4	44	41	39	36	35	31	27	25	18	12	6
R5	42	39	35	32	30	26	22	19	12	5	-1
R6	47	44	40	35	32	29	25	21	16	10	4
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Pienitaajuinen melu ulkotiloissa vaihtoehdossa VE2 yhteismallinnus, olemassa olevat hankkeet											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	60	57	53	50	47	47	45	42	40	37	33
R2	59	57	53	49	47	46	45	42	40	37	33
R3	58	56	52	48	46	45	44	41	39	36	32
R4	48	45	42	39	36	35	33	30	27	22	17
R5	49	46	43	39	37	36	34	31	28	23	18
R6	55	52	49	45	42	42	40	37	35	31	27
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Vaadittava ääneneristävyyss korkeimmillaan	-14	-7	-3	1	3	5	5	4	4	3	1
Ääneneristävyyssarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Kuva 22-12. Reseptoripisteisiin kohdistuva pienitaajuinen melu sisä- ja ulkotiloissa hankevaihtoehdossa VE2, yhteismallinnus olemassa olevien hankkeiden kanssa.

Pienitaajuinen melu sisätiloissa vaihtoehdossa VE3 yhteismallinnus, olemassa olevat hankkeet											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	52	49	44	39	36	34	30	26	21	16	10
R2	53	49	45	40	36	34	31	26	22	17	11
R3	54	50	46	41	37	35	32	27	23	18	12
R4	53	49	45	41	38	35	32	28	23	17	11
R5	53	50	45	40	37	35	31	27	22	17	11
R6	52	49	45	40	36	34	30	26	22	16	10
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Pienitaajuinen melu ulkotiloissa vaihtoehdossa VE3 yhteismallinnus, olemassa olevat hankkeet											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	60	57	53	50	47	47	45	42	40	37	33
R2	60	58	54	50	48	47	46	43	41	38	34
R3	61	59	55	51	49	48	46	44	42	39	35
R4	60	57	53	50	47	47	45	42	40	37	33
R5	61	58	54	50	48	48	46	43	41	38	34
R6	60	57	54	50	47	47	45	42	40	37	33
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Vaadittava ääneneristävyyss korkeimmillaan	-13	-5	-1	2	5	6	6	6	6	5	3
Ääneneristävyyssarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Kuva 22-13. Reseptoripisteisiin kohdistuva pienitaajuinen melu sisä- ja ulkotiloissa hankevaihtoehdossa VE3, yhteismallinnus olemassa olevien hankkeiden kanssa.

22.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Tuulipuiston sisäinen sähkönsiirto, joka toteutetaan maakaapelein, sekä liittyminen Kärppiön sähköasemalla Teuvalla (SVE1) tai Brändskogenin kytkinsähköasemalla (SVE2) hankealueen läheisyydessä ei arvioida synnyttävän meluvaikutuksia, eikä näin ollen muutosta nykytilaan.

22.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyytaso meluvaikutuksille määräytyy suurelta osin kohteen nykyisen melutilanteen sekä äänimaiseman mukaan. Meluvaikutuksien suuruus määräytyy pääosin melutason kasvun sekä ohjearvojen mukaan. Vaikutuskohteen herkkyytaso ja muutoksien suuruus muodostavat yhdessä melun vaikutuksen merkittävyyden.

Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 melun vaikutuksen merkittävyys on arvioitu olevan **kohtalain kielteinen** ulkomelun sekä pienitaajuisen melun osalta. Sähkönsiirrolla ei arvioida aiheuttavan muutosta melutilanteeseen.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1 VE2 VE3	Vähäinen	VE0 Sähkön-siirto	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Kuva 22-14. Melu- ja värinävaikutusten merkittävyys.

22.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Meluvaikutuksia on mahdollista lieventää tuulivoimalamallin sekä siipityypin valinnalla. Uusimmat ja tulevaisuuden tuulivoimaloiden siipimallit sisältävät mm. jättöreunan sahalaudoituksen, jolla voidaan vähentää nimellistehon taattua melupäästöä voimalan tuottamaa sähkötehoa vähentämättä (Arce León 2017). Tuulivoimalaitoksia on lisäksi mahdollista ajaa meluoptimoidulla ajolla, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemmilla tuulennopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä. Näitä meluoptimointimoodeja on yleensä eritasoisia riippuen tarvittavasta vaimennustarpeesta. Meluoptimoitu ajo rajoittaa tehontuotannon lisäksi myös voimalan äänipäästöä. Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) ja asumisterveysasetuksen (545/2015) melutason toimenpiderajat sisätiloissa. Ennen rakennusluvan myöntämistä on varmistettava, etteivät ohjearvot ylity.

22.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeeseen liittyy epävarmuustekijöitä, jotka pääosin liittyvät arvioinnin lähtötietoihin. Muun muassa lopullinen valittava laitosmalli ja voimaloiden paikat tarkentuvat todennäköisesti hankkeen jatkosuunnittelussa. Tarvittaessa melumallinnus päivitetään ajankohtaisilla tiedoilla hankkeen rakennuslupavaiheessa.

Melumallinnuksen tuloksiin liittyvät epävarmuudet ovat tiedossa ja ne liittyvät pääosin sääolosuhteiden vaikutukseen tuulivoimalaitosten melun tuottoon ja leviämiseen. Mitattujen melutasojen on todettu useissa vertailuissa jäävän useimmiten mallinnettua melutasoa pienemmiksi (esim. MöllerStröm 2015). Melumallinnuksissa lähtöoletuksena on, että joka ilmansuuntaan on yhtäaikaista myötätuuli, joka ei ole luonnollinen tilanne, ja tästä syystä melutasot ovat todellisuudessa pienemmät suuntaan, johon ei tuule. Joissain sääolosuhteissa todellinen melutaso saattaa kuitenkin ylittää edellä esitetyt mallinnustulokset, samoin sääolosuhteilla on ratkaiseva merkitys tuulivoimalaitosten melun häiritsevyyteen (mm. impulssimaisuuden ja amplitudimodulaation esiintymiseen). Näiden olosuhteiden esiintymistä ja todellista vaikutusta melun esiintymiseen ja häiritsevyyteen ei käytännössä ole varmuudella mahdollista selvittää ennen hankkeen toteutusta. Joka tapauksessa tuulivoimalalaitoksista aiheutuva melu on suuren osan ajasta kuitenkin hiljaisempaa kuin mitä mallinnustulokset esittävät.

Melumallinnuksessa ei ole huomioitu metsäkasvillisuutta melua vaimentavana tekijänä. Metsäkasvillisuus voi toimia melun vaimentajana erityisesti metsäisillä alueilla sijaitsevilla virkistyskohteilla liikkueissa tai oleskellessa.

23. VÄLKE

23.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia jokaisen vaihtoehdon tilanteessa niin nykyisten kuin suunniteltujenkin voimalaitosten kanssa reseptoripisteessä 6. Ylitys aiheutuu pääosin Takanebackenin voimalaitoksista.
Välkevaikutuksen merkittävyys vaihtoehdoissa VE1-VE3 arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi .
Sähkönsiirtovaihtoehdoilla SVE1 ja SVE2 ei ole arvioitu olevan välkevaikutuksia.

23.2 Vaikutusmekanismi

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa tuulivoimalan ollessa käytössä aiheutuu lapojen liikkeestä valon ja varjon vilkkumista eli välkevaikutusta. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuodenajan- ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten puusto, kasvillisuus ja pilvisyys. Pisimmälle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla (aamulla, illalla). Tuulivoimalan lapojen aiheuttama varjo heikkenee liikuttaessa etäämmälle voimalasta, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmissilmin havaittavissa. Tämä etäisyys riippuu tuulivoimalan roottorin lavan leveydestä ja muodosta. Esimerkiksi Ruotsin tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa määritellään, että välkevaikutus huomioidaan, mikäli lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen voimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

Todelliseen välkevaikutukseen vaikuttavat lisäksi tuulivoimaloiden käyttöaste, puusto ja paikallinen säätila (pilvisyys ja tuulisuus). Välkettä ei esiinny, kun havainnointipiste sijoittuu puuston taakse, jolloin näköyhteyttä voimalaan ei ole, kun aurinko on pilvessä, tai kun tuulivoimala ei ole käynnissä, tai auringon asema on välkkeen muodostumiselle epäedullinen. Myös tuulen suunnalla on vaikutusta varjon muodostukselle. Poikittain aurinkoon oleva voimala aiheuttaa erilaisen varjon kuin kohtisuoraan aurinkoon suuntautunut voimala.

Suomen sijainnin vuoksi yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin voimalan pohjoispuolelle (päiväaika) sekä lounais- ja kaakkoispuolille (aamu- ja ilta-ajat). Suomessa voimala aiheuttaa välkevaikutusta eteläpuolelleen vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

Vilkkuvaa varjoa on tutkittu; eräille herkille henkilöille se on häiritsevä, toisia henkilöitä se ei häiritse. Mahdollinen häiritsevyys riippuu myös siitä, asutaanko tai oleillaanko kohteessa (katselupisteessä) aamulla, päivällä ja illalla, jolloin ilmiötä voi esiintyä tai onko kyseessä vakituinen asunto tai loma-asunto, toimitila tai tehdasalue.

Hankkeen sisäisestä tai ulkoisesta sähkönsiirrosta ei aiheudu välkettä.

23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutus mallinnettiin WindPRO-ohjelman SHADOW-moduulin avulla. Lähtötietoina mallinnuksessa käytettiin tuulivoimapuiston suunnittelutietoja (layout, napakorkeus ja roottorin halkaisija) ja mallinnuksessa käytettävä maastomalli luotiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusaineistosta. Laskennoissa huomioitiin alueen tuulisuus- ja auringonpaistetiedot. Auringonpaisteisuustietoina laskennassa käytettiin Ilmatieteen laitoksen meteorologisia lähimpiä mitattuja ja saatavilla olevia havaintotietoja. Tuulivoimaloiden vuotuiset tuulen suuntasektorikohtaiset toiminta-ajat määritettiin Suomen Tuuliatlaksen tiedoista.

Tuulivoimaloista aiheutuvan vilkkuvan varjon (välkkeen) esiintymiselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012) -oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Saksalaisen ohjeistuksen mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa ja worst case -skenaariossa 30 min/päivä ja 30 tuntia vuodessa. Tanskassa on ohjeistuksena annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä ei saa ylittää kymmentä tuntia vuodessa ja Ruotsissa vilkkuvan varjostuksen määrä on rajoitettava kahdeksaan tuntiin vuodessa.

Tarkastelualueen maanpinnan korkeuserot on saatu Maanmittauslaitoksen 10 m:n korkeusmalliaineistosta. Välkevaikutus on laskettu 1,5 metrin korkeudelle.

Välkkeet mallinnettiin vaihtoehtoisissa VE1 – VE3 napakorkeudella 200 m ja roottorin halkaisijalle 200 metriä.

Välkemallinnukset laadittiin erikseen hankevaihtoehtoille VE1 (30 voimalaa), VE2 (9 voimalaa) ja VE3 (22 voimalaa) yhdessä olemassa olevien Ribäckenin, Hedetin ja Takanebackenin tuulivoimapuistojen kanssa, sekä yhdessä edellä mainittujen sekä alueelle suunnitteilla olevien tuulivoimapuistojen kanssa (Hömosen, Pirttikylä, Korsbäck ja Juthskogen).

Erillinen välkemallinnusraportti, jossa kuvataan mallinnuksen lähtötietoja ja tuloksia tarkemmin, on selostuksen liitteenä 28.

23.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueen pohjois-/koillispuolella on tuotannossa oleva Takanebackenin viiden voimalan tuulivoimapuisto, josta aiheutuu nykytilassa välkevaikutuksia.

23.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso välkevaikutuksille määräytyy alueen ja asutuksen luonteen mukaan. Tähän vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys, virkistysaktiiviteettien määrä ja luonne jne.

Hankealueen herkkyystaso välkevaikutuksille arvioitiin **kohtalaiseksi**, koska vaikutusalueella sijaitsee jonkin verran häiriintyneitä kohteita, kuten haja-asutusta tai pieniä asuinryhmiä ja loma-asutusta. Tarkemmin herkkyyden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

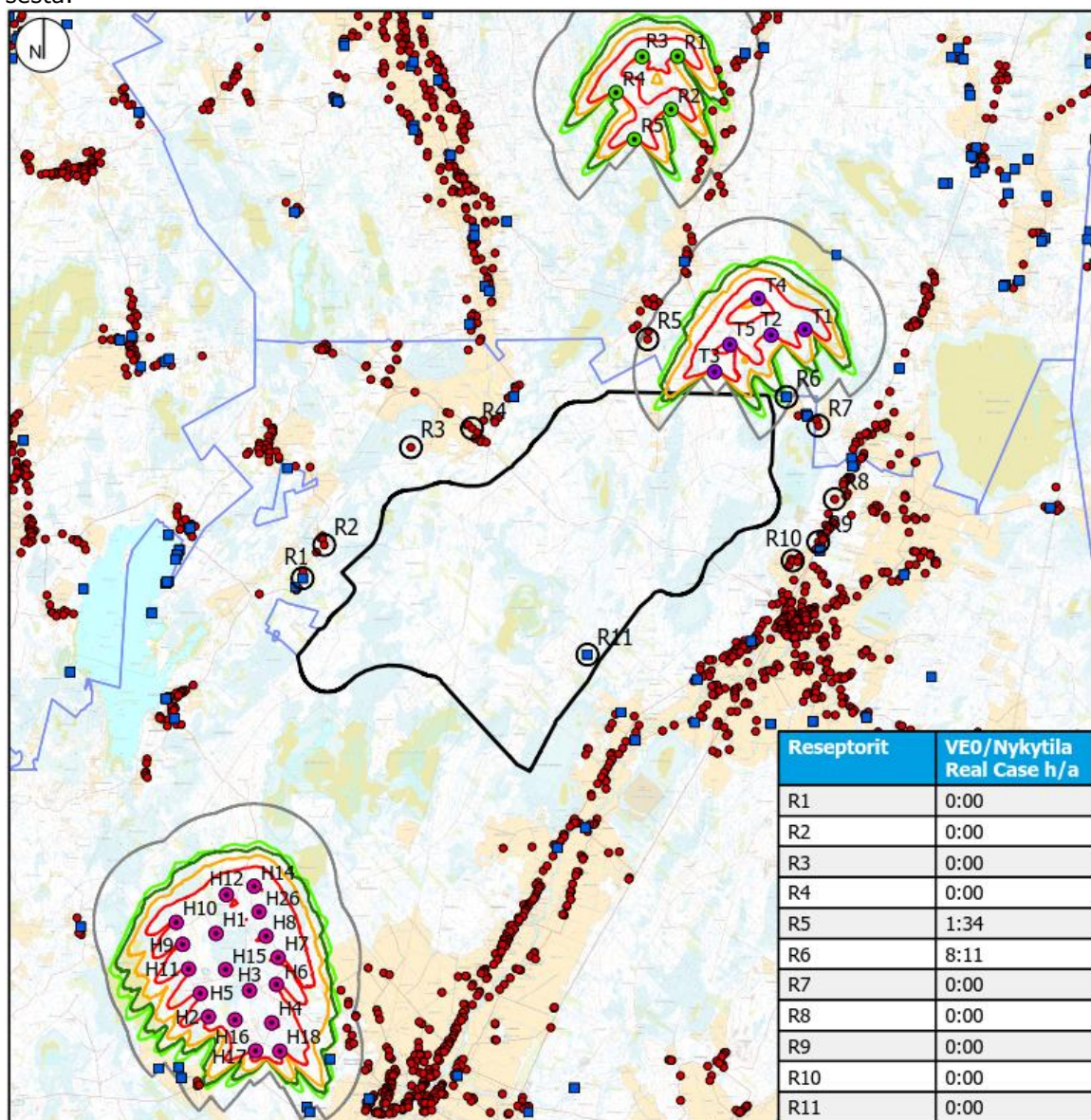
23.5 Vaikutukset välkkeeseen

23.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, ympäristöön ei aiheudu tuulivoimaloista johtuvia välkevaikutuksia olemassa olevan Takanebackenin tuulivoimapuiston lisäksi. Vaihtoehdosta VE0 ei arvioitu aiheutuvan **muutosta nykytilaan** välkkeen osalta. Tarkempi kriteeristö muutoksen suuruuden osalta on esitetty liitteessä 2.

Kuvassa (Kuva 23-1) on esitetty vaihtoehdon VE0 välkemäärät alueen olemassa olevien tuulivoimapuistojen osalta. 8 tuntia ylittyy reseptoripisteessä 6 Takanebackenin voimalaitosten vaikutuksesta.



Kuva 23-1. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä vaihtoehdossa VE0 yhdessä olemassa olevien hankkeiden kanssa.

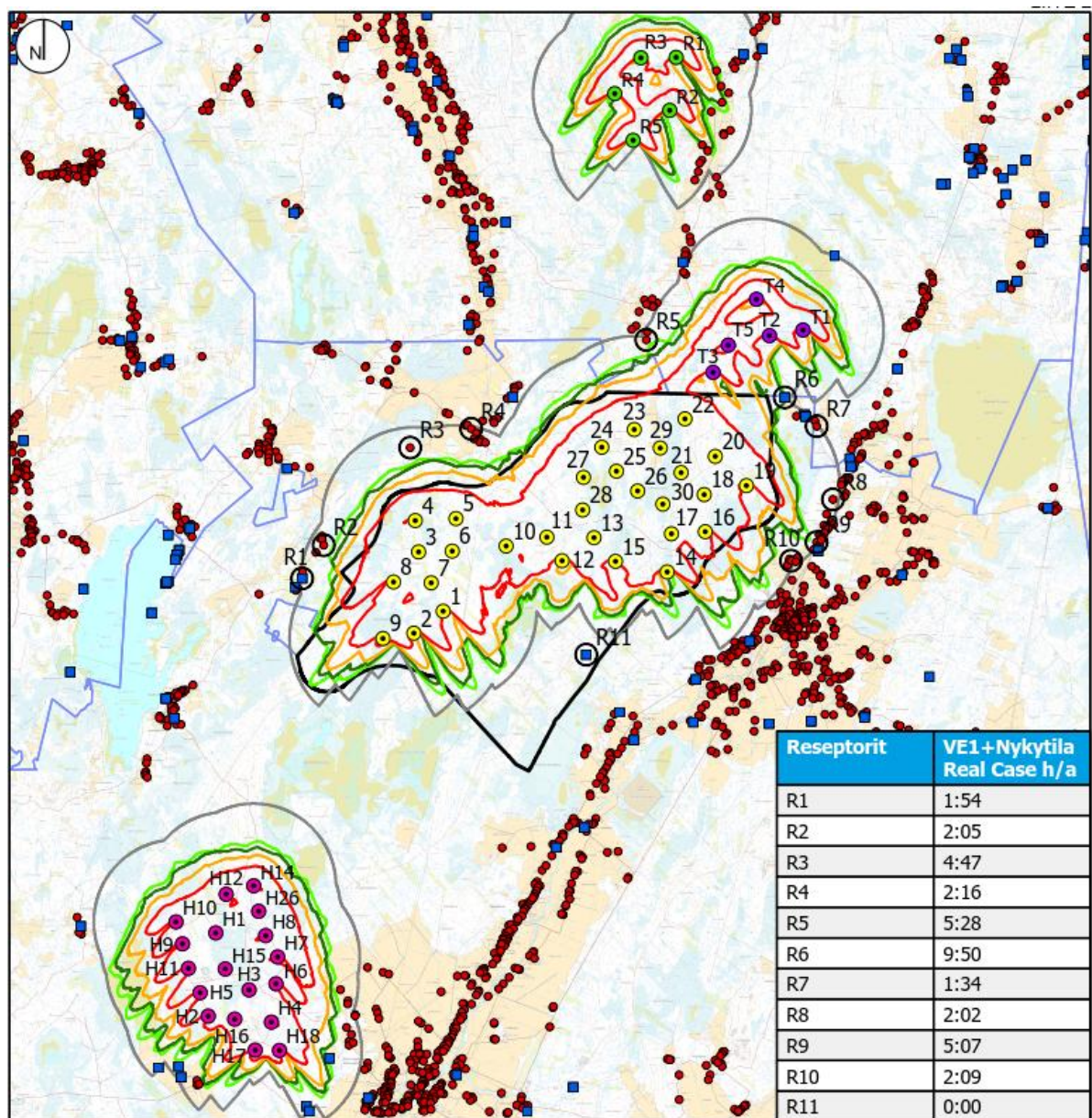
23.5.1.1 Vaihtoehto VE1, VE2 ja VE3

Mallinnusten perusteella vaihtoehtojen VE1-VE3 tilanteissa, joissa on huomioitu myös alueen olemassa olevat hankkeet, vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia reseptoripisteen 6 osalta reseptoripisteessä jokaisessa vaihtoehdossa (Taulukko 23-1) sekä kuvissa (Kuva 23-2 - Kuva 23-4). Ylitys aiheutuu pääosin Takanebackenin voimalaitoksista.

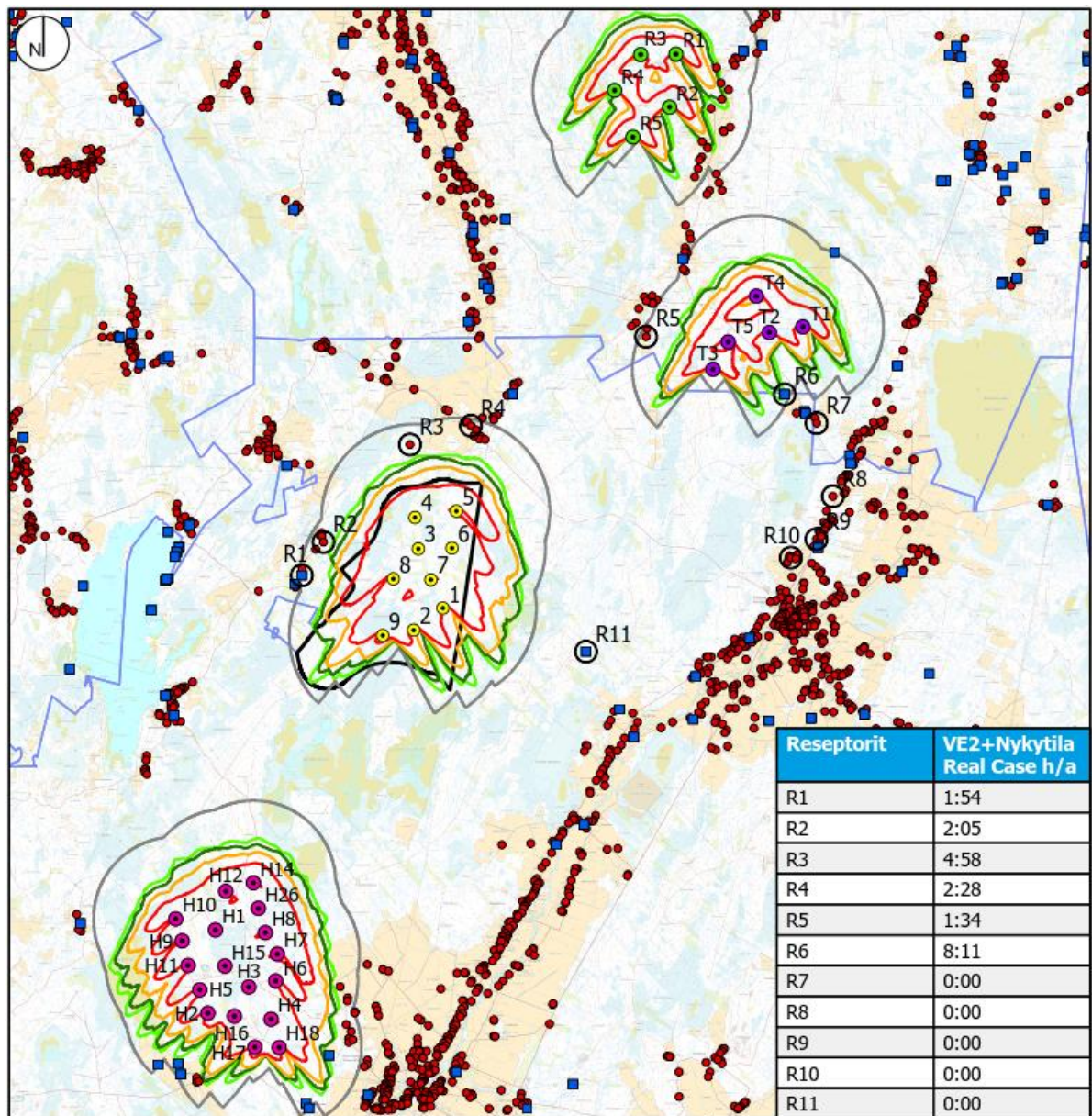
Välkevaikutuksen muutoksen suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**.

Taulukko 23-1. Välkevaikutus reseptorikiinteistöjen kohdalla vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 yhdessä olemassa olevien hankkeiden kanssa.

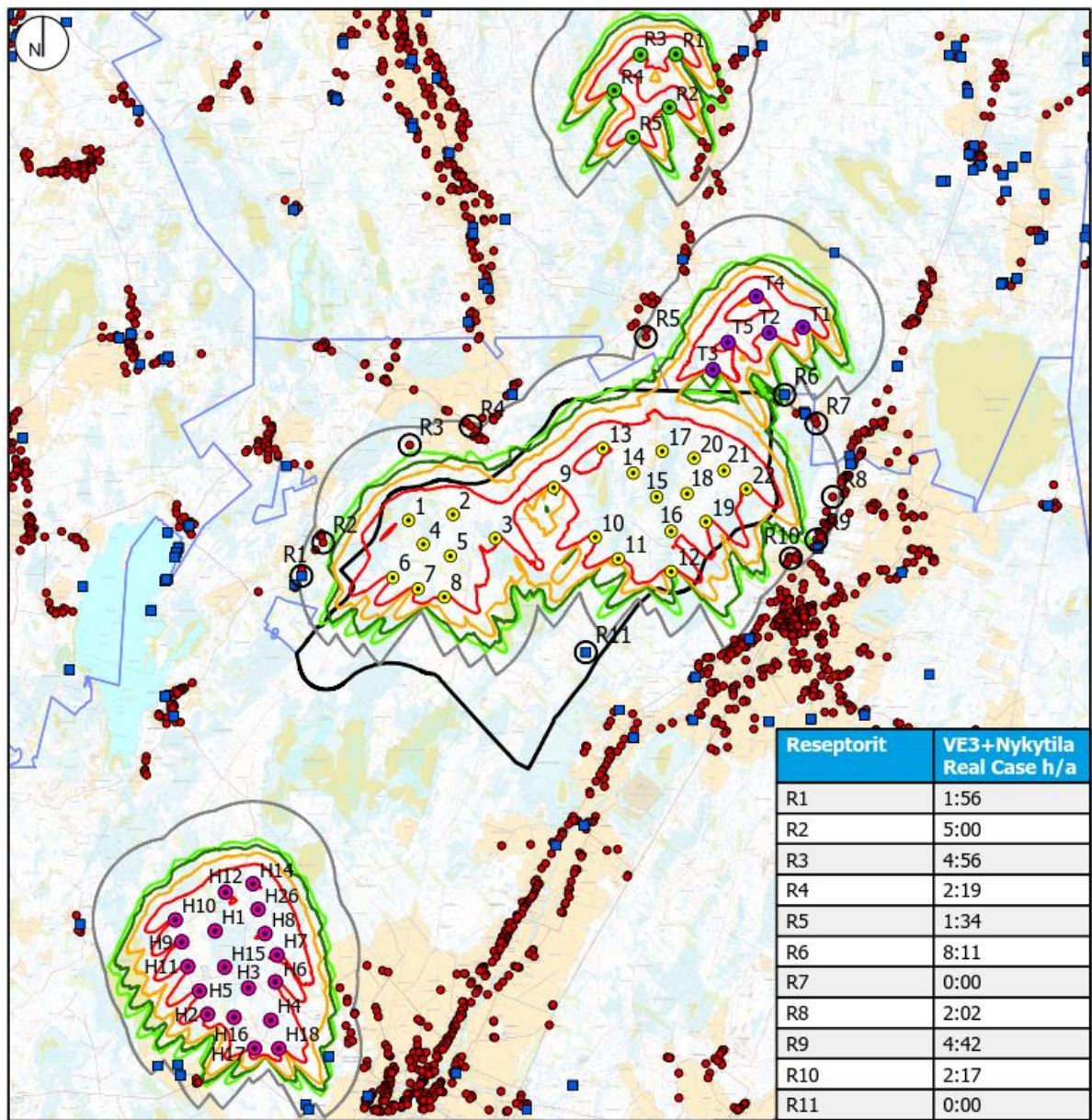
Reseptori	Real Case, h/a	Real Case, h/a	Real Case, h/a
1	1:54	1:54	1:56
2	2:05	2:05	5:00
3	4:47	4:58	4:56
4	2:16	2:28	2:19
5	5:28	1:34	1:34
6	9:50	8:11	8:11
7	1:34	0:00	0:00
8	2:02	0:00	2:02
9	5:07	0:00	4:42
10	2:09	0:00	2:17
11	0:00	0:00	0:00



Kuva 23-2. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä vaihtoehdossa VE1 yhdessä olemassa olevien hankkeiden kanssa.



Kuva 23-3. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä vaihtoehdossa VE2 yhdessä olemassa olevien hankkeiden kanssa.



Kuva 23-4. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä vaihtoehdossa VE3 yhdessä olemassa olevien hankkeiden kanssa.

23.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirto ei aiheuta välkettä yhdessäkään vaihtoehdossa.

23.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 ei tapahdu muutosta nykytilaan, kun Brändskogenin tuulivoimahanketta ei toteuteta.

Vaihtoehdossa VE1 välkevaikutukset ovat suurimmillaan. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat pienimmät. Vaihtoehdon VE3 välkevaikutus on lievästi pienempi kuin vaihtoehdon VE1 voimaloiden lukumäärän vähentyessä ja sijoittelun muuttuessa.

Välkevaikutuksen merkittävyys vaihtoehdossa VE1, VE2 ja VE3 arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi** (Kuva 23-5).

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muu- tosta	Pieni	Keski- suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1, VE2, VE3	Vähäinen	VE0 SVE1-2	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Kuva 23-5. Välkevaikutusten merkittävyys.

23.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on mahdollista lieventää voimaloiden sijaintipaikkoja tai määrää muuttamalla, tuulivoimalamallin valinnalla sekä teknisin voimaloihin asennettavin ratkaisuin. Voimalapaikkojen suunnittelu toteutetaan niin, ettei välkearvojen ylitystä tapahdu asuin- tai lomarakennuksissa. Välkevaikutus todennetaan uudella välkemallinnuksella.

Tarvittaviin voimaloihin on mahdollista liittää välkkeen rajoitusjärjestelmä, joka mahdollistaa voimalan pysäyttämisen esim. auringon laskeessa. Tällöin voimalaan asennetaan valotunnistin ja roottori ohjelmoidaan pysähtymään siksi aikaa, kun tietyssä sektorissa/kohteessa esiintyy väkettä tai ennalta asetettu vuotuinen välkemäärä on vaarassa ylittyä. Tällöin voimala on poissa toiminnasta ja sähköntuotantoa ei synny. Sähköntuotannon menetys on kuitenkin hyvin vähäinen vuositasolla.

23.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankeen toteutuessa valittava tuulivoimalatyyppi saattaa olla eri kuin välkemallinnuksessa käytetty voimalatyyppi. Voimalatyyppien eroista roottorin halkaisijalla ja napakorkeudella sekä lavan muodolla on suurin vaikutus välkevaikutusten laajuuteen. Todelliseen tilanteeseen vaikuttavat tuulivoimaloiden toiminnallinen aika sekä auringonpaisteisuustuntien lukumäärä. Mallinnuksen mukainen todellisen tilanteen tulos kuvaa tavanomaisen vuoden tilannetta ja tämä voi eri vuosina tietyssä katselupisteessä hieman vaihdella.

Todelliseen tilanteeseen perustuva mallinnus on tehty oletuksella, että metsän ja rakennusten peitevaikutusta ei ole olemassa. Tämä saattaa siten vaikuttaa toteutuvaan välkevaikutukseen; mikäli tuulivoimalat eivät näy katselupisteeseen esim. puustosta johtuen, ei myöskään väkettä aiheudu kyseiseen katselupisteeseen. Vuodenajan vaihtelut on myös huomioitava puuston kyvyssä rajoittaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä.

24. TERVEYS

24.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Tuulivoimahankkeesta aiheutuvat terveyshaitat rajautuvat pääasiassa melu- ja välkevaikutuksiin, sekä rakentamisvaiheen aikana tapahtuviin melu- ja ilmapäästöihin, sekä mahdollisiin talousvetenä käytettävän pohjaveden laadullisiin muutoksiin. Mikään hankevaihtoehto ei tehtyjen melumallinnusten perusteella ylitä 40dB:n äänitasoa lähimpien asuin- ja lomarakennusten alueella. Sama koskee pienitaajuiselle melulle asetettuja raja-arvoja. Hankealueen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi ja vaihtoehtojen VE1 ja VE3 osalta vaikutukset pieniksi kielteisiksi. Vaihtoehtojen VE0 ja VE2 osalta vaikutusta ihmisten terveyteen ei muodostu. Sähköverkon rakentamiseen liittyvät terveydelliset haitat liittyvät rakentamisvaiheen ohimeneviin muutoksiin, mutta toiminnanaikaisia terveyshaittoja hankevaihtoehtoissa SVE1 ja SVE2 ei arvioida muodostuvan. Vaihtoehtoissa VE0 hanketta ei toteuteta ja vaikutuksia ihmisten terveyteen ei muodostu. Vaihtoehtoissa VE1 ja VE3 terveyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi. Vaihtoehtoissa VE2, SVE1 ja SVE3 vaikutuksia ihmisten terveyteen ei muodostu.

24.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimalla tapahtuva sähköntuotanto on päästötöntä, eikä siten aiheuta terveydelle haitallisia perinteisiä päästöjä ilmaan, vesistöön tai maaperään. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana päästöjä voi tilapäisesti muodostua teiden ja sähkölinjojen rakentamisen yhteydessä, mutta ne päättyvät voimalan valmistumisen jälkeen. Sen sijaan tuulivoimaloista voi aiheutua toiminnanaikaisia melu- ja välkevaikutuksia, joiden suuruutta ja määrää voidaan mitata ja aiheutunutta terveysvaikutusta arvioida käyttäen erilaisia tunnistettuja ja terveysperusteisia ohjeita ja suosituksia. Tuulivoimalan lapojen kulumisesta voi aiheutua ympäristöön mikromuovipäästöjä, joiden määrä riippuu useista eri tekijöistä, kuten voimalan koosta, lavoissa käytetyistä materiaaleista ja vallitsevista olosuhteista. Lisäksi hankkeesta voi äärimmäisen harvinaisissa tilanteissa koitua erilaisia terveydelle haitallisia häiriö- ja riskitilanteita, joita on käsitelty selostuksen luvussa 31 (onnettomuus- ja poikkeustilanteet). Meluvaikutuksia tarkastellaan tarkemmin luvussa 24 ja välkevaikutuksia luvussa 25.

Pienitaajuinen melu: Tuulivoimaloista peräisin oleva melu koostuu pienitaajuisesta melusta (20–200 Hz) ja infraäänestä (< 20 Hz), joka on ihmisen kuuloalueen ulkopuolella. Kokeellisesti on osoitettu, että infraäänen aistimiseen tarvitaan merkittävästi voimakkaampi melumäärä, kuin tyypillisesti esiintyy tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä (Yokohama ym. 2014, Maijala ym. 2020a ja 2020b). Tyypillisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä kuuluvat äänen tasot ovat vähäisempiä kuin esimerkiksi liikenneympäristössä ja infraäänien osalta pienempiä tai samaa luokkaa kuin kaupunkikeskustoissa, mutta usein suurempia kuin luonnonympäristöissä (Turunen, 2021a, 2021b). Melusta ja meluaistimuksesta aiheutuvat häiritsevät vaikutukset voidaan kokea häiritseviksi, tai joissain tapauksissa niistä voi aiheutua terveyshaittaa. Häiritseväksi koettu ääni tai ääniaistimus, tuulivoimalan näkeminen ja yksilön suhtautuminen tuulivoimalaan voi myös selittää koettuja terveyshaittoja. Häiritsevyyteen vaikuttaa myös merkityksellisen kuullun äänenpainetason vaihtuvuus tai äänen luonne, kuten sen sykkinnän kasvaminen (Maijala ja muut, 2020a ja 2020b).

Tyypillinen tuulivoimalamelusta ja muusta melusta aiheutuva haitta on sen häiritsevyys ja unen häiriintyminen. Tuulivoimalasta aiheutuvan melun vaikutusta unihäiriöön on kuitenkin rajallisesti saatavilla (Flemmer ja Flemmer, 2023). Tuulivoimalasta koituvan koetun haitan on myös arvioitu olevan yksi mahdollinen syy unihäiriöiden sekä useiden muiden ilmoitettujen terveyshaittojen syntyyn. Mahdollisena on pidetty myös maaperän, maastonmuotojen ja rakennusten erilaisten rakenteiden ja käytettyjen materiaalien kykyä resonoida voimalasta syntyneiden äänien kanssa, joista aiheutuva melu on muuntunut ja siten helpommin aistittavissa ja vaikuttaa äänen häiritsevyyteen ja siten myös stressivasteen kasvuun (Flemmer ja Flemmer, 2023). Tämän vuoksi tuulivoima-alueiden välillä vaikuttaa olevan eroja siinä, miten häiritseväksi melu koetaan. Eroja koetuissa aistimuksissa voi syntyä myös tuulen luonteesta, joka on lähellä merialueita tasaisempaa ja jatkuvaa, kun sisämaassa tuulen puuskaisuus voi vaikuttaa syntyvän melupäästön luonteeseen. Tieteellistä näyttöä tuulivoimaloiden kuulokynnyksen ylittävän melun vaikutuksesta sairauksien syntyyn, esiintyvyyteen tai uusien sairauksien syntyyn ei ole (Lanki ym. 2017).

Infraäänät: Tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvista ihmisistä osa on yhdistänyt aiheutuneet terveyshaitat infraääniin (Turunen 2021b). Toistaiseksi lukuisissa infraääniin liittyvissä tutkimuksissa ei ole voitu osoittaa selkeää syy-seuraussuhdetta infraäänien ja terveyshaitan synnyn välillä (Turunen 2021a, Turunen ym. 2021c, Lanki ym. 2017, Majjala ym. 2020a ja 2020b, Flemmer ja Flemmer 2023). Toistaiseksi eläin- ja solukokeissa tehtyjä havaintoja ei ole vielä voitu osoittaa todellisiksi esimerkiksi epidemiologisissa tutkimuksissa. Infraäänien tai tärinän aiheuttama terveyshaitta ei välttämättä ole peräisin aistitusta kuulohavainnosta, mikä vaikeuttaa koetun terveyshaitan aiheuttajan selvittämistä. Toistaiseksi tuulivoimasta peräisin olevasta ympäristömelusta ja infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei ole tieteellistä näyttöä (Turunen 2021a; WHO 2018; Lanki ym. 2017). Tuulivoimaloiden läheisyys lisää kuitenkin niiden häiritsevyyttä. Saman tuloksen vahvistaa tutkimus (Hongisto ym., 2022, Radun ym., 2022), jonka mukaan tuulivoimaloiden äänitasot voimaloiden läheisyydessä asuvien pihamailla eivät olleet liitettävissä oireisiin tai sairauksiin, kun sen sijaan korkean tieliikenteen äänitason yhteydessä havaittiin selvästi enemmän oireita ja sydänsairauksia. Tieliikenteen läheisyydessä asuessa terveyshaittoja aiheuttavat myös liikenteen päästöt ilmaan, joiden vaikutus erikseen tai yhteisvaikutus melun kanssa poikkeavat merkittävästi tuulivoimasta aiheutuvista päästöistä.

Tuulivoiman ja infraäänien välisen terveyshaitan syntymisen syy-yhteyttä ei voitu osoittaa myöskään tutkimuksessa, jossa hyödynnettiin pitkäaikaismittauksia, kyselytutkimuksia ja kuuntelukokeita (Majjala ym. 2020a ja 2020b). Mittausten mukaan noin 1,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsevien asuntojen äänenpainetaso ja siellä esiintyvä ääniympäristö muuttui kaupunkimaiseen suuntaan, mutta kuuntelukokeissa infraäänien esiintymistä ei kyetty havaitsemaan. Ääniäytteiden sisältämä infraääni ei vaikuttanut äänen häiritsevyyteen eikä tahdosta riippumattoman hermoston stressiä ilmentäviin vasteisiin. Muutkin kansalliset (esim. Hongisto ja Oliva 2017; Turunen ja Lanki 2015) ja kansainväliset tieteelliset katsausartikkelit sekä vertaisarvioidut tutkimusartikkelit (esim. van Kamp & van den Berg, 2021; Bolin ym. 2011) osoittavat selkeästi, ettei tuulivoimaloiden tuottaman infraäänien haitallisista vaikutuksista ihmisten terveyteen ole voitu tieteellisesti osoittaa. Mittaustekniikoiden ja -menetelmien kehittyminen lisää tietoa tuulivoimaloiden melupäästöistä, joka saattaa tarkentaa ja tuoda uutta tietoa nykyisiin tulkintoihin terveyshaittojen syntyyn liittyen. Toistaiseksi tuulivoimaloiden läheisyydessä asumisen ei ole kuitenkaan havaittu muuttavan asukkaiden reseptilääkkeiden käyttöä tai niiden ajallisia ja alueellisia muutoksia, koskien mm. sydän- ja verisuonitauti, rytmihäiriö-, huimaus-, kipu-, masennus-, uni- ja rauhoittavien lääkkeiden käyttöä vaativina oireina ja sairauksina (Turunen ym. 2022).

Useissa tutkimuksissa tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvien kerrotaan kokeneen terveyteen liittyviä muutoksia ja haittoja, vaikka niille ei ole voitu osoittaa tieteellisestä selitystä. Huoli oman kiinteistön arvosta voi herättää taloudellista pelkoa, mikä puolestaan saattaa pahentaa jo olemassa

olevia terveydellisiä ongelmia tai jopa aiheuttaa uusia. (esim. Crichton ym. 2013; Magari ym. 2014; Michaud ym. 2016; Turunen 2021c). Koettu terveyshaitta voi olla silti olla todellinen, mutta sen syntymekanismi ei ole välttämättä peräisin esimerkiksi infraäänille altistumisesta, koska niitä esiintyy usein myös rakennetussa kaupunkiympäristössä, mutta myös luonnollisissa ympäristöissä esimerkiksi tuulen ja meren synnyttäminä, eikä niitä koeta samalla tavalla haitalliksi näissä ympäristöissä. Sen sijaan syy voi olla peräisin häiritsevyydestä, asenteesta tuulivoimaa kohtaan, voimaloiden aiheuttamasta taloudellisesta huolesta (vaikutus asuntojen hintaan) ja niistä aiheutuvaan krooniseen stressireaktioon. Tämä voi johtaa siihen, että autonominen hermosto suhtautuu tuulivoimaloihin ja infraääniin kuten fobioihin (Flemmer ja Flemmer, 2023).

Välke: Tuulivoimaloiden lapojen liike aiheuttaa auringon valon osuessa välkevaikutuksia, joita ovat mm. lapojen liikkeen aiheuttama varjostuma ja lavoista heijastuvan auringonvalon aiheuttama välke. Välkevaikutuksen on todettu aiheuttavan ärsytystä tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvilla, mutta niistä ei ole voitu osoittaa aiheuttavan terveyshaittoja (Freiberg ym. 2018). Välkkeen ei ole todettu aiheuttavan fotosensitiivistä (valoherkkää) epilepsiaa sairastaville epilepsiakohtausta. Valon välkkymisen taajuus, joka yleisimmin aiheuttaa kohtauksia, on 3–30 Hz välillä (Yuan ym. 2017), kun tuulivoimaloiden siipien pyörimisnopeus on tätä hitaampi (Priestley 2011).

Lentoestevalot: Tuulivoimaloiden lentoestevalot voivat aiheuttaa häiriintymistä ja ihmisten ärsyyntymistä alueilla, jonne valot tai niiden välkkyminen näkyy (Freiberg ym. 2019, Michaud ym. 2016b). Lentoestevaloilla ei sinänsä ole todettu suoria terveydelle haitallisia vaikutuksia, mutta sillä voi olla terveydellinen vaikutus mm. stressireaktion kautta (Pohl ym. 2021). Valojärjestelmät, jotka aktivoituvat tarvittaessa, on todettu vähentävän valojen aiheuttamaa ärsyyntymistä (Aaen ym. 2022).

Mikromuovit: Tuulivoimalat altistuvat pintarakenteita kuluttaville olosuhteille niiden käytön aikana. Pintamateriaalien kulumisnopeus riippuu useista tekijöistä, kuten mm. lapojen pyörimisnopeus, sateen määrä ja olomuoto, ilmansaasteiden määrä, UV-säteily sekä lavoissa käytetty pinnoitusmateriaali. Arviot kulumisesta aiheutuvista mikromuovipäästöistä vaihtelevat runsaasti, riippuen voimalatyyppistä ja -koosta, arvioiduista käyttötunneista, pyörimisnopeudesta ja lukuisista eri tekijöistä. Tuulivoimaloiden mikromuovipäästöjen arvioidaan kuitenkin olevan suhteellisen vähäisiä. Kulumisen tarkka arvioiminen on erittäin vaikeaa, koska ympäristöön leviävät päästöt pitäisi erottaa muista lähteistä johtuvista taustapäästöistä ja tunnistaa juuri ko. mikromuovien lähde. Tutkittua tietoa lapojen todellisesta kulumisesta on saatavilla toistaiseksi rajoitetusti (WSP, 2024). Mikromuovipäästöt ovat pääasiassa peräisin lapojen pinnoitukseen käytetyistä materiaaleista, joista yksi tyypillisimmistä on polyuretaani. Lapojen komposiittiosat kuluvat vähemmän kuin niitä suojaavat pintamateriaalit. Tästä johtuen komposiitissa käytetyn bisfenoli A:n vaikutus terveyshaittojen syntymiseen on arvioitu jäävän vähäiseksi, koska se hajoaa luonnossa muutamien päivien kuluessa (WSP, 2024). Näistä syistä johtuen tuulivoimaloista vapautuvan mikromuovien vaikutus ihmisten terveyteen arvioidaan olevan vähäistä tai ainakin hankalasti todennettavaksi, eikä sitä arvioida erikseen YVA-selostuksessa.

Sähkönsiirto: Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät ovat tutkimusten mukaan niin pieniä, etteivät ne aiheuta terveysvaikutuksia. Magneettikentillä tunnettuja akuutteja terveysvaikutuksia, kuten hermoston tai lihasten ärsytystä, ei esiinny nykyisten altistustasojen yhteydessä. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus määrittää magneettikentän toimenpidetason 200 mikrotelsaksi, joka on suunniteltu ehkäisemään tunnetut akuutit vaikutukset.

24.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Terveysvaikutusten arvioinnissa tuodaan esille hankkeesta mahdollisesti aiheutuvia välittömiä terveyteen vaikuttavia seurauksia. Tässä selostuksessa hankkeen vaikutukset terveyteen on arvioitu asiantuntijatyönä. Vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin muiden hankkeen vaikutusarviointien tuloksia ja leviämismallinnuksia, sekä tehtiin vertailuja olemassa oleviin ohjearvoihin ja tunnuslukuihin. Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioitiin tuulivoimaloiden aiheuttamat melu- ja välkevaikutukset. Rakentamisvaiheen aikaisissa päästöissä huomioitiin myös työvaiheista aiheutuvat päästöt ilmaan, melu-, sekä vaikutukset pinta- ja pohjavesiin. Tuloksia verrattiin viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvoihin sekä suosituksiin, joiden ylittäminen lisää riskiä terveyshaittojen syntyyn. Raja- ja ohjearvot ovat tutkimuksiin perustuvia, jotka määrittävät altistumisrajan terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi. Terveyshaittoja voi esiintyä myös raja- ja ohjearvot alittavilla päästöillä, koska ihmisten yksilöllinen herkkyys vaihtelee. Tarkastelussa huomioitiin vaikutusten ulottumista etenkin hankealueen lähistön asuin- ja loma-ajan rakennuksiin.

Lähtöaineistoina ihmisten terveyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytettiin laadittuja selvityksiä, tieteellisiä tutkimuksia sekä muita saatavilla olevia vaikutusarviointeja. Terveysvaikutusten arvioinnissa on käytetty tehtyjä melu- ja välkemallinnuksia, sekä huomioitu alueellinen tilastotieto terveydestä (Sotkanet.fi).

24.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue sijaitsee Närpiön kaupungin alueella, Pohjanmaan maakunnassa, noin 25 km etäisyydellä Närpiön keskustasta. Lähin loma-ajan rakennus sijoittuu noin 2,1 km päähän lähimmästä tuulivoimalasta ja lähin asuinrakennus 1,8 km päähän lähimmästä tuulivoimalasta. Alueen läheisyydessä sijaitsee jo entuudestaan Takanebackenin, Hedetin ja Ribackenin tuulivoimapuistot. Hankealueen vaihtoehdoista VE1 ja VE3 sijoittuvat osittain Storstenrösbackenin ja Timmeråsenin pohjavesialueille.

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä. Alueella sijaitsee myös hieman maatalouskäytössä olevia alueita sekä suoalueita. Suurimmat ihmisten terveyteen vaikuttavat tekijät ovat hankealueella tapahtuva metsätalous- sekä ympärillä kulkevien teiden liikenteestä aiheutuva melu. Muutoin hankealueella ei tällä hetkellä esiinny ihmisten terveyteen vaikuttavaa toimintaa jo olemassa olevien tuulivoimapuistojen lisäksi. Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu herkkiä kohteita, kuten kouluja tai päiväkoteja. Sähkönsiirtoa lähin herkkä kohde sijaitsee 1,5 km etäisyydellä. Hankealueelle on osoitettu ohjeellinen ulkoilu- sekä pyöräilyreitti Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040. Hankealueen lounaispuolella Risnäsmissen alueella sijaitsee Risnästräskin luontopolku.

Ihmisten terveydentilaan ja sairastuvuuteen yleisesti vaikuttavat perinnöllisten ominaisuuksien lisäksi ympäristötekijät sekä sosiaaliset ja fyysiset tekijät sekä oman terveyden ylläpitäminen. THL:n ylläpitämän suomalaisten terveyden ja hyvinvoinnin tietokanta Sotkanet.fi:n sairastavuusindeksi on laadittu sairastavuuden alueellisen vaihtelun ja yksittäisten alueiden sairastavuuden muutosten mittariksi. Indeksien sisältämät sairausryhmät sisältävät mm. suomalaisille yleiset sydän- ja verisuonisairaudet sekä tuki- ja liikuntaelinsairaudet, tapaturmat ja dementian. Indeksien arvo on sitä suurempi, mitä yleisempää sairastavuus alueella on. Närpiön ja koko maan sairastavuusindeksit vuosina 2021–2023 on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 24-1).

Närpiössä asui vuoden 2024 lopussa yhteensä 9 554 henkilöä. Väestöstä 15,7 % oli alle 15-vuotiaita, 56,3 % 15–64-vuotiaita ja 28 % yli 64-vuotiaita. Tilaston mukaan ikävakioitu sairastavuus Närpiössä oli selkeästi alhaisempaa kuin koko maassa keskimäärin vuosina 2021–2023. Närpiössä on ikävakioidusti keskimääräistä enemmän aivoverisuonisairauksia, kun taas alkoholi-, diabetes-,

keuhkosairaus-, mielenterveys-, muistisairaus-, sepelvaltimosairaus- ja tuki- ja liikuntaelinsairastuvuutta on vähemmän. Syöpäsairauksia on suunnilleen saman verran kuin muualla maassa.

Närpiön alueen sekä hankealueen nykyistä ilmanlaatua, melua, sekä pinta- ja pohjavesien päästöjen nykytilannetta on tarkasteltu tarkemmin kyseisten lukujen yhteydessä.

Taulukko 24-1. Närpiön ja koko maan ikävakioitu sairastuvuusindeksi vuosina 2021, 2022 ja 2023. (THL, Tilasto- ja indikaattoripankki sotkanet.fi 2005-2025).

	2021	2022	2023
Närpiö	74,6	74,5	70,8
Koko maa	101,1	100,6	100,0

24.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueen välittömään läheisyyteen ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Vaikutusalueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä. Tuulipuiston ja sähkönsiirron lähistöllä ei myöskään sijaitse herkkiä tai häiriintyviä kohteita, kuten koulu, päiväkotia, palvelutalo tai sairaala. Hankealue on pääasiassa metsätalousaluetta ja alueella on jonkin verran virkistys- ja harrastuskäyttöarvoa, kuten metsästystä ja luonnossa liikkumista. Alueella on entuudestaan jonkin verran ilmapäästöjä maa- ja metsätalouteen sekä liikenteeseen liittyen. Hankealueen ympäristössä on entuudestaan tuulivoimapuistoja. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**.

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

24.5 Vaikutukset terveyteen

24.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehtoissa VE0 hanketta ei toteuteta, **eikä** siitä **aiheudu muutoksia** ihmisten terveyteen. Alueella jo entuudestaan toimivat tuulivoimapuistot jatkavat toimintaansa, joiden vaikutukset pysyvät ennallaan.

Vaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3

Rakentaminen

Rakentamisen aikaiset päästöt ovat samankaltaisia kaikissa arvioiduissa vaihtoehtoissa vaihtoehtossa VE1, VE2 ja VE3. Jokaisessa niistä muodostuu työvaiheista aiheutuvia melupäästöjä, kuljetuksista ja maansiirtotöistä päästöjä ilmaan sekä tilapäisiä muutoksia pohjaveden laatuun. Välillisiä vaikutuksia muodostuu liikenteestä, jotka jakautuvat tasaisesti kuljetusreittien varsille. Rakentamisesta aiheutuvien vaikutusten merkitys pohjaveteen arvioidaan jäävän vähäiseksi. Vaikutukset ovat pääasiassa paikallisia ja rajautuvat rakentamisvaiheeseen. Tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse häiriintyviä kohteita. Rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus terveyteen arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Toiminnan aikana

Tuulivoimaloista aiheutuvat mahdolliset terveyshaitat muodostuvat pääasiassa meluun ja välkkeyseen liittyvästä altistumisesta, sekä niistä aiheutuvasta koetusta terveyshaitasta. Muuten tuulivoimaloiden toiminnanaikaisia päästöjä ei muodostu tai niiden merkitys terveyshaittojen kannalta on vähäistä tai merkityksetöntä. Tuulivoimaloiden toiminta ei estä alueen virkistyskäyttöä, mutta tuulivoimaloiden läheisyys voidaan kokea häiritseväksi virkistyskäytön yhteydessä.

Melumallinnusten perusteella jokaisessa hankevaihtoehdossa VE1, VE2 ja VE3 melun taso säilyy kaikkien loma- ja asuinrakennusten osalta alle valtioneuvoston asetuksen 40 dB rajan. Pienitaajuisten melun osalta laskentatulokset alittavat Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset pienitaajuisten melun yöajan toimenpiderajat jokaisen loma- ja asuinrakennuksen osalta, jolloin sisämelutasot myös jäävät alle toimenpiderajojen. Hankealue myös sijoittuu siten, että mahdollisten haitankärsijöiden määrä on vähäinen. Hankkeesta aiheutuva melumäärien lisäyksen ei arvioida aiheuttavan melulle asetettujen raja- ja ohjearvojen ylittymisiä, jolloin myös terveydellisten haittojen arvioidaan jäävän vähäisiksi jokaisessa hankevaihtoehdossa. Välkevaikutusten osalta mallinnoissa reseptoripisteessä 6 ylittyy vuotuisen välkevaikutuksen 8 tunnin aikaraja jokaisen hankevaihtoehdon osalta. Välkevaikutusten osalta VE1 vaikutukset ovat suurimmat ja VE2 vähäisimmät.

Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 muodostuu vähäisiä määriä melua ja ilmapäästöjä huolto- ja ylläpitotöihin liittyvästä liikenteestä alueella, eikä niillä arvioida olevan merkittävää vaikutusta terveyshaittojen muodostumisen kannalta. Vaihtoehdoista ei arvioida aiheutuvan havaittavissa olevia muutoksia pintavesien vedenlaatuun tai kalastoon, joten sen vaikutus mahdollisten terveyshaittojen syntyyn on merkityksetön. Vaihtoehdot VE1 ja VE3 sijoittuvat Storstenrösbackenin ja Timmeråsenin pohjavesialueiden välittömään läheisyyteen. Toiminnanaikaisia vaikutuksia pohjaveteen ei arvioida muodostuvan. Hankkeeseen liittyvä toiminta voi silti rajoittaa jonkin verran nykyistä pohjaveden käyttöä tai hankintaa. Vaihtoehdot VE2 sijoittuu pohjavesialueiden ulkopuolelle, eikä sillä ole toiminnanaikaista merkitystä terveyshaittojen muodostumiselle.

Hankealueen välittömässä läheisyydessä on suhteellisen vähän haitankärsijöitä ja lähistöllä sijaitsee jo entuudestaan tuulivoimaloita, jolloin niiden aiheuttamat muutokset saattavat tulla koetuksi vähäisempinä kuin ympäristössä, jossa ei ole entuudestaan tuulivoimaloita. Näin ollen hankkeesta aiheutuvien terveydellisten haittojen arvioidaan jäävän vähäiseksi. Toiminnanaikaiset vaikutukset ihmisten terveyteen vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 arvioitiin suuruudeltaan **pieniksi kielteisiksi**, kun taas vaihtoehdot VE2 osalta **ei muutosta nykyiseen tilanteeseen**.

Toiminnan päättymisen jälkeen

Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutukset terveyteen ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa. Terveyshaittojen kannalta merkityksellisimpiä ovat lisääntyvän liikenteen sekä voimaloiden purkamisesta aiheutuvat melu- ja pölypäästöt. Purkamisvaiheen ja maisemoinnin päätyttyä kaikki päästöt ympäristöön lakkaavat ja terveyshaittoja ei muodostu.

24.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Voimajohtojen läheisyydessä esiintyy sähkö- ja magneettikenttiä. Fingridin (2020) mukaan STM:n vuonna 2018 päivittämässä asetuksessa (1045/2018) ionisoimattoman säteilyn raja-arvoa pienitaajuisille magneettikentille nostettiin 100 mikrotlesla 200 mikrotleslaan. Tämä raja-arvo ei ylitä edes suoraan voimajohtojen alapuolella. Säteilyturvakeskuksen (2011) suosituksen mukaan 400 kV sähkönsiirron voimajohtojen etäisyyden asunnoista, päiväkodeista, kouluista ja muille lapsille

tarkoitetuista tiloista tulee olla noin 100 metriä, jolloin muodostunut magneettikenttä ei todennäköisesti ylitä 0,4 mikrotieslaa. STM:n asetusta ei sovelleta voimajohtojen sähkökenttiin, koska sähköturvallisuuslaissa säädetään voimajohtoille vaatimuksia, jotka rajoittavat sähkökenttien voimakkuuden ympäristössä turvalliselle tasolle. 110 kV voimajohtojen alla sähkökentän voimakkuus on 2–3 kV/m (Fingrid 2020). Sähkökenttä vaimenee nopeasti siirryttäessä kauemmaksi voimajohtojen keskilinjasta, kasvillisuuden ja rakennusten vaimentaessa sähkökenttää tehokkaasti. Maakaapeleiden kohdalla magneettikentät ovat yleensä pienempiä kuin ilmajohtojen. Tämän lisäksi maakerros vähentää magneettikenttien leviämistä ympäristöön, mikä taas vähentää mahdollista altistumista ja siihen liittyviä terveysriskejä.

Vaihtoehto SVE1

Rakentamisvaiheessa ilmajohtojen johtoaukeita laajennetaan, josta voi aiheutua hetkellisiä pölypäästöjä ilmaan. Päästöt ovat lyhytkestoisia ja niistä ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia ihmisten terveyteen. Ilmajohtojen reitti sijoittuu vedenhankinnan kannalta tärkeän pohjavesialueen läheisyyteen, jonka happamoitumisella voi olla merkittäviä vaikutuksia pohjaveden laatuun. Muutoin muutosten arvioidaan olevan tilapäisiä ja paikallisia ja niiden vaikutus talousvesikäytössä olevan vedenlaatuun ovat tilapäisiä, eikä nykyiseen vedenhankintaan arvioida koituvan terveydelle haitallisia vaikutuksia. Ilmajohtojen sähkö- ja magneettikentistä ei aiheudu terveysvaikutuksia lähimpien asuin- ja lomarakennusten alueella. Sähköverkoston hankevaihtoehdolla SVE1 ei arvioida aiheutuvan **muutosta nykytilanteeseen**.

Vaihtoehto SVE2

Rakentamisvaiheessa tehdään maakaapeleiden kaivamiseen liittyviä työvaiheita, joista voi aiheutua hetkellisiä pölypäästöjä ilmaan. Päästöt ovat lyhytkestoisia ja niistä ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia ihmisten terveyteen. Maakaapelien ja sähköasemien toiminnoista tai magneettikentistä ei aiheudu terveysvaikutuksia lähimpien asuin- ja lomarakennusten alueella. Vaihtoehdon SVE2 maakaapelin reitti ei sijoitu varsinaiselle pohjavesialueelle, joten siitä aiheutuvat vaikutukset ovat pääsääntöisesti paikallisia. Mahdolliset rakennusvaiheesta aiheutuvat muutokset pohjaveden laatuun palautuvat ajan myötä, eikä toiminnanaikaisesta sähkönsiirrosta hankevaihtoehdossa SVE2 arvioida aiheutuvan terveydelle haitallisia vaikutuksia pohjavesiin. Näin ollen SVE2 ei arvioida aiheutuvan **muutosta nykytilanteeseen**.

24.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta **eikä muutosta nykytilaan** aiheudu. Vaihtoehdoissa **VE1 ja VE3** arvioidaan aiheutuvan **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia**, lähinnä johtuen hankevaihtoehtojen sijoittumisesta pohjavesialueiden läheisyyteen. Vaihtoehdossa **VE2 ei** arvioida aiheutuvan **muutoksia** terveyshaittojen syntyyn. Melulle annetut ohjearvot eivät ylity missään toteuttamishankevaihtoehdoissa. Muutoin mahdolliset haitalliset vaikutukset rajautuvat pääasiassa rakennusvaiheeseen ja ovat siten luonteeltaan tilapäisiä. Sähköverkon osalta **SVE1 ja SVE2 ei** arvioida aiheuttavan **muutosta** nykyiseen tilanteeseen.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	VE1, VE3	VE0, VE2, SVE1, SVE2	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Kuva 24-1. Terveysteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

24.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoiman toiminnanaikaiset terveysvaikutukset muodostuvat lähinnä meluvaikutusten kautta ja niiden lieventämiskeinoja on esitetty meluvaikutusten arvioinnin yhteydessä. Terveyshaittojen kohdalla haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen perustuu pitkälti altistumisen vähentämiseen niin pitoisuuksien ja määrän alentamisen kuin altistumisen keston lyhentämisen kautta. Lisäksi on syytä kiinnittää huomiota lähialueiden asukkaiden mahdollisiin kielteisiin kokemuksiin terveysvaikutuksista, vaikka ohjearvojen ylittymistä ei tapahtuisikaan. Avoin tiedottaminen ja tiedon lisääminen tuulivoiman terveysvaikutuksista voi hälventää myös terveysvaikutuksiin liittyviä huolia, kuten myös vaikutusalueen asukkaiden osallistaminen hankkeen suunnitteluun.

24.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Terveysvaikutusten arviointi perustuu tämän YVA-selostuksen eri osioissa kuvattuihin melun ja välkkeen leviämismallinnuksiin ja niiden tulkintaan nykyiseen lainsäädäntöön sekä siellä määritettyihin raja- ja ohjearvoihin perustuen, sekä muissa eri osioissa kuvattuihin asiantuntija-arvioihin ja laskelmiin, sekä siellä määritettyihin raja- ja ohjearvoihin perustuen. Terveysvaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät näin pääosin mallinnuksissa ja laskelmissa kuvattuihin epävarmuustekijöihin sekä yksilöiden välisiin kokemuseroihin. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja vaikutusten kokeminen on subjektiivista. Mallinnuksiin liittyviä epävarmuuksia voidaan vähentää täydentämällä niitä tarvittaessa lähialueilla suoritettavilla mittauksilla. Mahdollisista mitausten tuloksista tulee tiedottaa selkeällä ja ymmärrettävällä tavalla.

25. ELINOLOT JA VIIHTYVYYS

25.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Vaihtoehdossa VE0 hanke ja sähkönsiirto jätetään toteuttamatta, eikä Brändskogenin hankkeesta vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön ja metsästyksen muodostu. Tilanne vastaa nykytilaa ja sen kehitystä, jossa lähialueella jo sijaitsevat tuulivoimalat jatkavat toimintaansa. Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin toteuttamisvaihtoehtoisissa VE1 sekä VE3 kohtalaisiksi kielteisiksi ja vaihtoehdossa VE2 vähäiseksi kielteiseksi. Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuvat liikenteestä, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat maisema-, melu- ja välkevaikutuksista. Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen ja välkkeen vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät enintään kohtalaisiksi. Virkistyskäytön ja metsästyksen näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käytön rajoituksista. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä tai metsästystä. Alueen luontokokemus muuttuu melu- ja välkevaikutusten sekä maisemanmuutoksen myötä, mutta toisaalta tieverkon kehittyminen lisää alueen saavutettavuutta.

25.2 Vaikutusmekanismi

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista käytetään termiä *sosiaaliset* vaikutukset. Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua suoraan tai epäsuorasti ja ne kohdistuvat erilaisina eri ihmisiin, toimijoihin tai alueisiin. Suoria vaikutuksia ovat esimerkiksi melu-, välke- tai maisemavaikutukset ja epäsuoria esimerkiksi muutokset pintaveden laadussa. Sosiaaliset vaikutukset liittyvät läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin.

Tuulivoimahankkeen **rakentamisvaiheen** aikana hankealueella rakennetaan voimaloiden perustuksia, huoltoteitä, sähkönsiirtoyhteyksiä sekä kuljetetaan alueelle rakennusmateriaaleja ja voimaloiden osia. Ihmiset voivat kokea rakentamisen aikana meluvaikutuksia sekä lisääntyneen liikenteen aiheuttamia vaikutuksia. Rakentamisen aikana liikkumista hankealueella rajoitetaan turvallisuussyistä ja tästä voi koitua haittaa esimerkiksi alueen virkistyskäytölle tai metsästykselle. Toisaalta rakentamisella on työllistäviä vaikutuksia, mitä voidaan puolestaan pitää myönteisenä vaikutuksena.

Tuulivoimahankkeen **toimintavaiheessa** ihmisiin voi kohdistua maisema-, melu- ja välkevaikutuksia, joilla voi olla vaikutuksia esimerkiksi asumisviihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Myönteisiä ta- loudellisia vaikutuksia kunnalle syntyy vastaavasti kiinteistöverojen muodossa.

Toiminnan päättymisvaiheessa vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, kun voimalat ja muu infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisvaiheesta poiketen sulkemisvaiheessa suunnittelualaue maisemoidaan, millä voi olla merkittävä myönteinen vaikutus esimerkiksi asumisviihtyvyydelle ja virkistyskäytölle.

25.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä kaikista hankkeen ympäristöön tai yhteiskuntaan kohdistuvista vaikutuksista, jotka muuttavat ihmisten elin- ja toimintaoloja välittömästi tai välillisesti. Hankkeen vaikutukset voivat kohdistua suoraan ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen. Toisaalta luontoon, elinkeinoelämään tai energiantuotantoon kohdistuvat muutokset vaikuttavat välillisesti myös ihmisten hyvinvointiin.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi jakautuu sosiaalisten ja terveysvaikutusten arviointiin. Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistavaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voivat tuottaa hankkeen aiheuttamat muutokset:

- asuin- ja elinympäristön viihtyisyydessä, turvallisuudessa ja terveellisyydessä (vakituiset ja loma-asukkaat)
- virkistyskäyttämömahdollisuuksissa (esim. ulkoilu, hiihto, retkeily, marjastus, metsästys)
- ihmisten huolissa ja peloissa, tulevaisuuden suunnitelmissa
- yhteisöllisyydessä ja paikallisessa identiteetissä
- palveluissa ja elinkeinotoiminnassa (maa- ja metsätalous, matkailu jne.).

Sosiaalisten vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa on selvitetty ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu erityisesti hankkeen lähialueella noin 3 km etäisyydellä voimaloista. Laajempi tarkastelualue on määritetty näkymäalueen perusteella. Arvioinnissa on huomioitu myös sähkönsiirron vaikutukset.

Lähtöaineistona ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty laadittuja selvityksiä, kartta- ja tilastoaineistoja, YVA-ohjelmasta annettuja mielipiteitä ja lausuntoja sekä muita vaikutusarviointeja. Myös eri tilaisuuksissa, kuten seurantaryhmän kokouksissa tai yleisötilaisuudessa, saatu palaute on huomioitu. Lisäksi hankealueen nykyistä käyttöä ja tuulivoimahankealueen sosiaalisia vaikutuksia selvitettiin asukaskyselyn avulla.

Hankealueen metsästystoimintaa selvitettiin sähköpostikyselyllä heinä-elokuussa 2025. Metsästysseuroihin oltiin puhelimitse yhteydessä ennen kyselyn toimittamista, ja kyselystä lähetettiin muistutus ennen viimeistä vastauspäivää. Metsästysseuroilta tiedusteltiin toiminnasta hankealueella, alueella pyydetävistä riistalajeista, metsäpeura- ja suurpetohavainnoista ja näkemyksistä hankkeen vaikutuksista. Kysely toimitettiin kolmelle eri seuralle, jotka kuuluvat myös hankkeen seurantaryhmään. Kyselyyn saatiin vastaus yhdeltä seuralta, Pörtom södra jaktförening. Kysely toteutettiin seuran edustajan kanssa puhelinhaastatteluna. Metsästyksen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioitiin myös seurantaryhmässä esiin tulleet tiedot hankealueen metsästyksestä.

Sosiaalisten vaikutusten arviointimenetelmänä on käytetty lähtöaineistojen asiantuntija-analyysiä. Arvioinnissa yhdistyvät kokemuseräisen, subjektiivisen tiedon analyysi sekä asiantuntija-arvio. Asukkaiden ja muiden osallisten näkemyksiä on tarkasteltu suhteessa hankkeen muihin vaikutusten arviointituloksiin ja nykytilatietoihin.

Sähkönsiirron osalta elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa erityistä huomiota on kiinnitetty sähkösiirtoreitin läheisyydessä sijaitseviin virkistyskohteisiin ja asutukseen. Asiantuntija-arvioinnin lähtöaineistoina on käytetty hankkeen muiden vaikutusarviointien tuloksia, sähkönsiirtoon liittyviä YVA-ohjelmasta annettuja mielipiteitä ja lausuntoja sekä asukaskyselyn tuloksia, YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa ja seurantaryhmässä ja muuten hankkeen aikana annettua

palautetta, sekä kartta- ja tilastoaineistoja.

Muutoksia on arvioitu suhteessa nykytilaan sekä nykytilan mahdolliseen kehittymiseen ilman suunniteltua tuulivoimahanketta.

Seuraavassa on esitetty hankkeen aikana saatu palaute keskeisiltä osin. Ympäristövaikutusten arviointiohjelman jälkeen YVA-menettelyyn on lisätty hankevaihtoehto VE3.

Yhden sosiaalisten vaikutusten arvioinnin lähtöaineiston muodostavat alueen asukkaille toteutetun **asukaskyselyn** tulokset. Kysely toteutettiin toukokuussa 2025 postikyselynä viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja 500 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreiteistä asuville asukkaille. Lisäksi kysely lähetettiin satunnaisotannalla 5–10 kilometrin päässä sijaitseville kiinteistöille niin, että kyselyitä postitettiin yhteensä noin 800 kappaletta. Kyselyyn saatiin yhteensä 165 vastausta, joten kyselyn vastausprosentti oli 21 %.

Hankkeessa järjestettiin YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus 31.8.2023. Yleisötilaisuudessa keskustelua herättivät mm. muiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset alueella, sähkönsiirtoreitit, vaikutukset linnustoon ja vaikutukset terveyteen.

Lisäksi hankkeessa järjestettiin kaksi **seurantaryhmän** kokousta. Ensimmäinen kokous järjestettiin hybridikokouksena Pirttikylässä ja Teamsin välityksenä 30.5.2023 arviointiohjelman ollessa luonnosvaiheessa. Kokoukseen osallistui 13 tahoa. Tilaisuudessa keskustelua herättivät sähkönsiirron toteutus ja vaikutukset ympäristöön. Toisen kerran seurantaryhmä kokoontui Teamsissa 11.6.2025 YVA-selostuksen ollessa luonnosvaiheessa. Kokoukseen osallistui 4 tahoa. Keskustelua tilaisuudessa herätti mm. tehdyt luontoselvitykset ja hankealueen kaavatilanne.

YVA-ohjelmasta annettiin sen nähtävilläoloaikana yhteensä 27 **lausuntoa** ja 3 **mielipidettä**. Yksi mielipiteiden antajista oli Pirttikylä 2100 ry -yhdistys. Yhdessä mielipiteessä kommentoitiin, että alueella on jo niin paljon tuulivoima-alueita ja -hankkeita, että lisää ei pitäisi rakentaa. Sähkönsiirron toteuttamista pitkänä ilmajohtona vastustettiin kahdessa mielipiteessä. Mielipiteissä nousi esille myös huolta turvallisuudesta, vaikutuksista terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä hiljaisuuden ja rauhallisen yötäivaan häviämisestä.

Saatuja palautteita on käsitelty tarkemmin vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

25.4 Nykytila ja kehitys

Hankealueen ympäristön asutus on haja-asutusta. Lähimmät taajamat ovat Pirttikylä noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta itään, Ylimarkku 7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelään sekä Petolahti 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen. Hankealueen ympäristössä alle 5 km etäisyydellä sijaitsee useita kyliä ja pienkyliä sekä maaseutua. Hankealueella on yksi loma-asunnoksi luokiteltava rakennus, jonka omistajaan on oltu yhteydessä. Loma-asunto on edelleen käytössä ja se on huomioitu arvioinnissa lomarakennuksena. Hankealueen ympäristössä alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista on vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa 26 asuinrakennusta, vaihtoehdon VE2 tilanteessa 15 asuinrakennusta ja vaihtoehdon VE3 tilanteessa 34 asuinrakennusta. Ne sijoittuvat pääosin Pirttikylän taajaman alueelle. Myös sähkönsiirtoreittien välittömässä läheisyydessä sijaitsee muutamia asuin- ja lomarakennuksia. Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset on esitetty kartalla luvussa 18.4.2.

Lähimmät herkat häiriintyvät kohteet, koulu ja päiväkot, sijaitsevat Pirttikylän taajamassa noin kolmen kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimaloista.

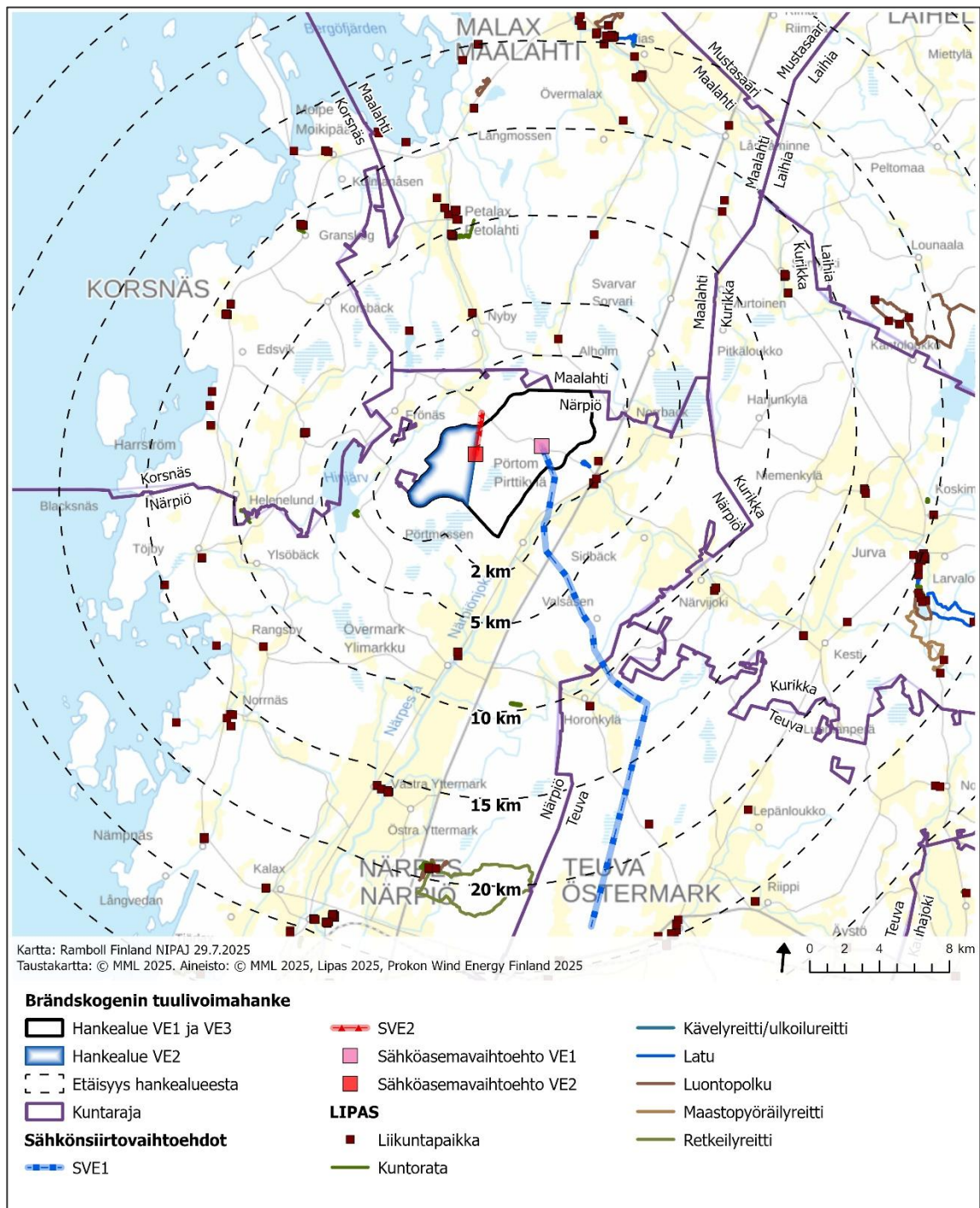
Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä. Sen lisäksi alueelta löytyy myös hieman maatalouskäytössä olevia alueita sekä ojitettuja ja luonnontilaisia soita. Alueella on myös kohtuullisen paljon tiestöä. Hankealueella ei ole liikunta- tai retkeilypalveluita, mutta alueella harjoitetaan jokaisen oikeuksiin perustuvaa marjastusta ja sienestystä. Lähimmät LIPAS-tietokannan mukaiset liikunta- ja virkistyskohteet sijaitsevat Pirttikylän alueella hankealueen itäpuolella. Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040 hankealueen pohjoisosan läpi on osoitettu kulkemaan ohjeellinen ulkoilureitti sekä ohjeellinen pyöräilyreitti (Kuva 25-1). Sähkönsiirtoreitti SVE1 kulkee em. reittien poikki sekä lisäksi maakuntakaavassa osoitetun ohjeellisen Närpiönjoen melontareitin poikki. Sähkönsiirtoreitti SVE2 sivuaa maakuntakaavan ohjeellista pyöräilyreittiä. Hankealueella tai sähkönsiirtoreittien varrella ei kulje LIPAS-tietokannan mukaisesti moottorikelkkareittejä.

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien lähiympäristössä sijaitsee myös kuntoratoja ja latuja sekä luontopolkuja ja retkeilyreittejä. Asukaskyselyn vastaajat mainitsivat tärkeinä luontoalueina ja virkistyskohteina mm. Risnästräsketin, Kajanen luontopolun, Hinjärven, Blankmossenin ja Pirttikylän valaistun ladun.

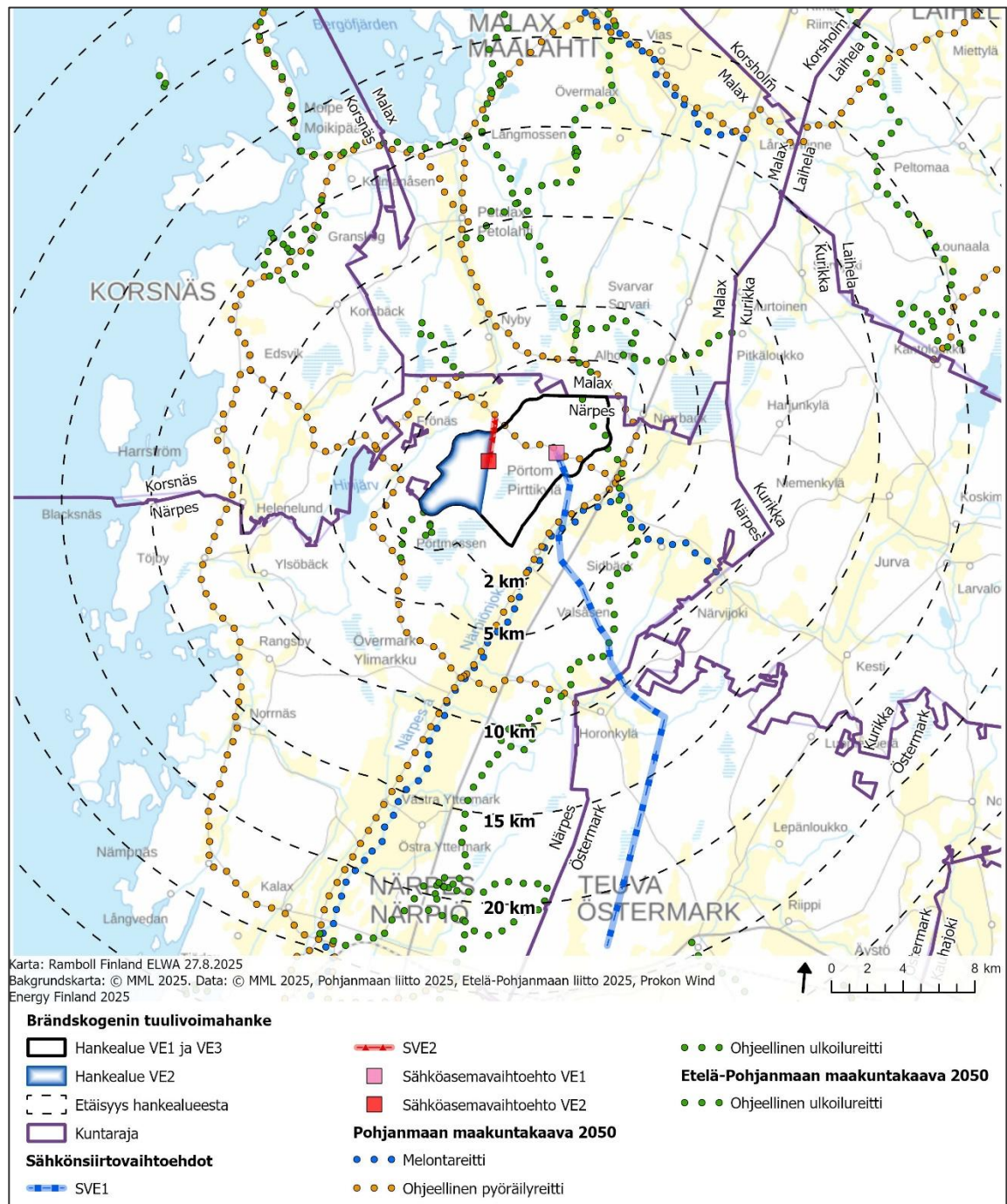
Risnämossenin alueella hankealueen lounaispuolella sijaitsee Risnästräskin polku, joka kulkee Risnästräsketin järven ympäri. Järven rannalla on retkeilijöiden suosima grillikota. Träskmossenin alueella hankkeen koillispuolella sijaitsee Kajanen luontopolku ja leirintäalue. Lisäksi Velkmossan vaelusreitti sijaitsee hankealueen pohjoispuolella, kulkien suureksi osaksi Maalahden kunnan puolella. Lähellä reittiä on Nojärvräsketin rannalla sijaitseva lintutorni.

Hankealueella toimii kolme metsästysseura, Övermark Jaktklubb, Pörtom Södra Jaktförening ja Pörte Jaktförening. Närpiön seudun riistanhoitoyhdistyksen arvion mukaan noin puolet metsästysseura Pörte jaktföreningin alueista sijoittuvat hankealueelle, ja noin 30–40 % Pörtom södra jaktförening-seuran alueista. Övermark jaktklub-seuran alueista pienempi osuus sijoittuu hankealueelle. (Seurantaryhmän kokous 11.6.2025).

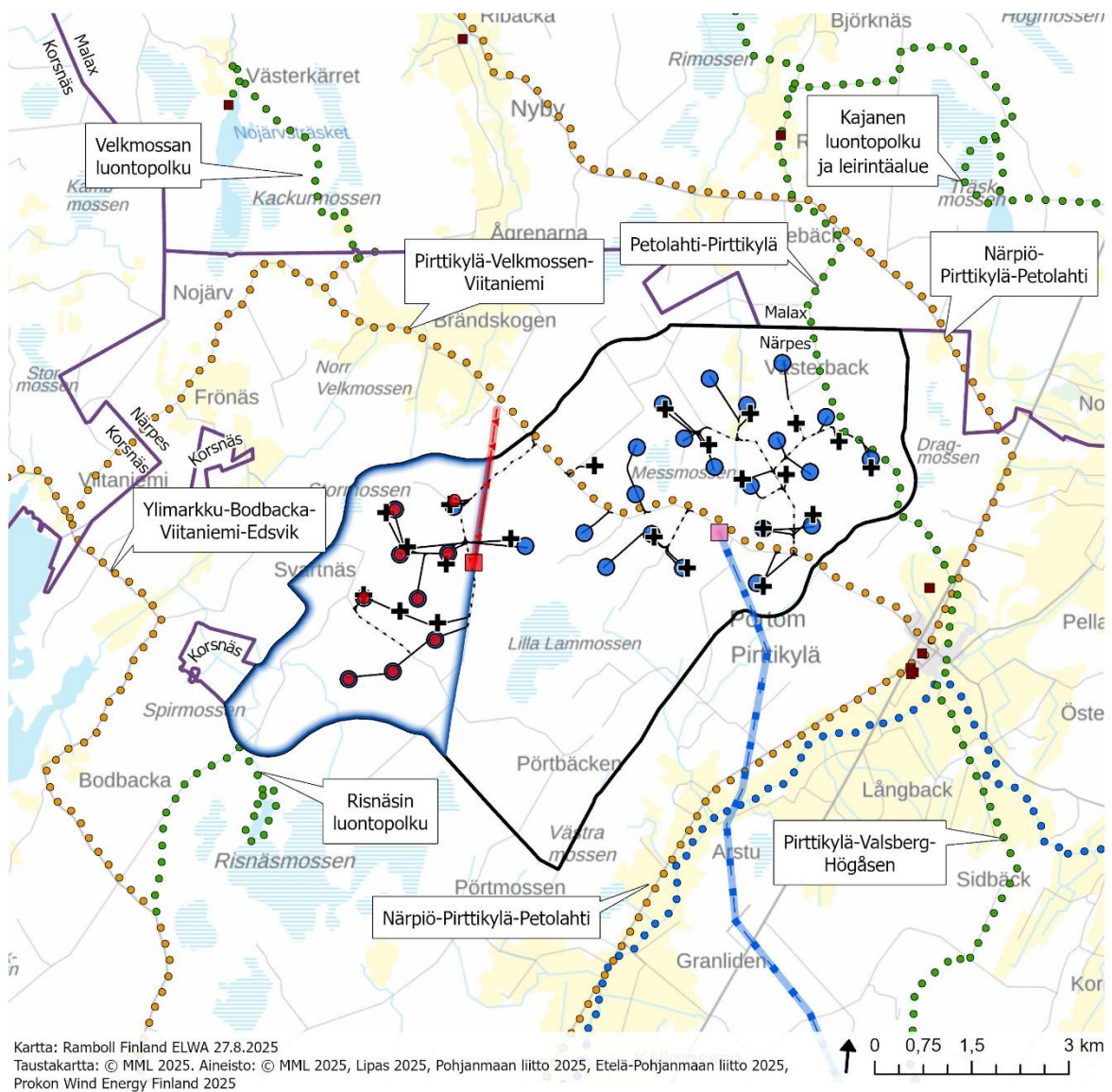
Pörtom södra-metsästysseura vastasi metsästysseuroille suunnattuun kyselyyn. Edustaja kertoi alueella metsästettävän etenkin hirveä ja vähimmissä määrin peuraa. Seura käyttää grillikotaa, joka sijaitsee Raineås skogsvägin varrella Rainemossenin lähellä, hankealueen pohjoisrajalla. Takanebackenin olemassa olevat voimalat eivät sijoitu seuran metsästysalueelle, mutta voimaloiden melu kuuluu ajoittain alueelle. Edustaja kertoi kuitenkin kokevansa, että voimalat eivät ole vaikuttaneet metsästyksen heidän alueellaan tai riistan esiintymiseen.



Kuva 25-1. Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat ulkoilu- ja virkistysreitit LIPAS-aineistossa.



Kuva 25-2. Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat maakuntakaavan ulkoilu- ja virkistysreitit.



Brändskogenin tuulivoimahanke

- Hankealue VE1 ja VE3
- Hankealue VE2
- VE1
- VE2
- + VE3
- Uusi tie

Sähkösiirtovaihtoehdot

- Parannettava tie
- +— SVE1
- +— SVE2
- Sähköasemavaihtoehto VE1
- Sähköasemavaihtoehto VE2

LIPAS

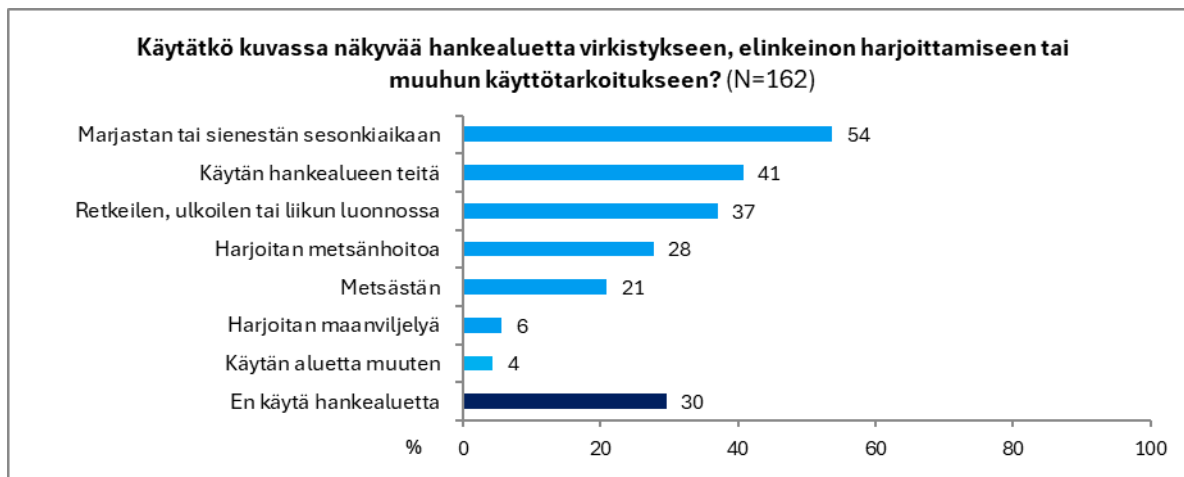
- Liikuntapaikka

Pohjanmaan maakuntakaava 2050

- Melontareitti
- Ohjeellinen pyöräilyreitti
- Ohjeellinen ulkoilureitti

Kuva 25-3. Hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat ulkoilu- ja virkistysreitit.

Asukaskyselyn vastausten perusteella hankealuetta ja sen lähiympäristöä käytetään marjastukseen, sienestykseen, retkeilyyn, ulkoiluun ja metsänhoitoon sekä jonkin verran myös metsästyseen ja maanviljelyyn. Hankealueen teitä käytetään myös paljon. Lähistöllä on paljon linnustolle tärkeitä alueita, ja asukaskyselyn avoimien vastausten perusteella aluetta käytetään myös eläinten ja lintujen tarkkailuun. Hankealueen käyttö ja sen yleisyys on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 25-4. Hankealueen ja sen lähiympäristön käyttö asukaskyselyn vastausten perusteella.

Hankealueen ympäristössä sijaitsevat Takanebackenin, Hedetin ja Ribäckenin tuulivoimapuistot. Asukaskyselyn vastaajista 35 % koki, että olemassa olevilla tuulivoimapuistoilla on ollut vaikutuksia heidän elinympäristöönsä. Noin neljäsosa vastaajista ilmoitti kokevansa Takanebackenin voimaloiden maisemavaikutukset ja melun häiritseväksi. Joka viides vastaajista koki Hedetin voimaloiden maisemavaikutukset ja melun häiritseväksi. Myös Ribäckenin voimaloiden maisema- ja meluvaikutusta koettiin häiritseväksi pienemmissä määrin. Vastaajista noin viidesosa oli nähnyt välkettä Takanebackenin ja muun/tuntemattoman tuulivoimapuistojen voimaloista. Hankkeiden mainittiin vaikuttavan myös mm. luontoon, maastoon, metsästyseen, antenni-TV:n toimintaan ja puhelinyhteyksiin.

25.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso määräytyy asuin- ja elinympäristön ominaisuuksien, kuten alueen asutuksen, palveluiden, harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien, ympäristön palautuvuuden ja yhteisön sopeutumiskyvyn mukaan.

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee jonkin verran asuin- ja lomarakennuksia ja herkkiä tai häiriintyviä kohteita. Vaikutusalueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä elinolojen ja viihtyvyyden näkökulmasta. Hankealueen ympäristössä on entuudestaan tuulivoimapuistoja, joista aiheutuu nykytilassa mm. melu-, välke- ja maisemavaikutuksia. Alueella on jonkin verran virkistyskäyttöarvoa. Yhteisön sopeutumiskykyä voidaan pitää hyvänä.

Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan elinolojen, viihtyvyyden ja virkistyskäytön kannalta *kohtalaiseksi*. Sähkönsiirtoreittien SVE1 ja SVE2 vaikutusalueen herkkyys arvioidaan *vähäiseksi*.

25.5 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

25.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin muutosta nykytilaan ei muodostu elinolojen ja viihtyvyyden eikä virkistyskäytön osalta. Hanke on kuitenkin herättänyt paikallisissa asukkaissa ja muissa sidosryhmissä sekä huolia että toiveita. Hankkeen kielteiset ja myönteiset vaikutukset jäävät toteutumatta. Alueen käyttö jatkuu entisenlaisena. Alueella sijaitsevat tuulivoimapaistot jatkavat toimintaansa, ja niiden vaikutukset pysyvät ennallaan.

Vaihtoehto VE1

Rakentamisvaihe

Rakentamisvaiheessa hankkeen elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset painottuvat liikenne- ja meluvaikutuksiin ja maankäytön muutokseen hankealueella ja erityisesti voimaloiden rakennuspaikoilla.

Asukaskyselyn vastaajista noin puolet oli sitä mieltä, että rakentamisaikaiset kuljetukset vaikuttavat paikalliseen liikkumiseen kielteisesti. Vaikutukset **liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen** on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa sorapintaiselle yhdystielle 17427. Reitin varressa on asuin- ja lomarakennuksia vain vähäisesti. Rakentamisen aikainen liikenne voi vähentää halukkuutta käyttää tietä virkistyskäyttöön, kuten pyöräilyyn.

Rakentamisen aikaiset **meluvaikutukset** syntyvät pääosin tuulivoimaloiden perustusten ja tieyhteyksien maanrakennustöistä, asennustöistä, perustan peittämisestä ja voimajohtojen ja kaapelien vetämisestä sekä rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Meluvaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja kestoltaan lyhytaikaisia, joten vaikutukset jäävät elinolojen ja viihtyvyyden kannalta vähäisiksi.

Rakentamisvaiheessa hankealueella voidaan joutua **rajoittamaan liikkumista** hetkellisesti turvallisuussyistä, mikä voi vaikuttaa alueen virkistyskäyttöön kuten marjastukseen, sienestykseen ja metsästyksen. Vaikutus kohdistuu kuitenkin vain rajalliseen määrään kulkijoita ja on väliaikaista. Hyvällä tiedottamisella ja toimintojen yhteensovittamisella vaikutuksia voidaan lieventää. Alueen tiestön parantaminen voi myös helpottaa pääsyä joillekin alueille ja täten parantaa alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia.

Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuva lisääntynyt ihmistoiminta alueella saattaa johtaa erityisesti suurempien **riistaeläinten** siirtymiseen rauhallisemmille alueille. Rakentamisen aikana alueella viihtyvät riistaeläimet saattavat karttaa hankealuetta tai aktiivisen rakentamisen alueita melun ja liikenteen vuoksi. Mikäli rakentamistoimet tehdään metsästysaikaan, on mahdollista, että metsästystä alueella rajoitetaan ja saalismäärät jäävät tällöin normaalia pienemmiksi. Esimerkiksi hirvieläinten oleskelu hankealueella ja sen lähiympäristössä tulee todennäköisesti vähenemään tuulipuiston rakentamisen aikana melun sekä ihmistoiminnan lisääntymisen seurauksena. Tällä on vaikutuksensa myös metsästyksen. Hirvieläimet kuitenkin tottuvat niille vaarattomiin häiriöihin, ja niiden oletetaan palaavan hankealueelle ja sen lähiympäristöön pian rakennusaikaisen häiriön päätyttyä. Tilanne palautuu osittain normaaliksi rakentamisvaiheen jälkeen, joskin alueelle rakennettu tiestö ja voimalat nostokenttineen saattavat muuttaa nisäkkäiden totuttuja kulkureittejä. Alueella saatetaan havaita jopa aiempaa enemmän riistaa, kun rakennetut alueet kasvittuvat ja tarjoavat ravintoa esimerkiksi hirville.

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset **elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön** arvioitiin kokonaisuudessaan **pieneksi kielteiseksi**.

Vaihtoehdon VE1 rakentamisen vaikutukset **metsästyksen** arvioitiin suuruudeltaan **keskisuureksi kielteiseksi**. Pääsääntöisesti tuulipuistot aiheuttavat suurinta haittaa metsästyksen kannalta alueen rakentamisen aikana, jolloin häiriövaikutus on suurimmillaan.

Toiminta-aika

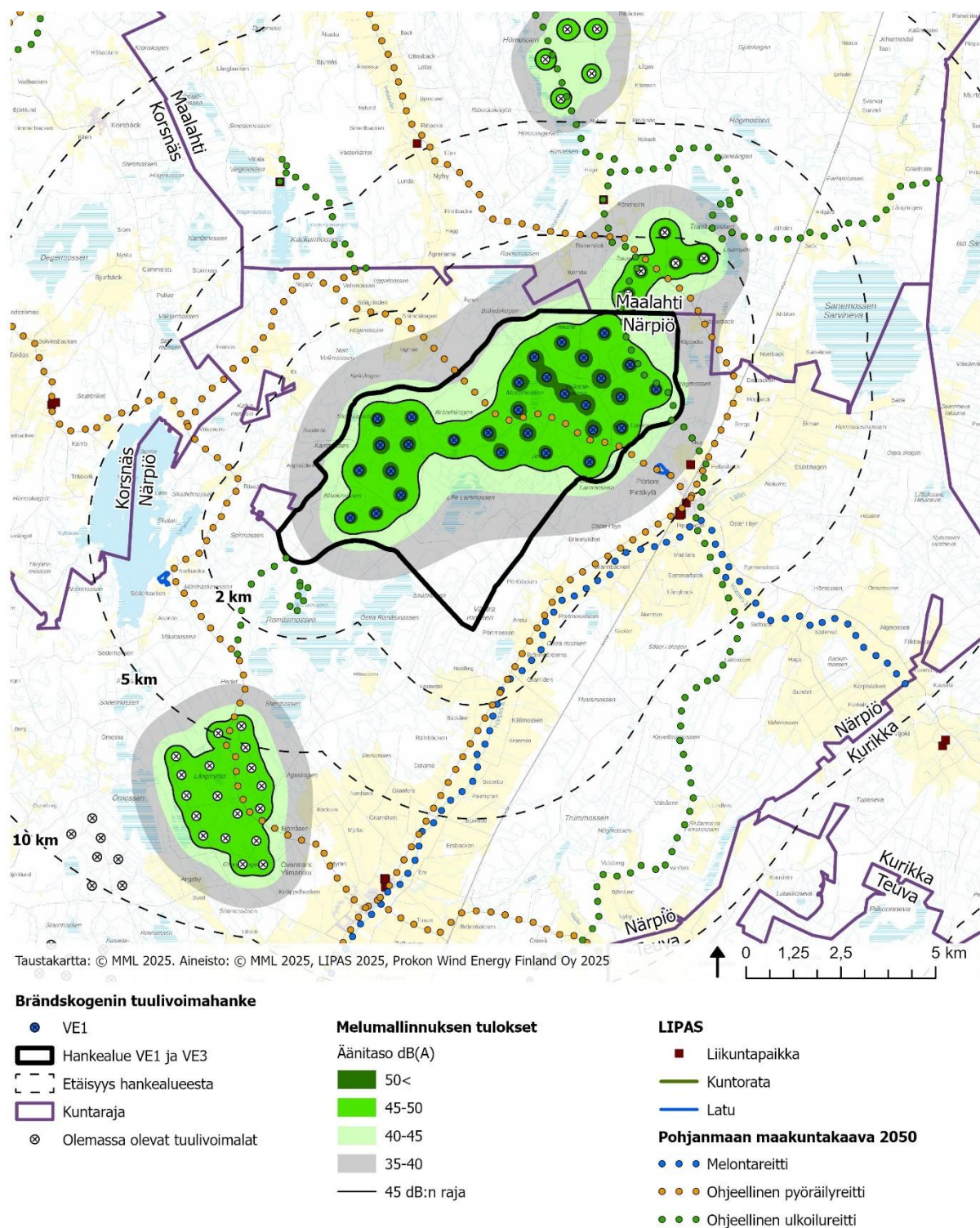
Toiminnan aikana vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen painottuvat maisema-, melu- ja välkevaikutuksiin. Esimerkiksi liikenteen aiheuttamat vaikutukset ja liikkumiseen kohdistuvat rajoitukset vähenevät rakentamisajan jälkeen merkittävästi.

Asukaskyselyn vastaajien mukaan Brändskogenin tuulivoimahankkeen toiminta-ajan suurimmat kielteiset vaikutukset asuinviihtyvyyteen olisivat maisema- ja meluvaikutukset. Vastaajat olivat huolissaan myös vaikutuksista kiinteistöjen arvoon ja käyttömahdollisuuksiin, melu- ja terveysvaikutuksista, vaikutuksista puhelinyhteyksiin, purkujätteen jäämisestä maastoon ja luontovaikutuksista sekä välke- ja lentoestevalovaikutuksista. Toisaalta 40 % vastaajista oli sitä mieltä, että välke tai lentoestevalot eivät aiheuttaisi vaikutuksia.

Virkistyskäytön kannalta asukaskyselyn vastaajat olivat eniten huolissaan jäänheittoriskistä sekä melu-, maisema- ja välkevaikutuksista. Avoimissa vastauksissa nousi lisäksi esille huoli vaikutuksista metsästyksen, luontokokemuksen muutoksesta ja lasikuidun ja purkujätteen jäämisestä luontoon. Enemmistö vastaajista oli sitä mieltä, että hanke vaikuttaa kielteisesti luonnon moninaisuuden sekä heidän mahdollisuuksiinsa nauttia luonnonrauhasta. Noin puolet arveli, että hanke vaikuttaa kielteisesti mahdollisuuksiin hyödyntää aluetta jokaisen oikeuksin, ja 37 % oli sitä mieltä, että hankkeella on kielteisiä vaikutuksia heidän metsästysmahdollisuuksiinsa. Valtaosa asukaskyselyyn vastanneista oli vakituisia asukkaita ja noin puolet asui hankealueen itäpuolelta Pirttikylän-Närvijoen alueella. Tuloksissa korostuu heidän näkemyksensä ja painotus virkistyskäyttötavoissa.

Maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa enintään **suureksi kielteiseksi**. Suuret kielteiset vaikutukset kohdistuvat itse hankealueeseen ja lähivaihtusalueen luonnonmaisemiin, sekä Adolf Fredrikin postitiehen, Pirttikylän kirkkoon sekä Velkmossenin latomaisemaan. Maiseman muutoksella voi olla vaikutusta alueen asumisviihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön, kun alue muuttuu teollisemmaksi tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infran rakentamisen myötä. Noin puolet asukaskyselyn vastaajista kertoi, että tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa vaikuttaisi kielteisesti asumisviihtyvyyteen ja virkistysmahdollisuuksiin. Toisaalta esimerkiksi Kajanen alueelle näkyvät jo nytkin Takanebackenin tuulivoimapuiston voimalat, joten joillakin paikoin maisemassa on jo teollisia elementtejä.

Hankkeesta aiheutuvat **meluvaikutukset** on arvioitu vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa kohtalaiseksi kielteiseksi. Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB:n melun ohjearvo ei ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Melutaso kuitenkin kasvaa nykytasoon verrattuna. Alueella on kuitenkin jo melua aiheuttavaa tuulivoimaa, jonka lisäksi hankealueen itäpuolelle sijoittuu liikennemelua aiheuttava valtatie 8. On yksilöllistä, miten häiritsevä nä melutason muutosta pidetään. Virkistysalueita koskeva melun ohjearvo 45 dB ylittyy vaihtoehdossa VE1 hankealueen läpi kulkevalla ohjeellisella pyöräilyreitillä (Pirttikylä-Velkmossen-Viitaniemi) sekä hankealueen koillispuolella kulkevalla ohjeellisella ulkoilureitillä (Petolahti-Pirttikylä). Ohjearvo ylittyy nykytilassa Petolahti-Pirttikylän ulkoilureitin varrella Takanebackenin tuulivoimapuiston kohdalla.



Kuva 25-5. Vaihtoehto VE1 melumallinnuksen tulokset suhteessa lähialueen virkistyskohteisiin.

Välkevaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa kohtalaiseksi kielteiseksi. Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia jokaisen vaihtoehdon tilanteessa niin nykyisten kuin suunniteltujenkin voimalaitosten kanssa yhdessä reseptoripisteessä. Ylitys aiheutuu pääosin hankealueen vieressä sijaitsevista Takanebackenin voimalaitoksista. Välkettä aiheutuu mallinnuksen mukaan kesäkuukausina ilta-aikaan.

Terveysvaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa merkittävyydeltään vähäisiksi kielteisiksi.

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa merkittävyydeltään vähäiseksi myönteiseksi. Hankkeesta aiheutuu alueelle mm. verotuloja ja työllisyysvaikutuksia.

Palautteissa nousi jonkin verran esille huoli vaikutuksista **kiinteistöjen arvoon ja käyttömahdollisuuksiin**. Muutokset lähialueen melutilanteesta, maankäytössä, maisemassa tai virkistysmahdollisuuksissa eivät suoraan vaikuta esimerkiksi asuinkiinteistöjen käyttöön, mutta nousevat usein asuinviihtyvyyden kannalta huomioitaviksi tekijöiksi. Esimerkiksi tuulivoimaloiden näkyminen asuinkiinteistölle voidaan kokea asuinviihtyvyyttä heikentävänä tekijänä, vaikka kiinteistöjen nykyiset käyttömahdollisuudet säilyvät.

Aiemmissa kansainvälisissä selvityksissä on tutkittu tuulivoimahankkeiden mahdollista kiinteistöjen arvoon eri näkökulmista, kuten voimaloiden etäisyys kiinteistöistä ja sijainti suhteessa niihin. Ruotsissa tehdyssä selvityksessä todetaan, että hankkeiden lähellä olevat asunnot olivat lähtöhinnaltaan muuta maata edullisempia esimerkiksi syrjäisen sijainnin vuoksi jo ennen voimaloiden suunnittelua. (Svensk Vindenergi 2010) Yhdysvalloissa laaditussa tutkimuksessa (Berkeley National Laboratory 2013) tarkasteltiin tuulivoimaloiden vaikutuksia kiinteistöjen arvoon yhteensä 50 000 kiinteistön osalta 67 eri tuulivoimapuiston lähialueella. Tutkimuksessa ei havaittu tuulivoimaloiden aiheuttamia tilastollisia vaikutuksia kiinteistöjen arvoon.

Suomen Tuulivoimayhdistyksen toimeksiannosta Taloustutkimus Oy:n ja FCG:n toteuttaman tutkimuksen (Holm ym. 2021) mukaan asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttaa asuntomarkkinoiden yleinen kehitys. Selvitys toteutettiin vuoden 2013–2021 tehtyjen kiinteistökauppojen perusteella noin 10 km etäisyydellä kunnan merkittävimmistä tuulivoimaloista. Selvityksessä tarkasteltiin toteutuneita kiinteistökauppoja yhteensä kahdeksassa eri Suomen kunnassa, joiden alueille on rakennettu tarkasteluvuosien aikana yksi tai useampi tuulivoimapuisto. Selvityksen mukaan tuulivoimahankkeiden käyttöönotolla ei ole ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta hankealueen läheisyyteen sijoittuvien asuinkiinteistöjen arvoon. Tutkimusaineisto ei sisältänyt tietoja asunnon koosta, kunnosta tai laadusta, joten näiden vaikutusta ei ole selvitetty. Sen sijaan tarkasteltiin etäisyyttä tuulivoimapuistoon ja kuntakeskukseen ja näiden vaikutusta asuntojen hintoihin ennen ja jälkeen voimaloiden käyttöönoton. Tutkimustuloksissa on havaittavissa epävarmuustekijöitä, sillä asuinkiinteistöjen hintaan voi vaikuttaa moni muukin tekijä. Yleisesti Suomessa vanhojen omakotitalojen hintakehitys on kasvanut ainoastaan yli 100 000 asukkaan kaupungeissa, kun taas pienemmillä paikkakunnilla arvo on laskenut yli viisi prosenttia vuosien 2010 ja 2020 välillä.

Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta on merkitystä yksittäisten vaikutusten lisäksi myös ns. **kumulatiivisilla vaikutuksilla** eli sillä, aiheutuuko samalle alueelle muutoksia esimerkiksi sekä maisema- että meluvaikutuksissa. Hankealueen koillisosan läheisyydessä sijaitsevalle reseptoripisteelle aiheutuu meluvaikutuksia, minkä lisäksi vuotuinen väkevä vaikutus ylittää siellä kahdeksan tuntia (johtuen pääasiassa Takanebackenin tuulivoimaloista). On mahdollista, että yhdessä nämä vaikutukset koetaan häiritsevämpinä kuin ne koettaisiin erikseen.

Kokemus tuulivoimaloiden maisemassa näkymisen häiritsevyydestä vaihtelee eri yksilöiden välillä. Kokemukseen vaikuttaa esimerkiksi yksilön suhtautuminen tuulivoimaan ylipäättään. Tuulivoimahankkeiden maisemavaikutukset aiheuttavat usein paljon huolta paikallisissa, mutta toisaalta on olemassa viitteitä siitä, että tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvat kuitenkin tottuvat maisemassa näkyviin voimaloihin (esim. Penttilä 2025).

Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot voivat heikentää asumisviihtyisyyttä maiseman luonteen muuttumisen kautta. Valot voidaan kokea häiritsevinä etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alussa. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Valojen vaikutus riippuu sääolosuhteista ja erityisesti pilvisellä tai sumuisella säällä lentoestevalojen vaikutus voi heijastumisesta johtuen ulottua myös alueille, joille voimat eivät muuten näy.

Toiminnan aikana hankealue on käytettävissä virkistyskäyttöön ja metsästykseseen, mutta melu ja välike sekä muutos maisemassa voivat häiritä alueella liikkuvia virkistyskäyttäjiä ja vaikuttaa luontokokemukseen alueella. Toisaalta suhtautuminen muutokseen on subjektiivista, ja osa ihmisistä kokee esimerkiksi maisemassa näkyvät tuulivoimalat myönteisenä, osa kielteisenä asiana. Tiestön parantamisella voi olla myönteisiä vaikutuksia alueen saavutettavuuteen, mikä voi osaltaan lisätä mahdollisuuksia ja halukkuutta ulkoilla alueella.

Toiminnan aikaiset vaikutukset myös metsästykseseen aiheutuvat ympäristön ja maankäytön muuttumisesta. Asukaskyselyyn vastanneista noin joka kolmas koki hankkeen vaikuttavan kielteisesti metsästykseseen. Seurantaryhmän kokouksessa Pötte jaktföreningenin edustaja oli huolissaan hankkeen vaikutuksista heidän metsästyksensä, sillä noin puolet heidän alueestaan sijoittuvat hankealueelle. Metsästäminen on tuulivoima-alueella sallittua, ellei maanomistajat sitä ole erikseen omilla maillaan kieltäneet. Ilmattaren ja Suomen tuulivoimayhdistyksen (2024) julkaisussa nostetaan kuitenkin esiin, että pitkäaikaista oleilua ja taukopaikkoja on syytä välttää tuulivoimaloiden läheisyydessä. Tämä tulee huomioon otavaksi etenkin talviaikaan jääriskin takia. Oleskelupaikkojen lisäksi ampumalinjoihin voi tulla muutoksia, koska ampumista voimaloihin päin tulee välttää. Vaikutukset metsästykseseen kohdistuvat kuitenkin melko laajalle joukolle, sillä alueella metsästetään kolmessa seurassa.

Vaihtoehtoon VE1 mukaisen tilanteen toiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästykseseen arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Purkamisvaihe

Toiminnan päättyessä purkamisvaiheessa vaikutukset ovat samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessa. Tuolloin voimat ja muu infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois, mistä aiheutuu melu- ja ilmanlaatuvaikutuksia sekä liikennevaikutuksia. Rakennetut ja perusparannetut tiet jäävät käyttöön. Purkamisen jälkeen alue voidaan maisemoida, millä voi olla merkittävä myönteinen vaikutus esimerkiksi virkistyskäytölle.

Saaduissa palautteissa nousi esille huolta purkujätteiden jäämisestä luontoon. Voimaloista vastaa voimalan purkuhetken omistaja. Voimaloiden purkamista ja jätteiden käsittelyä on kuvattu tarkemmin luvussa 4.4.

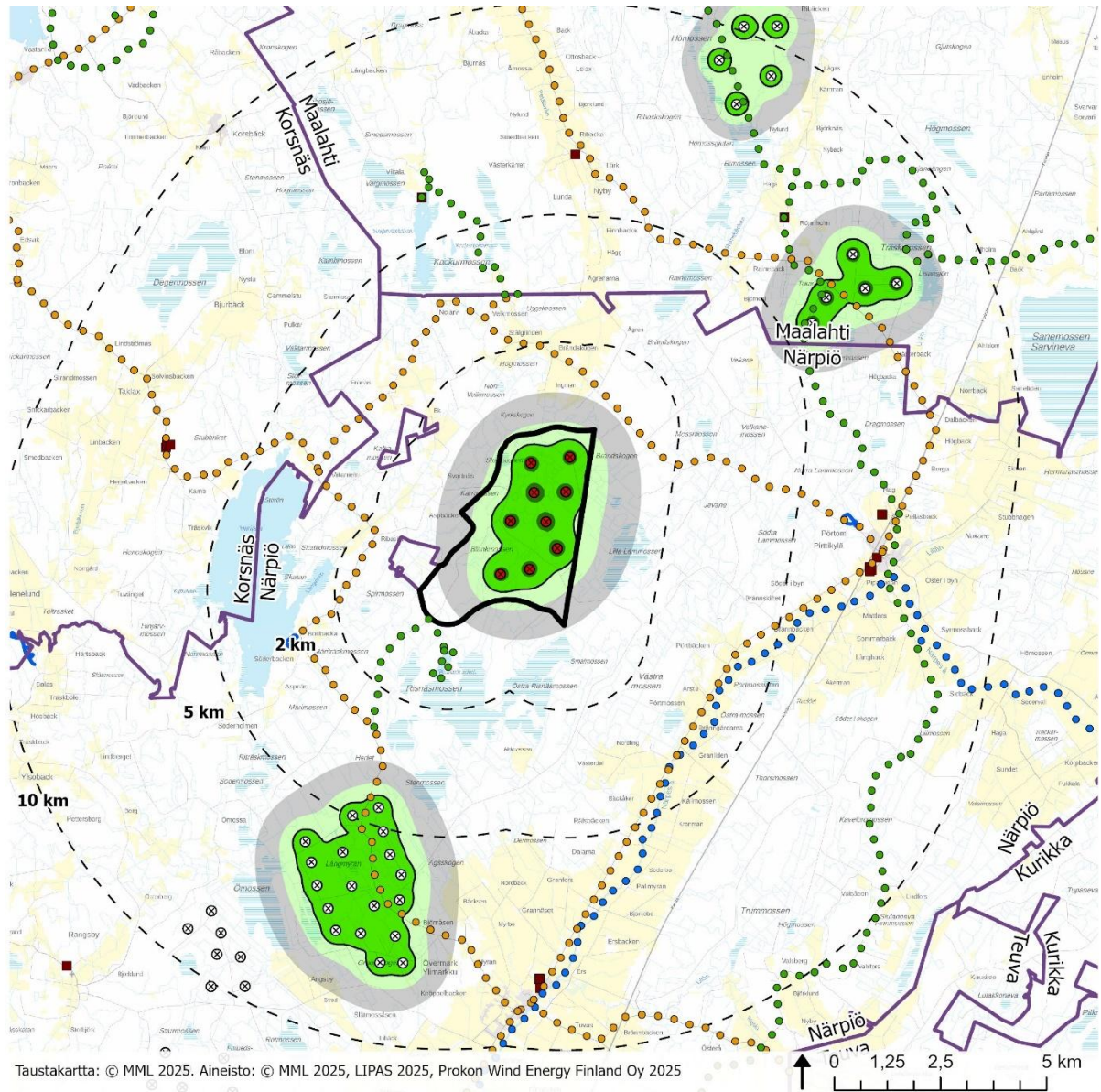
Purkamisvaiheen vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästykseseen arvioidaan **pieniksi kielteisiksi**.

Kokonaisuudessaan elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästykseseen kohdistuvan muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE1 arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Vaihtoehto VE2

Hankkeesta aiheutuvat **melu-, välike- ja maisemavaikutukset** on arvioitu vaihtoehtoon VE2 mukaisessa tilanteessa kohtalaiseksi kielteiseksi. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita ei sijaitse Pirttikylän

suunnassa, joten sinne asumisviihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat huomattavasti vähäisempiä. Esimerkiksi Pirttikylän kuntoradalle/ladulle ei aiheudu lainkaan välikettä tai melua. Virkistysalueita koskevan melun ohjearvo 45 dB ei ylitä vaihtoehdossa VE2 lähiympäristön virkistysalueilla.



Brändskogenin tuulivoimahanke

- VE2
- ▭ Hankealue VE2
- - - Etäisyys hankealueesta
- ▭ Kuntaraja
- ⊗ Olemassa olevat tuulivoimalat

Melumallinnuksen tulokset

Äänitaso dB(A)

- 50<
- 45-50
- 40-45
- 35-40
- 45 dB:n raja

LIPAS

- Liikuntapaikka
- Kuntorata
- Latu
- ● Melontareitti
- ● Ohjeellinen pyöräilyreitti
- ● Ohjeellinen ulkoilureitti

Pohjanmaan maakuntakaava 2050

Kuva 25-6. Vaihtoehto VE2 melumallinnuksen tulokset suhteessa lähialueen virkistyskohteisiin.

Vaihtoehdon VE2 ei arvioida aiheuttavan **terveysvaikutuksia** eikä **liikennevaikutuksia**.

Vaihtoehdon VE2 osalta vaikutukset **elinkeinoihin ja palveluihin** on arvioitu merkittävydeltään vähäiseksi myönteiseksi.

Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset jäävät kokonaisuudessaan pienemmiksi ja koskevat pienempää aluetta kuin vaihtoehdossa VE1 pienemmän voimalamäärän vuoksi. Kokonaisuudessaan elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästyksen kohdistuvan muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE2 arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

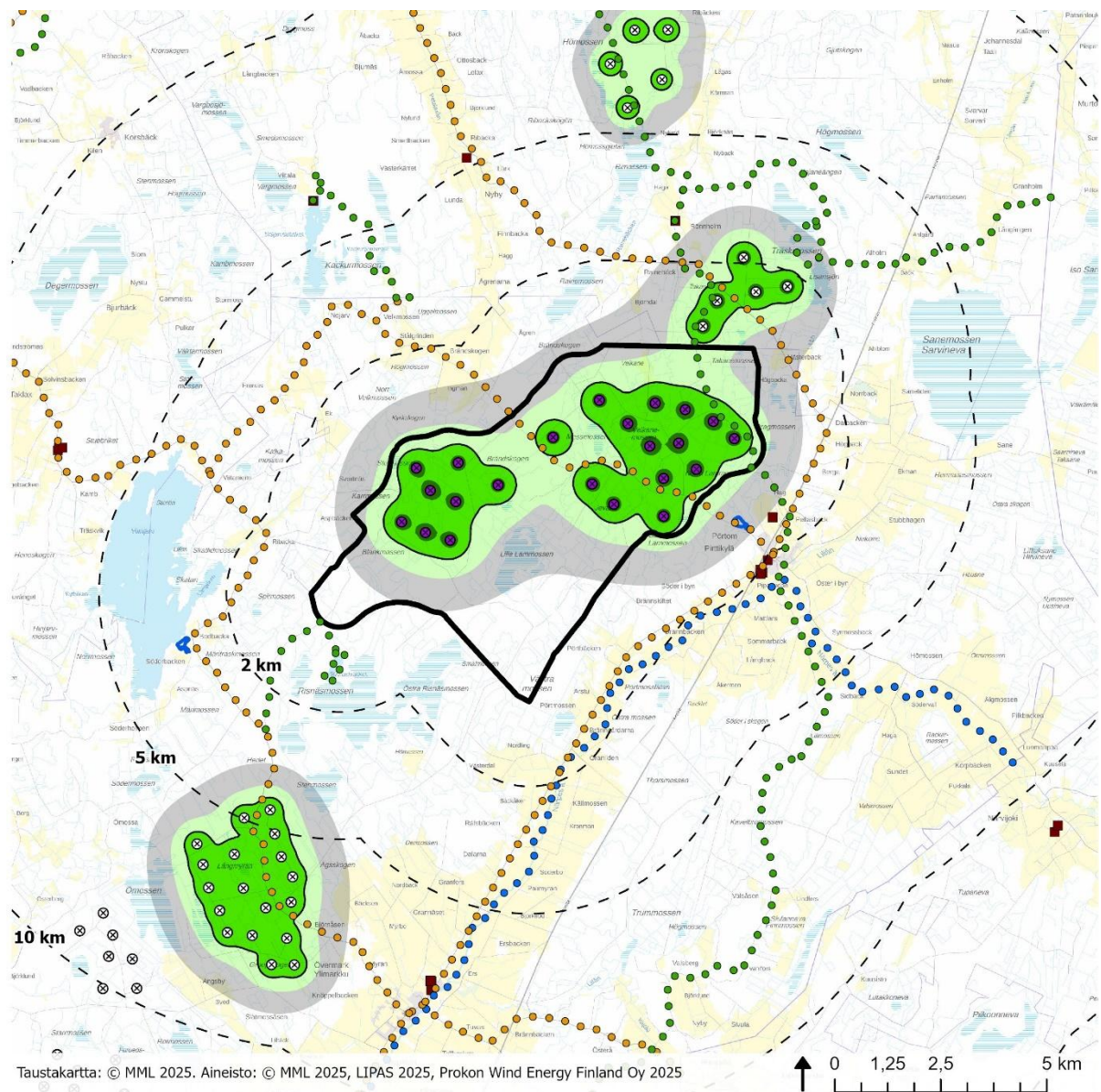
Vaihtoehto VE3

Vaihtoehdon VE3 vaikutukset ovat merkittävydeltään vastaavia kuin vaihtoehdossa VE1. Voimaloita on vähemmän hankealueen koillis-, lounais- ja keskiosissa, mutta tällä ei ole vaikutuksia myöskään asumisviihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävydessä. Koska melu-, välke- ja maisemavaikutukset ja niiden vaikutusalueet ovat lähes vastaavat molemmissa vaihtoehdossa VE1 ja VE3, kielteiset vaikutukset ei merkittävästi vähene vaihtoehdossa VE3, vaikka voimaloita on vähemmän.

Hankkeesta aiheutuvat **meluvaikutukset** on arvioitu vaihtoehdossa VE3 vastaaviksi kuin vaihtoehdossa VE1. Virkistysalueita koskeva melun ohjearvo 45 dB ylittyy vaihtoehdossa VE3 hankealueen läpi kulkevalla ohjeellisella pyöräilyreitillä (Pirttikylä-Velkmossen-Viitaniemi) sekä hankealueen koillispuolella kulkevalla ohjeellisella ulkoilureitillä (Petolahti-Pirttikylä).

Vaihtoehdon VE3 **välke- ja terveysvaikutukset, maisemavaikutukset sekä vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin** ovat arvioitu merkittävydeltään vastaaviksi kuin vaihtoehdossa VE1.

Kokonaisuudessaan elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästyksen kohdistuvan muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE3 arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.



Brändskogenin tuulivoimahanke

- VE3
- Hankealue VE1 ja VE3
- Etäisyys hankealueesta
- ⊗ Olemassa olevat tuulivoimalat

Melumallinnuksen tulokset

Äänitaso dB(A)

50<

45-50

40-45

35-40

45 dB:n raja

LIPAS

■ Liikuntapaikka

— Kuntorata

— Latu

Pohjanmaan maakuntakaava 2050

● Melontareitti

● Ohjeellinen pyöräilyreitti

● Ohjeellinen ulkoilureitti

Kuva 25-7. Vaihtoehdon VE3 melutasot suhteessa lähialueen virkistyskohteisiin.

25.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 ei arvioida aiheuttavan **terveys- tai meluvaikutuksia**. **Maisema-, elinkeino- ja liikennevaikutukset** on arvioitu vaihtoehdossa SVE1 vähäisiksi kielteisiksi. Saaduissa palautteissa oli jonkin verran vastustusta sähkönsiirron vaihtoehdolle SVE1. Asukaskyselyssä vaihtoehtoa SVE1 vastustettiin sen aiheuttamista vaikutuksista asutukseen sekä metsiin. Metsätalousalueiden puustoisten alueiden väheneminen jakautuu todennäköisesti eri maanomistajien kesken. Sähkönsiirtolinjauksen toteuttaminen voi kuitenkin heikentää kiinteistönomistajien kokemusta siitä, että he voivat vaikuttaa omaan maankäyttönsä.

Siirtoreitit eivät kuitenkaan estä virkistysalueiden käyttöä, vaan tarkemmassa suunnittelussa voidaan huomioida johtoalueiden ja virkistysreittien yhteensovittaminen ja reittien risteäminen. Voimalinja ei myöskään estä esimerkiksi marjastusta, sienestystä tai ulkoilua niiden läheisyydessä. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen aiheuttamat muutokset maisemassa voivat kuitenkin heikentää virkistyskokemusta esimerkiksi ulkoilla.

Myös metsästyskokemukseen vaikuttavat samat asiat kuin elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Uuden voimajohdon rakentaminen voi tuoda muutoksia totuttuihin metsästyskäytäntöihin, esimerkiksi passipaikkojen muuttuessa. Haastattelussa metsästysseuran edustaja mainitsi, että johtokäytävillä voi olla myönteinen vaikutus hirvimetsästyksen avartamalla ampumasektoria. Erityisesti suuret hirvieläimet saattavat hyödyntää johtokäytäviä kulkukäytävinään. Siirtoreitin valmistuessa metsästäys voi jatkua alueella entiseen tapaan maanomistajan luvalla.

Elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästyksen kohdistuvan muutoksen suuruus vaihtoehdossa SVE1 arvioidaan *pieneksi kielteiseksi*.

Vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 ei arvioida aiheuttavan terveys-, elinkeino-, tai meluvaikutuksia. Maisemavaikutukset on arvioitu vaihtoehdossa SVE2 vähäiseksi kielteiseksi. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 **ei arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia** elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön tai metsästyksen.

25.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin muutosta nykytilaan ei aiheudu.

Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan elinolojen, viihtyvyyden ja virkistyskäytön kannalta *kohtalaiseksi*. Kokonaisuudessaan elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästyksen kohdistuvan muutoksen suuruus vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 arvioidaan keskisuureksi kielteiseksi, ja vaihtoehdossa VE2 pieneksi kielteiseksi. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita on vähemmän hankealueen koillis-, lounais- ja keskiosissa verrattuna vaihtoehtoon VE1, ja voimaloiden vaikutus lähialueen virkistyskäyttöön, metsästyksen ja luontokokemukseen on rajattu hieman pienemmälle alueelle. Vaihtoehto VE1 ja vaihtoehto VE3 arvioidaan kuitenkin olevan muutoksen suuruuden kannalta vastavia.

Vaikutusten merkittävyys arvioidaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja vaihtoehdossa VE2 **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtoreittien SVE1 ja SVE2 vaikutusalueen herkkyys arvioidaan *vähäiseksi*. Elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästyksen kohdistuvan muutoksen suuruus vaihtoehdossa SVE1 arvioidaan *pieneksi kielteiseksi*, joten vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 **ei arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia** elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön tai metsästyksen.

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	SVE1	SVE2	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1 VE3	VE2	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

Kuva 25-8. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

25.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vuorovaikutuksen parantaminen ja toiminnan läpinäkyvyys ovat ensisijaisen tärkeitä haitallisten vaikutusten lieventämisen kannalta. Ihmiset ovat yleisesti kiinnostuneita omassa elinympäristössään tapahtuvista muutoksista, jolloin ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla lähialueen asukkaita tapahtuvista muutoksista ja meneillään olevista ja tulevista hankkeista. Myös turvallisuutta koskeviin huoliin ja kokemukseen etujen ja haittojen epätasaisesta jakautumisesta voidaan vastata hyvällä tiedottamisella ja avoimella keskustelulla. Noin puolet asukaskyselyyn vastanneista piti hankkeen tiedottamista vähäisenä. Asukaskyselyn tulosten perusteella kotiin lähetettävät tiedotteet ovat selkeästi toivotuimpia tiedottamiskeinoja.

Tiedottamalla rakentamisen vaiheista voidaan vähentää vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästyksen. Alueen käyttäjät voivat suunnata omaa toimintaansa sellaisille alueille ja ajoille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä. Lisäksi vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi ajoittamalla rakentamistoimet vilkkaimman metsästysajan ulkopuolelle tai arkipäiville rauhoittaen viikonloput virkistys- ja metsästyskäytölle. Toimintojen yhteensovittamiseksi tuulivoimaloiden rakentamisen aikana metsästysjärjestelyistä rakentamisalueella voidaan sopia etukäteen työmaan valvojan kanssa, jolloin metsästäminen on mahdollista alueella myös rakennusaikana.

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös vähentämällä asuin- ja elinympäristöön kohdistuvia kielteisiä muutoksia, joita on käsitelty kunkin vaikutusarvion yhteydessä. Esimerkiksi liikennevaikutuksia voidaan lieventää tiedottamalla kuljetuksista, jolloin asukkailla on mahdollista varautua niihin. Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen puusto tulisi mahdollisuuksien mukaan pyrkiä pitämään näköesteenä. Välkevaikutuksia on mahdollista lieventää teknisillä rajoittimilla.

25.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat subjektiivisia; vahvasti kokijaan, aikaan ja paikkaan sidottuja. Yksittäisten ihmisten mielipiteet eivät välttämättä kerro laajemman ihmisjoukon suhtautumisesta hankkeeseen, mikä voi aiheuttaa jonkin verran epävarmuutta arvioinnissa. Usein hankkeeseen neutraalisti tai myönteisesti suhtautuvat eivät anna palautetta yhtä aktiivisesti kuin hankkeeseen kielteisesti suhtautuvat, joten saatua palautetta ei voida yleistää koskemaan koko kohdejoukkoa. Tässä hankkeessa palautetta on saatu melko vähän, mutta yhdistelemällä eri lähteistä saatuja tietoja on kuitenkin voitu muodostaa yleispiirteinen näkemys asukkaiden suhtautumisesta hankkeeseen. Metsästäjiltä saatiin melko vähän palautetta, joten alueen tärkeys esimerkiksi metsästysalueena aiheuttaa epävarmuutta arviointiin.

Muiden vaikutusarvioiden (esimerkiksi välke-, melu-, liikenne- ja maisemavaikutukset) epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin kuin ne vaikuttavat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

26. MUUT VAIKUTUKSET

26.1 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Digita Oy:n Antenni-TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Kristiinankaupungin Pyhävuorella noin 50 kilometrin päässä hankealueesta etelään sijaitsevalta lähetinasemalta. Lisäksi hankealueesta noin 20 kilometriä kaakkoon sijaitsee Kurikan Kestin täytelähetinasema ja hankealueesta noin 53 kilometriä pohjoiseen sijaitsee Vaasan lähetinasema.

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Hankkeen toteutuessa sen vaikutusalueelle ei voida jatkossa rakentaa uutta radiolinkkijärjestelmää. Suomessa radiolinkkiluvat myöntää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Telian radiolinkki kulkee Brändskogenin hankealueen läpi. Hankevastaavan toimesta on Brändskogenin sähkönsiirrosta tehtävä vaarajänniteselvitys lähellä olevien Telian kaapeleiden osalta. Tuulivoimaloiden lavan ja radiolinkin välissä tulee olla riittävä etäisyys. Mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan voidaan pyytää lausunto alueen radioverkkotoimijoilta. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisulla välttää ongelmat.

Tuulipuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan pyydettiin YVA-menettelyn yhteydessä lausunto teleoperaattoreilta, Digita Oy:ltä sekä Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta, joka vastaa valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetinasemaan ja tv-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisulla välttää ongelmat. Mahdollisia keinoja ovat esimerkiksi voimaloiden sijoittelun pienimuotoiset muutokset tai muutosinvestoinnit linkkiyhteyksien rakenteissa. Suunnittelussa on varmistettava, että TV- ja matkavietinpalvelut sekä tutkat ja radiolinkit toimivat myös jatkossa riittävän häiriöttömästi. Mikäli toiminnan aikaisia häiriöitä esiintyy, voidaan vaikutusta vähentää lisäämällä toistimia tai tihentämällä tukiasemaverkkoa tuulipuiston läheisyydessä. Vaikutusta voidaan vähentää myös käyttämällä lähitukiasemissa suuntaavia kapeakeilaisia antennejä. Vaikutuksissa on huomioitava myös muiden tuulivoimahankkeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset. YVA-menettelyn yhteydessä teetetyssä asukaskyselyssä vastaajat ilmoittivat alueella jo toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen vaikuttaneen TV- ja puhelinyhteyksiin. Häiriöiden estämisestä ja poistamisesta vastaa hankevastaava.

26.2 Vaikutukset puolustusvoimien toimintaan

Alueiden käytön suunnittelussa on otettava huomioon myös maanpuolustuksen ja rajavallvonnan tarpeet ja turvattava riittävät alueelliset edellytykset varuskunnille, ampuma- ja harjoitusalueille, varikkotoiminnalle sekä muille maanpuolustuksen ja rajavallvonnan toimintamahdollisuuksille. Alueidenkäytössä on turvattava lentoliikenteen nykyisten varalaskupaikkojen ja lennonvarmistusjärjestelmien kehittämismahdollisuudet sekä sotilasilmailun tarpeet.

Tuulivoimarakentamisella voi olla Puolustusvoimien kannalta merkittäviä ja laaja-alaisia vaikutuksia, jotka tulee selvittää ja ottaa huomioon mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tyypillisimmät vaikutukset kohdistuvat puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn (ilma- ja

merivalvontatutkiiin), sotilasilmailuun sekä joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön varuskunta-, varikko-, harjoitus- ja ampuma-alueilla.

Brändskogenin tuulivoimapuiston vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan on selvitty pyytämällä lausunto Pääesikunnalta. Pääesikunnan hyväksyttävä lausunto on saatu esisuunnitteluvaiheessa.

Hankkeesta vastaava pyytää Puolustusvoimilta uuden lausunnon hankkeen edetessä ja voimalatyyppin ja voimaloiden sijainnin varmistuessa. Uusi lausunto pyydetään esimerkiksi kaavaehdotusvaiheen mukaiselle voimalasijoittelulle sekä myöhemmin rakentamislupavaiheessa.

26.3 Vaikutukset säätutkien toimintaan

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille. Häiriöt saattavat vaikuttaa Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Suosituksen mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Lisäksi alle 20 km etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset.

Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Kankaanpään Ylisenharjulla noin 110 km etäisyydellä (Ilmatieteenlaitos 2023), joten Brändskogenin tuulivoimahankkeen vaikutuksia säätutkiiin ei arvioitu tarkemmin. Ilmatieteen laitoksella ei ollut lausuttavaa hankkeen YVA-ohjelmasta lähimmän säätutkan suuren etäisyyden vuoksi.

27. ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistettiin hankkeeseen liittyviä mahdollisia häiriötapahtumia ja vaikutusketjuja sekä häiriöiden seurauksia. Näitä voivat olla esim. törmäysriskit ja turvallisuuteen liittyvät asiat. Tuulipuiston turvallisuusvaikutukset liittyvät muun muassa lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisen jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Lisäksi tuulipuistolla voi olla turvallisuusriskejä lento- ja tieliikenteelle.

Riskitarkastelu tehtiin analysoimalla mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden todennäköisyys ja niistä aiheutuvat vaikutukset. Arvioinnin yhteydessä esitettiin myös riskien vähentämiskeinot ja korjaavat toimenpiteet.

27.1 Rakennusvaiheen riskit

Tuulivoimaloiden rakennusvaiheen vaikutuksia turvallisuuteen aiheutuu rakennustöistä ja liikenteestä. Rakentamisesta aiheutuvia turvallisuusvaikutuksia, kuten ulkopuolisten kulkua työmaa-alueelle, ehkäistään tarvittaessa rajaamalla alueen käyttöä rakentamisen aikana. Alueen käyttäjiä ja lähiasukkaita tiedotetaan rakentamisen vaiheista ja saapuvista kuljetuksista

27.2 Irtoavat kappaleet

Tuulipuiston toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Kokeusten mukaan rikkoutumisen vaara on kuitenkin hyvin epätodennäköinen. VTT:n tilastojen mukaan tuulivoimaloihin liittyviä turvallisuuspoikkeamia on Suomessa ollut vuosina 1996–2011 kuusi kappaletta. Potentiaalisesti vaaralliseksi tapauksiksi on määritelty kaksi tuulivoimalan siiven kärjessä olevan jarrun vaurioitumista ja putoamista. Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa ei käytetä tällaista ns. kärkijarrua, joten tämä onnettomuustyyppi ei ole mahdollinen nyt rakennettavissa tuulivoimaloissa.

Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksen rikkoontumisesta aiheutuvaa turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä, eikä Brändskogenin tuulipuistohanke estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistystarkoituksiin, kuten marjastukseen. Hankealueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

27.3 Jäätyminen ja jään irtoaminen

Käytännön kokemusten perusteella jään muodostuminen voi aiheuttaa käytännössä vaaraa sisämaan tykkylumialueilla. Riski vahinkojen aiheutumiseen on tällöinkin äärimmäisen pieni. Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai siipiin muodostuneen jään. Voimala voidaan tällöin tarvittaessa pysäyttää, kunnes sääolosuhteet muuttuvat tai jää on sulanut. Lisäksi jään muodostuminen on estettävissä teknisin keinoin kuten siipilämmityksellä.

Tuulivoimaloiden lapoihin ja rakenteisiin voi kertyä lunta ja jäätä olosuhteista riippuen eri tavoin. Lumi- ja räntäsateella jäätä tai lunta kasaantuu lapoihin ja muihin rakenteisiin. Nollan tuntumassa kostea ilma härmistyy kuuraksi ja alijäähtyneet vesipisarat jäätyvät osuessaan voimalaan. Jäätävässä vesisateessa puolestaan syntyy kovaa ja kirkasta jäätä. Syntynyt kuura ympäröi lapaa tasaisesti, kun taas lumi kasaantuu lavan yläpuolisille pinnoille. Kuura ja lumi ovat vaarattomia, sillä lumi putoaa yleensä suoraan voimalan juurelle ja kuura häviää vähitellen voimalan käynnistyttyä (Haapanen 2014).

Vaarallisinta jäätä on alijäähtyneistä vesipisaroista muodostunut tykkyjää tai jäätävästä sateesta syntynyt kirkas jääkerros. Ne ovat tiukasti kiinni lavan pinnassa ja muodostavat voimalan käydessä varsinaisen jäänheittoriskin. Mitä tiiviimpää jää on, sitä helpommin se irtoaa lavan taipuessa tuulen paineesta. Jään irtoaminen taipuisista lavoista rajoittaa automaattisesti jään paksuutta, mikä puolestaan lyhentää jäänheittomatkaa. Tämä mekanismi on merkittävästi vähentänyt jäänheiton riskejä (Haapanen 2014).

Jäätäviä sateita esiintyy Suomessa hyvin harvoin: kaikista sateista vain 2 prosenttia on jäätäviä. Jäämuodostelmat lavoissa heikentävät aerodynamiikkaa, jolloin voimala pysähtyy nopeasti eikä käynnisty ennen kuin jäät ovat irronneet, mikä yleensä tapahtuu lämpötilan muuttuessa pari astetta. Suomalaisten kokemusten mukaan enimmät jäät putoavat suoraan voimalan juurelle seisossa tai lähes heti käyntiin lähdon jälkeen. Kattavimmin ja kauimmin seuratut voimalat sijaitsevat Iin Kuivaniemessä, Oulun Riutunkarissa, Porin Tahkoluodossa ja Kotkassa. Käyttökokemuksien mukaan jäätymistä esiintyy erittäin harvoin ja kun sitä esiintyy, jää on enimmäkseen ohuena kerroksena lapojen yläreunassa. Yhtään valitusta lentävien jäiden aiheuttamista vahingoista ei tehty, vaikka monien voimaloiden välittömässä läheisyydessä on paljon liikennettä.

Jäänheittomatkaa laskettaessa tärkeimmät tekijät ovat lähtönopeus ja -suunta, jotka riippuvat irtoamisajankohdan kehänopeudesta. Ilmanvastus hidastaa jään lentoa ja tuuli kääntää lentorataa myötätuuleen. Pisimmät lentomatkat voivat olla 100–200 metriä riippuen paikallisista olosuhteista ja voimalasta. Mitä helpommin jäät irtoavat, sitä pienempinä palasina ne irtoavat ja sitä lyhyempi on lentomatka. Jää lentää pisimmälle, jos se irtoaa noin 40–50 asteen kulmassa. Todennäköisin jään irtoamisajankohta on kuitenkin alhaalla heti sen jälkeen, kun lapa on ohittanut tornin: tornin kohdalla lapaan kohdistuva paineisku täryttää jäät irti ja ne putoavat lähelle voimalaa.

Tutkimuslaitokset kuten VTT, DNV, GL, DEWI ja Risö ovat arvioineet WECO-projektissa MonteCarlo simulaation avulla, että todennäköisyys jään osumiselle henkilöön on 10–6 osumaa vuodessa henkilöä kohden. Jos siis 15 000 ihmistä ohittaa voimalat vuodessa, niin onnettomuus sattuu kerran 300 vuodessa. Jäätävien kielten esiintymisen todennäköisyys on alhainen, eivätkä kaikki jäätävät säät johda jään muodostukseen. Lavoista irtoavat jääkappaleet ovat yleensä pieniä, muutamista kymmenistä grammoista puoleen kiloon. Mitä paksummaksi jää kasvaa ennen irtoamista sitä pidemmälle palat lentävät (Haapanen 2014).

Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai siipiin muodostuneen jään. Voimala voidaan tällöin tarvittaessa pysäyttää, kunnes sääolosuhteet muuttuvat tai jää on sulanut. Lisäksi jään muodostumista voidaan vähentää teknisin keinoin kuten siipilämmityksellä.

Mikäli voimalassa ei ole minkäänlaista jääkontrollia, on syytä varata riittävän suuri varoalue voimalan ympärille. Varoalue voi olla pienempi, jos jäätämistä voidaan seurata ja tarpeen tullen rajoittaa voimalan toimintaa. Voimaloissa olevien lapojen epätasapainon (tärinän) ilmaisin pysäyttää voimalan, mikäli jäiden irtoaminen aiheuttaa lapojen epätasapainoa. Lapojen jäänestöjärjestelmä on tehokas mutta kallis tapa pienentää riskejä ja tuotannon menetyksiä.

Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksista irtoavan jään aiheuttama turvallisuusriski on erittäin pieni, eikä se esimerkiksi estä hankealueen virkistyskäyttöä. Lisäksi riskin mahdollisuutta pienentää se, että hankealueen käyttö talviaikana on vähäistä, eikä hankealueella ole virallisia virkistysreittejä tai -alueita. Tuulivoimalan välitön lähialue voidaan kuitenkin varustaa putoavasta jäästä varoittavilla kylteillä. Hankealueen lähiasutukselle irtoavasta jäästä ei koidu riskiä. Mahdollinen irtoava jää putoaa pääasiassa tuulivoimalan alle.

27.4 Paloturvallisuus

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakennuslupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalapalot voivat kuivissa olosuhteissa levitä maastopaloksi. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa palo- ja henkilöturvallisuuden osalta kaavalausunnoissa yli 1 MW tuulivoimaloilla 600 metrin turvetaisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin, ellei tuulivoimalalle laadittu vaaran arviointi edellytä tätä pienempää tai suurempaa etäisyyttä. Voimalaitospalo on kohtalaisen helposti havaittavissa korkean sijainnin takia verrattaessa esimerkiksi maastopaloon. Tuulivoimalan korkeuden vuoksi pelastuslaitos ei pysty sammuttamaan mahdollista konehuonepaloa. Tuulivoimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein.

27.5 Muut riski- ja häiriötilanteet

Mahdollisia onnettomuustilanteita varten hankealueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus. Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisuista tullaan rakennuslupavaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma.

Maakaapeleihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään. Maakaapeleissa ei ole vaaraa joutua vahingossa kosketuksiin jännitteisten johtimien kanssa, koska ne ovat maan alla. On kuitenkin tärkeää tarkasti kartoittaa kaapelit, jotta vältytään vahingossa tapahtuvilta vaurioilta kaivausten tai rakennustöiden aikana.

Mahdollisiin työkoneiden öljyvahinkoihin varaudutaan hankkimalla alueelle imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen. Voimaloiden hyvin epätodennäköisissä onnettomuuksissa tai laiterikoissa mahdollisesti vuotava voitelu- tai hydraulikkaöljy jää yleensä voimalan alueelle. Voimalan konehuone on varustettu valuma-altaalla, joka estää öljyjen valumisen ja esimerkiksi vaihdeöljysäiliössä on anturi, joka antaa hälytyksen, mikäli öljynpinnan taso laskee alle määritellyn minimitason. Voimalan kaatuessa on suurempi riski öljyjen pääsyle ympäristöön, mutta voimaloiden kaatuminen on hyvin harvinaista.

Onnettomuus- tai poikkeustilanteessa öljyjen tai muiden haitallisten kemiakaalien päästessä maaperään, on tilanteeseen reagoitava välittömästi poistamalla pilaantuneet maa-ainekset ja estää haitta-aineiden pääsy alueen vesistöihin. Huomioiden riskin todennäköisyys ja lieventämistoimet, kuten huolellinen työskentely ja ennakkovarautuminen, merkittäviä vaikutuksia pohjavesiin ei muodostu myöskään poikkeustilanteessa.

Lähin voimala sijaitsee noin 180 metrin etäisyydellä Timmeråsenin pohjavesialueesta ja noin 380 m etäisyydellä Storstenrösbackenin pohjavesialueesta. Sähkönsiirtoreitti SVE1 sijaitsee noin 65 metrin etäisyydelle Källmossan pohjavesialueesta. Mikäli voimala kaatuisi pohjavesialueen suuntaan ja konehuoneesta pääsisi valumaan haitallisia aineita maaperään, maasto-olosuhteiden perusteella on mahdollista, että haitallisia aineita voisi päästä kulkeutumaan pohjavesialueille maaperän ja alueen ojaiston välityksellä. Nopealla reagoinnilla haitan aiheutumista voidaan kuitenkin estää toimimalla yllä kuvatulla tavalla. Mahdollisen työkoneen öljyvahingon sattuessa sähkönsiirron alueella, on mahdollista, että haitallisia aineita voi päästä kulkeutumaan pohjavesialueelle. Tässäkin tapauksessa haitan aiheutumista voidaan estää yllä esitetyllä tavalla. Mikäli erikoiskuljetuksia kuljetetaan reiteillä, joille sijoittuu pohjavesialueita, kasvaa onnettomuusriski pohjavesialueiden osalta hieman.

27.6 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla varmistetaan voimaloiden turvallinen toiminta kaikissa olosuhteissa. Turvallisuutta voidaan parantaa panostamalla ohjeistukseen, valvontaan sekä voimalalla työskentelevien henkilöiden asianmukaiseen turvallisuuskoulutukseen. Voimalassa vierailevilla henkilöillä on oltava mukana turvallisuuskoulutuksen saanut saattaja.

Tuulivoimalat on varustettu erilaisilla turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteessa. Lisäksi voimalan ohjausjärjestelmään on aseteltu erilaisia turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja, jotka pysäyttävät voimalan, jos raja-arvo ylittyy. Turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja ovat esimerkiksi liian kova tuuli, roottorin ylinopeus, siipien jäätyminen ja tärinä.

Voimalat varustetaan Trafin lentoesteluvassa määritellyillä lentoestevaloilla, jotka ovat havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista. Voimalat varustetaan ukkosenjohtimilla, jonka tehtävänä on johtaa salamanisku maahan siten, että se ei aiheuta vahinkoa ihmisille tai tuulivoimalalle. Voimalan lähialue voidaan varustaa putoilevasta jäätä varoittavilla kylteillä.

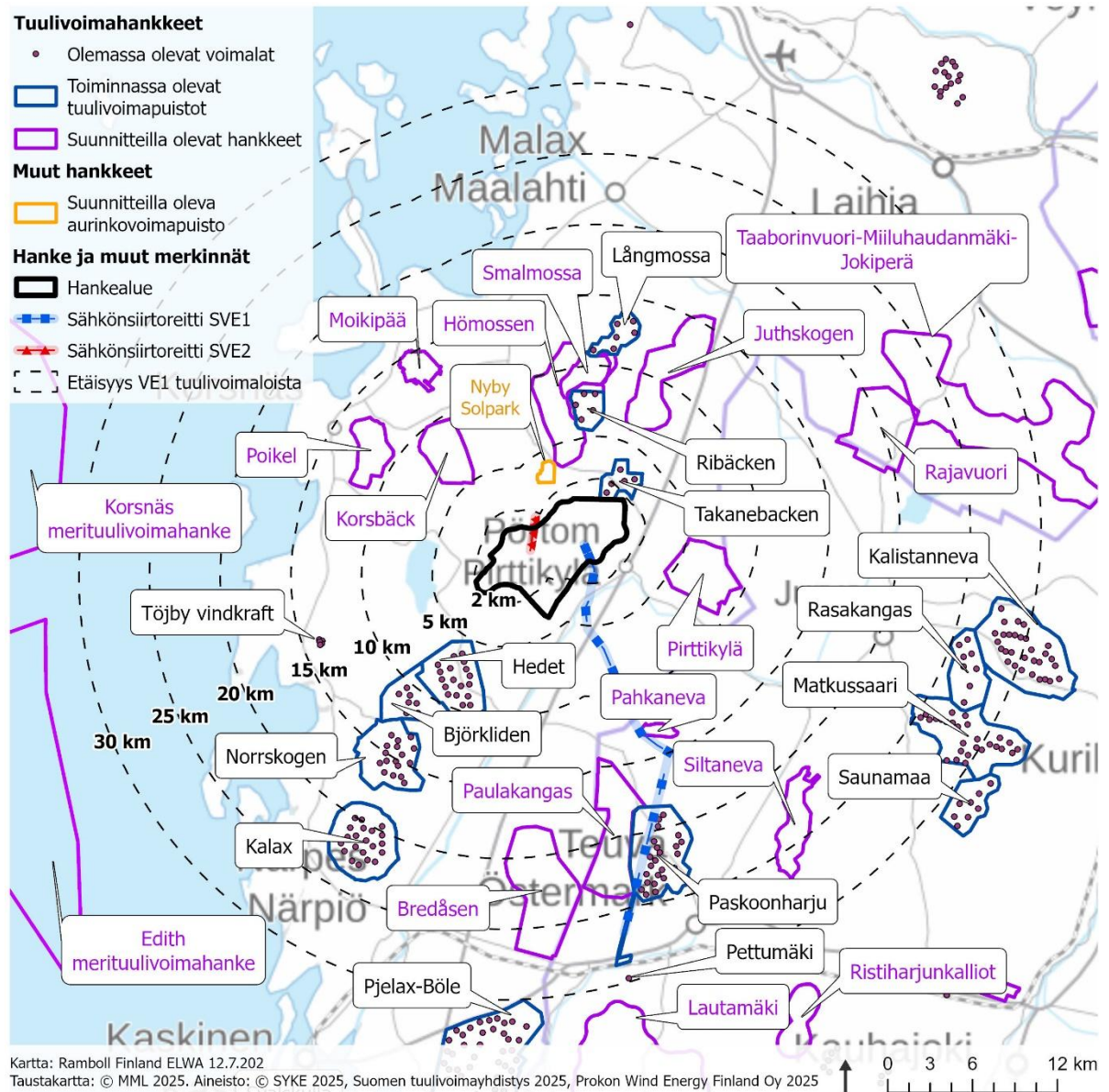
28. YHTEISVAIKUTUKSET

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Yhteisvaikutusten arvioinneissa on selvitetty, voiko tarkasteltavista hankevaihtoehdoista suorien vaikutusten lisäksi aiheutua yhdessä muiden lähialueen olemassa olevien tai suunniteltujen hankkeiden kanssa kumuloituvia tai toisiaan vahvistavia ympäristövaikutuksia.

Jäljempänä on esitetty kaikki Brändskogenista noin 30 km etäisyydellä sijoittuvat sekä toiminnassa olevat että jossain hankesuunnitteluvaiheessa olevat tuulivoimapuistot ja muut hankkeet. Toiminnassa olevat tuulivoimapuistot on kuitenkin jo huomioitu edellä luvuissa 7–26, koska ne ovat osa Brändskogenin tuulivoimahankkeen nykytilaa. Jotta yhteisvaikutusten arvioinnissa on saatu mahdollisimman oikeansuuntainen, on arvioinnissa otettu huomioon vain ne hankkeet, jotka ovat menettelyssä Brändskogenin hanketta edellä tai vähintään YVA- tai lupamenettely käynnissä.

Yhteisvaikutusten arvioinnilla saadaan käsitys kokonaisuudesta, mikäli kaikki hankkeet toteutuisivat laajimman, arvioinnin aikana tiedossa olevan toteutusvaihtoehdon mukaisesti. Koska hankkeiden toteutumisesta päättävät kunnat ja kaupungit itsenäisesti eikä strategioissa ole tyypillisesti esitetty tai rajattu kaupungin/kunnan alueelle tavoiteltavien tuulivoimaloiden määrää, on yhteisvaikutusten arviointi vain yksi mahdollinen tilannekuva.

Sähkön siirron yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu muut voimajohtohankkeet tai -suunnitelmat, joiden reitit sijoittuvat Brändskogenin tuulivoimahankkeen sähkön siirron reittivaihtoehtojen väliselle alueelle tai reittien kanssa samaan maastokäytävään.



Kuva 28-1. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat toiminnassa olevat ja suunnitteilla olevat tuulivoimapaistot

Taulukko 28-1. Arvioinneissa huomioidut olemassa olevat hankkeet

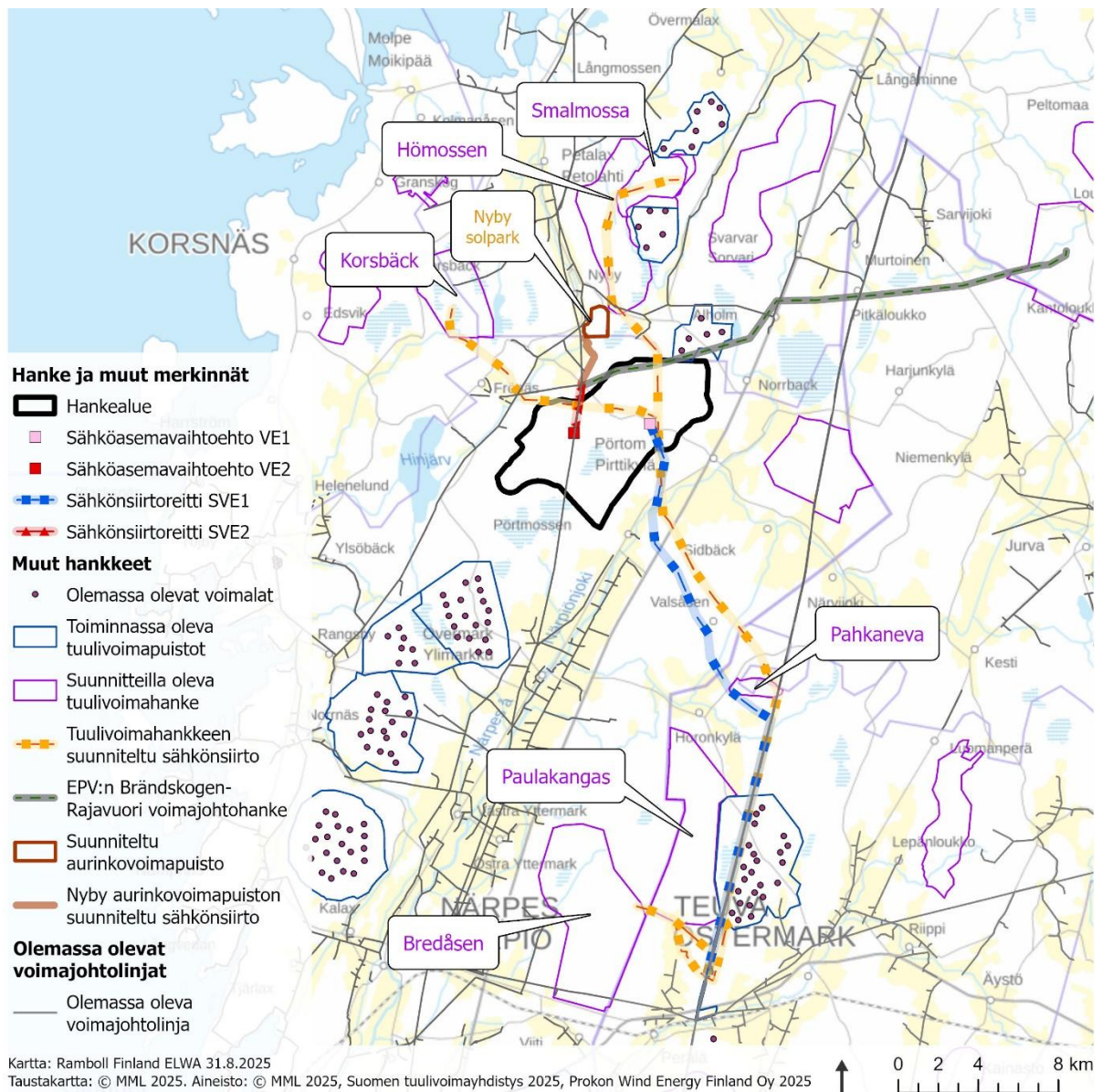
Hanke	Voimaloiden määrä	Etäisyys lähimmästä VE1 voimalasta	Huomioiminen selostuksessa
Takanebacken	5	0.6 km	Nykytila
Hedet	18	5.1 km	Nykytila
Ribäcken	5	5.4 km	Nykytila
Björkliden	7	8.4 km	Nykytila
Långmossan	7	10.7 km	Nykytila
Norrskogen	17	12.4 km	Nykytila
Tjölby vindkraft	1	13.6 km	Nykytila
Paskoonharju II	21	18.2 km	Nykytila
Kalax	21	18.6 km	Nykytila
Matkussaari	27	24.2 km	Nykytila
Rasakangas	8	25.0 km	Nykytila
Kalistanneva	30	26.3 km	Nykytila
Pettumäki	1	29.8 km	Nykytila
Pjelax-Böle	56	30.0 km	Nykytila
Saunamaa	8	30.2 km	Nykytila

Taulukko 28-2 Yhteisvaikutusten arvioinneissa huomioidut hankkeet

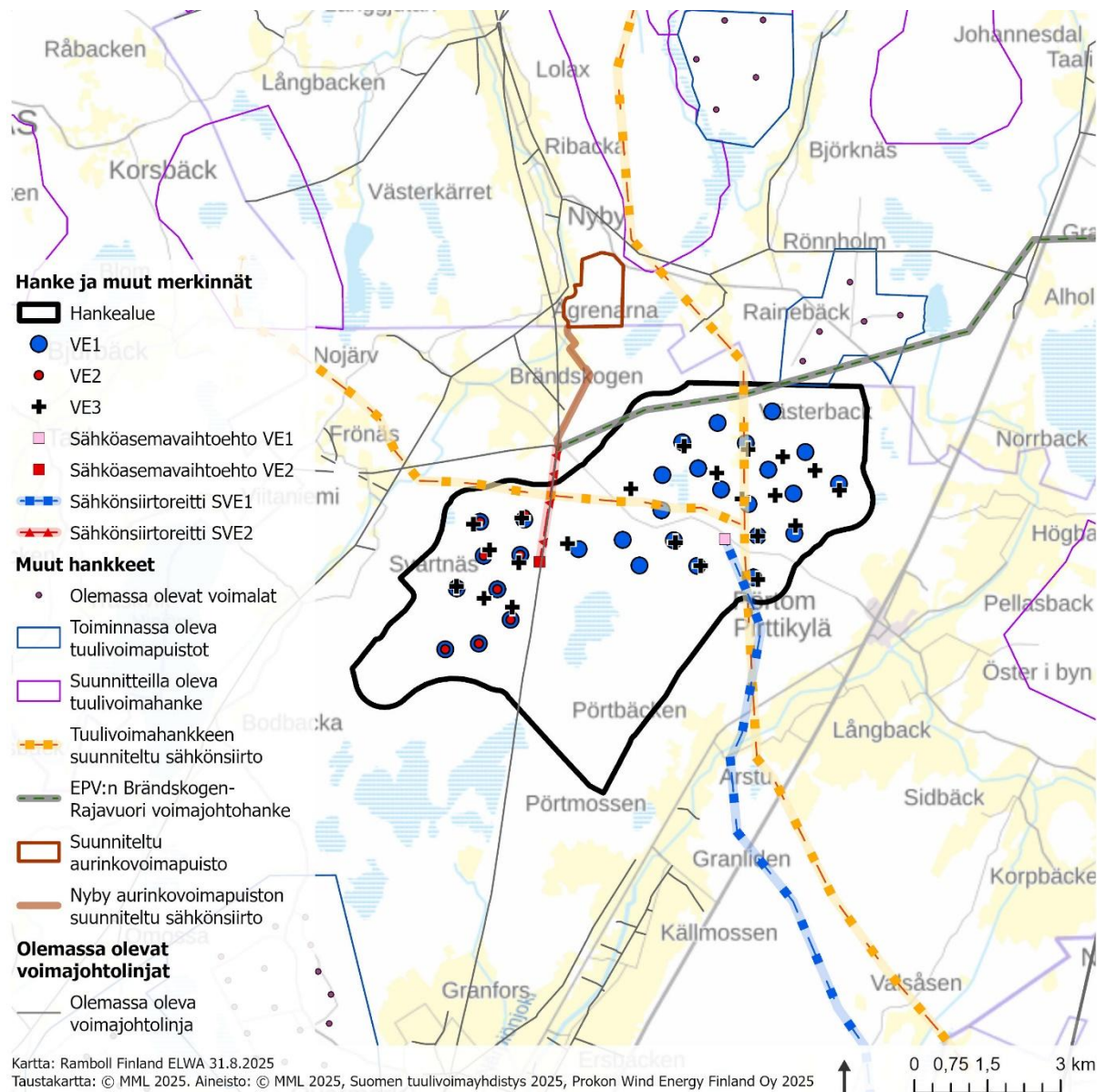
Suunnitteilla	Voimaloiden määrä	Etäisyys lähimmästä VE1 voimalasta	Hankkeen tila	Huomioiminen selostuksessa
Nyby solpark	Aurinkopuisto	3 km	Kaavoitus aloitettu. Kaavaluonnos nähtävillä 2025.	Ekologiset yhteydet ja eläimistö, sosiaaliset vaikutukset
Hömosse	maks. 27	3.4 km	YVA-ohjelma julkaistu 2024.	Maisema, Melu, Välke, Linnut, Ekologiset yhteydet ja eläimistö, Sosiaaliset vaikutukset
Pirttikylän OYK	maks. 19	4.6 km	Kaavoitettu. Rakennuslupavaiheessa.	Maisema, Melu, Välke, Linnut, Ekologiset yhteydet ja eläimistö, Sosiaaliset vaikutukset
Korsbäck	4–6	4.8 km	Kaavoitus aloitettu. Kaavan OAS ja YVA-ohjelma julkaistu 2024	Maisema, Melu, Välke, Linnut, Ekologiset yhteydet ja eläimistö, Sosiaaliset vaikutukset
Juthskogen OYK	20–26	6.0 km	Kaava hyväksytty 2022.	Maisema, Melu, Välke, Linnut, Ekologiset yhteydet ja eläimistö, Sosiaaliset vaikutukset
Smalmossan	6	8.0 km	Kaavoitus aloitettu. OAS julkaistu 2024.	Maisema, Melu, Välke, Linnut, Ekologiset yhteydet ja eläimistö, Sosiaaliset vaikutukset
Poikel	8	10.3 km	Kaavoitus käynnissä, Kaavan OAS ja YVA-ohjelma julkaistu 2021.	Maisema, Linnut, Ekologiset yhteydet ja eläimistö, Sosiaaliset vaikutukset

Suunnitella	Voimailoien määrä	Etäisyys lähimmästä VE1 voimalasta	Hankkeen tila	Huomioiminen selostuksessa
Paukkakorpi-Pahkaneva	3	12.5 km	Kaavoitus käynnissä. Kaavaluonnos julkaistu 2023.	Maisema, Linnut, Ekologiset yhteydet ja eläimistö, Sosiaaliset vaikutukset
Moikipää	9	12.0 km	Kaavoitus käynnissä. OAS julkaistu 2024.	Maisema, Linnut, Ekologiset yhteydet ja eläimistö, Sosiaaliset vaikutukset
Paulakangas	9-15	14.4 km	Kaavoitus ja YVA-menetelmä käynnissä. Kaava OAS ja YVA-ohjelma julkaistu 2023.	Maisema, Linnut, Ekologiset yhteydet ja eläimistö, Sosiaaliset vaikutukset
Laihian Raja-vuoren OYK	max.18	16.7 km	Kaava hyväksytty, Rakentaminen aloitettu 2022	Maisema, Linnut, Ekologiset yhteydet ja eläimistö
Bredåsen	37	17.8 km	Kaavoitus käynnissä, Yleiskaava nähtävillä 2025.	Maisema, Linnut, Ekologiset yhteydet ja eläimistö
Siltaneva	8-9	21.2 km	Perusteltu päätelmä annettu 2025. Kaavoitus käynnissä.	Maisema, Linnut, Ekologiset yhteydet ja eläimistö
Taaborin-vuori-Miiluhaudanmäki-Jokiperä	max. 46	22.5 km	YVA-ohjelma ja OAS julkaistu 2023	Maisema, Linnut, Ekologiset yhteydet ja eläimistö

Alla olevassa taulukossa on listattu yhteisvaikutuksissa huomioitavat sähkönsiirtohankkeet. Hankealueen läpi suunnitellaan kahden tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoa (Kuva 28-2). Hankealueen pohjoispuolelle sijoittuu EPV:n Brändskogen-Rajavuori voimajohtohanke, jonka rakentaminen sijoittuu vuosille 2025–2027.



Kuva 28-2. Hankealueen läheisyydessä suunnitteilla olevat ja olemassa olevat voimajohtolinjat.



Kuva 28-3. Lähikuva hankealueen läheisyydessä suunnitella olevista ja olemassa olevista voimajohtolinjoista.

Taulukko 28-3. Sähkönsiirron yhteisvaikutuksissa huomioitavat hankkeet

Suunnitteilla	Sähkönsiirron tila	Huomioiminen selostuksessa
EPV alueverkko Oy:n Rajavuori-Brändskogen johdotkäyttävä	EPV alueverkko Oy suunnittelee 110kv voimajohto Rajavuoren sähköasemalta Brändskogenin sähköasemalle. Voimajohtoon rakentaminen on ajoitettu vuosille 2025–2027	Direktiivilajit, muu eläimistö, elinympäristöjen pirstoutuminen ja ekologiset yhteydet
Hömosen/Smalmossan tuulivoimahankeiden sähkönsiirto	Smalmossan tuulivoimaosayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa sekä Hömosen YVA-ohjelmassa esitetty VE-B voimajohtovaihtoehto kulkee Brändskogenin hankealueen läpi	Direktiivilajit, linnusto, muu eläimistö, elinympäristöjen pirstoutuminen ja ekologiset yhteydet
Nyby Solpark aurinkovoimapuiston sähkönsiirto	Aurinkovoimapuisto on suunniteltu liitettäväksi kantaverkkoon Brändskogenin sähköaseman kautta. Sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavan maakaapelilla suurimmaksi osaksi olemassa olevien teiden varsille.	Direktiivilajit, muu eläimistö, elinympäristöjen pirstoutuminen ja ekologiset yhteydet
Korsbäck tuulivoimahankeiden sähkönsiirto	YVA-ohjelmassa esitetty VE-B voimajohtovaihtoehto kulkee Brändskogenin hankealueen läpi, ja yhdistyy Energiequelle Oy:n suunnitteilla olevan Hömosen/Smalmossan tuulivoimahankeiden VE-B sähkönsiirtoreittiin.	Direktiivilajit, linnusto, muu eläimistö, elinympäristöjen pirstoutuminen ja ekologiset yhteydet
Paulakangas tuulivoimahankeiden sähkönsiirto	Sähkönsiirtoa varten tuulivoimalat liitetään alueen eteläpuolella sijaitsevalla Kärppion sähköasemaan maakaapelilla.	Direktiivilajit, muu eläimistö, elinympäristöjen pirstoutuminen ja ekologiset yhteydet
Bredåsen tuulivoimahankeiden sähkönsiirto	Tuulivoimalat liitetään maakaapelilla tai ilmajohdolla Kärppiön sähköasemalle	Direktiivilajit, muu eläimistö, elinympäristöjen pirstoutuminen ja ekologiset yhteydet
Pahkaneva tuulivoimahanke	Tuulivoimalat liitetään maakaapelilla Fingridin 110 kV sähkölinjan yhteyteen.	Direktiivilajit, muu eläimistö, elinympäristöjen pirstoutuminen ja ekologiset yhteydet

28.1 Maisema

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon Brändskogenin hankkeen lisäksi 13 suunnitteilla olevaa tuulivoimahankeita 30 kilometrin etäisyydellä Brändskogenin hankealueesta. Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on selvitetty, voiko Brändskogenin tuulivoimahankeiden tarkasteltavista hankevaihtoehdoista suorien vaikutusten lisäksi aiheutua yhdessä muiden lähialueen olemassa olevien tai suunniteltujen hankkeiden kanssa kumuloituvia tai toisiaan vahvistavia maisemavaikutuksia. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on käytetty muissa hankkeissa tuotettua ja julkisesti saatavilla olevaa arviointitietoa (mm. YVA- ja kaavamenettelyissä tuotettu tieto). Yhteisvaikutusten arvioinnin sisältö ja tarkkuus ovat riippuvaisia saatavilla olevasta tiedosta. Muiden hankkeiden suorat ja keskinäiset yhteisvaikutukset arvioidaan ko. hankkeiden vaikutusarvioinneissa.

Useimmiten maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset ovat visuaalisia ja voivat aiheutua ”yhdistetystä näkyvyydestä” ja / tai ”peräkkäisestä näkyvyydestä”. Yhdistetyllä näkyvyydellä tarkoitetaan

tilannetta, jossa katsoja voi nähdä samasta katselupaikasta kahden tai useamman tuulivoima-alueen tuulivoimaloita joko samassa näkymäsektorissa tai eri suunnissa, kun katselija kääntää katsetaan. Peräkkäinen näkyvyys tarkoittaa tilannetta, jossa katselijan liikkuaessa esimerkiksi asuinymäristössään, (maisema)tiellä tai virkistysreiteillä, aukeaa näkymiä eri tuulivoima-alueille eri katselupaikoista, mutta niin usein, että se vaikuttaa alueen tai reitin luonteeseen. Eri tuulivoima-alueiden aiheuttaman yhteismuutoksen suuruus riippuu yhdistettyjen ja peräkkäisten näkymien laajuudesta, luonteesta, kestosta ja tiheydestä.

Yhteisvaikutusten arviointia varten on koottu tiedot lähialueen muiden tuulivoimapuistohankkeiden keskeisimmistä ympäristövaikutuksista. Erityisesti on kiinnitetty huomiota mahdollisesti laajimmalle ulottuviin vaikutuksiin. Asiantuntija-arviona on esitetty ennakoarvio siitä, lisäävätkö lähimmät hankkeet toistensa aiheuttamia maisemavaikutuksia ja miten mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää. Maiseman osalta yhteisvaikutuksia on havainnollistettu myös näkyvyysanalyysien sekä havainnekuvien avulla. Arvioinnissa on keskitytty merkittävimpiin yhteisvaikutuksiin noin 15 kilometrin säteellä Brändskogenin hankealueesta. Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu myös hankkeen väli- ja kaukovaikutusalueella tarkemmin, mikäli kyseisellä alueella sijaitseviin vaikutuskohteisiin on alustavasti arvioitu kohdistuvan huomattavia maisemavaikutuksia. Yhteisvaikutusten arviointi on tehty jokaiselle Brändskogenin hankevaihtoehdolle erikseen.

Brändskogenin hankealueen lähi- ja välivaikutusalueella voimakkaimmat yhteisvaikutukset kohdistuvat alueille, jotka jäävät eri hankealueiden väliin. Tällöin tuulivoimaloita näkyy useassa ilman suunnassa ja ne hallitsevat selkeästi maisemassa. Keskeisimmät yhteisvaikutukset muodostuvat Brändskogenin hankealueen lähivaikutusalueelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, joita ovat Pirttikylä, Hömossen ja Korsbäck. Nyktilassa lähivaikutusalueella myös toiminnassa olevat Takanebackenin ja Hedetin tuulivoimapuisto. Brändskogenin kaukovaikutusalueelle sijoittuvien hankkeiden (mm. Poikelin, Korsbäckin, Moikipään, Juthskogenin, Taaborinvuori-Miiluhaudanmäki-Jokiperä ja Siltaneva) yhteisvaikutukset ovat vähäisempiä, eivätkä ne painotu samoille alueille.

Tuulivoimaloita lähempää tarkastellessa voimalat saattavat usein jäädä puuston tai maastonmuotojen taakse ja näkyä vain paikoitellen, mutta kauempaa katseltaessa hankkeiden yhteisvaikutus on huomattavampi. Keskeisiksi alueiksi yhteisvaikutusten osalta nousevat Närpiön kulttuurimaisema keskustan pohjoispuolella, Adolf Fredrikin postitie, Velkmossenin latomaisema sekä avoimet maisema-alueet (vesistöt, suot, viljelyaukeat) hankealueiden välissä.

Keskeistä vaikutusten kannalta on taustamaisemassa näkyvien voimaloiden muodostaman kokonaisuuden leviäminen. Maisemavaikutus kasvaa voimaloita sisältävän näkymäsektorin kasvaessa ja voimaloiden sijoittuessa lähelle avoimia maisema-alueita. Näkymät muodostuvat pääsääntöisesti keskelle viljelyalueita ja lähelle olemassa olevaa pienimittakaavaista rakentamista. Nämä ovat samoja alueita, joille sijoittuu maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueita ja -kohteita sekä kylä-asutusta. Alueen maiseman arvokohteiden ominaispiirteitä ovat yleisesti ottaen avoimet peltomaiset ja näkymät, jokilaaksot, peltoja rajaavat puustoiset vyöhykkeet sekä kulttuurihistoriallisesti arvokas kylärakentaminen. Nämä samat avoimet näkymät ja avoimet maisematilat ovat niitä, joissa tuulivoimalat näkyvät parhaiten luoden maisemaan häiriön sekä kilpailevat maisemallisen kiintopisteen roolista näkymässä. Tämä on nähtävissä esimerkiksi Petolahdelta ja Hinjärven rannalta tehdyssä havainnekuvassa (Kuva 28-5), jossa Brändskogenin voimalat peittävät maiseman avoimen kohdan. Alueilla, joissa jo jonkin toisen hankkeen voimalat ovat Brändskogenin hankkeen voimaloiden edessä on yhteisvaikutus pienempi. Silloin Brändskogenin hanke lisää vain hieman maisemavaikutuksia, kun tuulivoimalat ovat hahmotettavissa matalampana ja tiheämpänä massana. Tästä syystä nämä kohteet on jätetty pääsääntöisesti pois arvioinnista.



Kuva 28-4. Havainnekuva yhteisvaikutuksista Petolahden jalkapallokentältä. Ylimmässä kuvassa esitetty hankevaihtoehto VE1 (etäisyys lähimpään voimalaan 11,2 km), keskellä VE2 (etäisyys lähimpään voimalaan 11,6 km) ja alimpana VE3 (etäisyys lähimpään voimalaan 11,2 km). Kuvat on esitetty suurempana havainnekuvaliitteessä.



Kuva 28-5. Havainnekuva yhteisvaikutuksista Hinjärven rannalta. Ylimmässä kuvassa esitetty hankevaih-toehto VE1, keskellä VE2 ja alimpana VE3. Kaikissa kuvissa etäisyys lähimpään voimalaan on 6,6 km. Kuvat on esitetty suurempana havainnekuvaliitteessä.



Kuva 28-6. Havainnekuva yhteisvaikutuksista Pirttikylän alueelta. Ylimmässä kuvassa esitetty hankevaihtoehto VE1 (etäisyys lähimpään voimalaan 3,1 km), keskellä VE2 (etäisyys lähimpään voimalaan 8,1 km) ja alimpana VE3 (etäisyys lähimpään voimalaan 3,1 km). Kuvat on esitetty suurempana havainnekuvaliitteessä.

28.1.1 Vaihtoehto VE1 yhteisvaikutukset

Merkittävimmät yhteisvaikutukset muodostuvat lähimpänä olevien tuulivoimahankkeiden kanssa. Hankevaihtoehdon VE1 yhteisvaikutukset korostuvat etenkin hankealueen itä-, ja eteläpuolella (Kuva 28-7). Laajimmat ja merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat Närpiöjoen kulttuurimaiseman alueelle sekä Eteläisen Merenkurkun alueelle. Närpiöjoen kulttuurimaisema sijoittuu neljän toiminnassa olevan (Hedet, Björkliden, Norrskogen, Kalax) ja neljän suunnitteilla olevan tuulivoimahankkeen (Bredåse, Paulakangas, Pahkaneva, Brändskogen) keskelle. Alueelle saattaa näkyä tuulivoimaloita kaikissa ilmansuunnissa, laajoilla alueilla jopa reilu 200 tuulivoimalaa kerrallaan. Kulttuurimaiseman läpi kulkee myös Adolf Fredrikin historiallinen postitie, jonka varrelle sijoittuu jonkin verran näkymiltä suojaavia pihapiirejä ja metsäsaarekkeitä. Avoimille maisema-alueille myös tien varteen saattaa näkyä huomattava määrä tuulivoimaloita useassa ilmansuunnassa. Brändskogenin hankkeen osuus vaikutuksiin on myös kohtalainen, sillä se hallitsee näkymäsektoria kohteiden pohjoispuolella. Kohteiden länsipuolella olevat toiminnassa olevat tuulivoimahankkeet ovat jo osaltaan tuoneet maisemaan teollisen elementin ja muuttaneet maiseman luonnetta. Toteutuessaan pohjois- ja itäpuolen tuulivoimahankkeet voimistavat kuitenkin

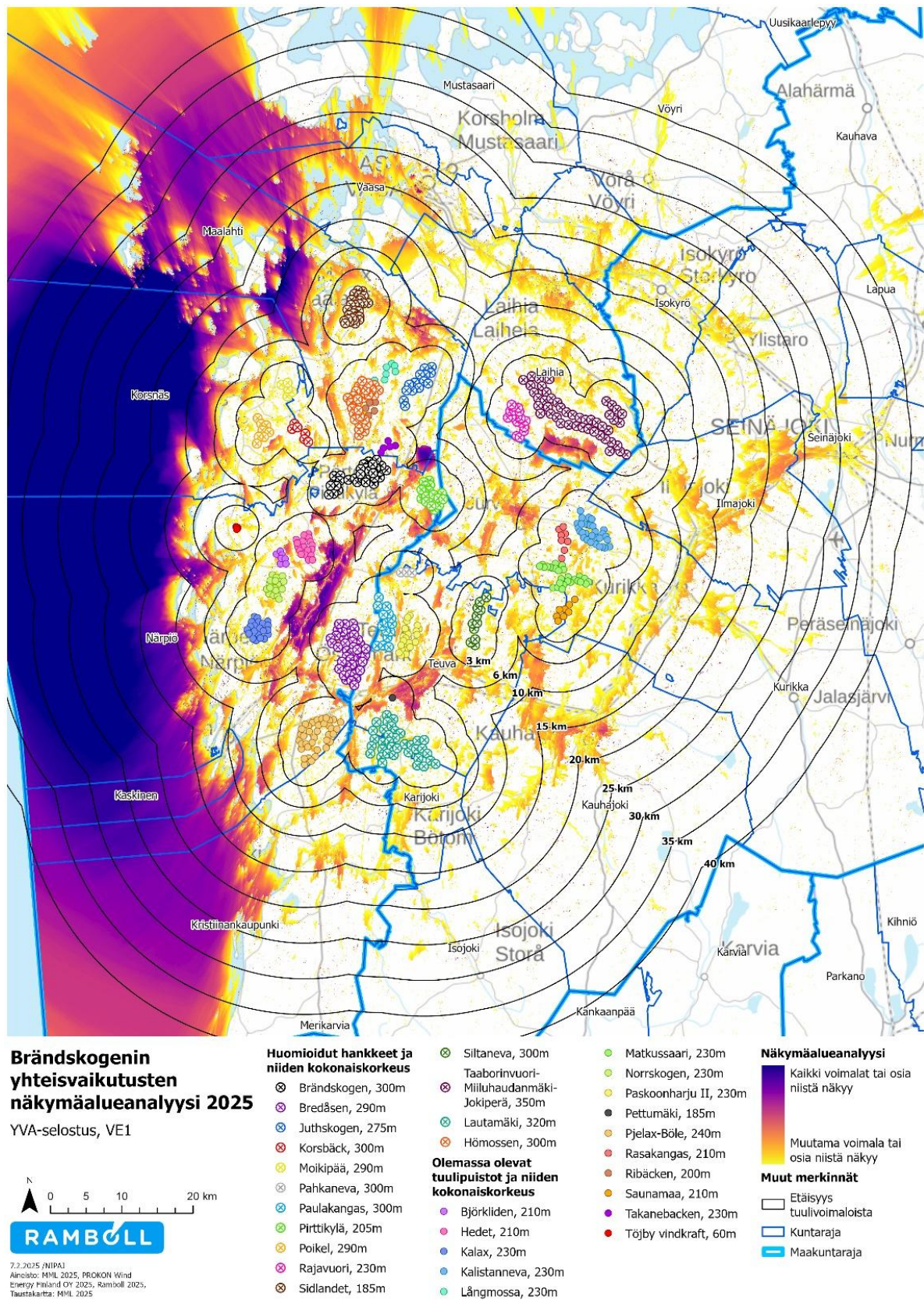
entisestään tuulivoimaloiden hallitsevuutta maisemassa. Edellä mainitut yhteisvaikutukset kohdistuvat myös alueen asutusmaisemiin, jotka sijoittuvat avoimien viljelymaisemien yhteyteen ja joiden pihapiirissä ei ole näkymiltä suojaavaa pihapuustoa.

Useamman hankkeen väliin jää myös Velkmossenin latomaisema. Alue on laaja ja avoin maisema-alue, jonne tuulivoimalat näkyvät esteettä useammassa ilmansuunnassa ja muodostavat merkittäviä yhteisvaikutuksia. Brändskogenin rooli yhteisvaikutuksissa on merkittävä, sillä se sijoittuu aivan alueen eteläreunaan ja lähimmät tuulivoimalat hallitsevat pienipiirteisessä maisemassa. Alueelle näkyy vähäisesti jo olemassa olevat tuulivoimalat sen lounaispuolella, melko kapeassa näkymäsektorissa. Toteutuessaan muut hankkeet lisäävät tuulivoimaloiden hallitsevuutta merkittävästi maisemakuvan muuttuessa laajasti myös muualla horisontissa teollisuusmaisemaiseksi.

Brändskogenin hankkeen länsipuolelle Harrstörmin jokilaaksoon ja Bjurback-Taklaxin latomaiseman alueelle syntyy myös jonkin verran yhteisvaikutuksia esimerkiksi suunnitteilla olevien Poikel- ja Korsbäck tuulivoimahankeiden kanssa. Näille alueille ei nykytilassa juurikaan näy olemassa olevia voimaloita, joten uudet alueiden lähivaikutusalueille rakennettavat voimalat muuttaisivat maisemaa merkittävästi. Myös Brändskogenin rooli yhteisvaikutuksissa on merkittävä, sillä se hallitsee näkymäsektoria alueiden itäpuolella.

Brändskogenin hankkeen lähivaikutusalueella sijaitseviin asutusmaisemiin ja luonnonmaisemiin kohdistuu myös merkittäviä yhteisvaikutuksia. Pirttikylän alue sijoittuu Brändskogenin ja Pirttikylän suunniteltujen hankkeiden keskelle. Toiminnassa olevat tuulivoimalat sijoittuvat melko kauas taa-jama-alueesta, jolloin uudet kylän tuntumaan rakennettavat tuulivoimalat muuttaisivat merkittävästi alueen luonnetta ja maisemaa. Pirttinevan kylän itäpuolelle, Nästängsforsen varrelle sijoittuu myös paljon asutusta, joiden pihapiiriin saattaa muodostua merkittäviä yhteisvaikutuksia uusista suunnitelluista tuulivoimaloista. Näiden alueiden osalta Brändskogenin voimalat hallitsisivat maisemaa länsisuunnassa. Lisäksi hankealueiden läheisyydessä sijaitseviin erämaisiiin luonnonmaisemiin saattaa kohdistua paikoin merkittäviä yhteisvaikutuksia. Luonnonmaisemien luonne saattaa muuttua suuresti tuulivoimaloiden ja lentoestevalojen näkymisen myötä. Lähinnä Brändskogenin hankealuetta sijaitsevat virkistyskäytön ympäristöt Kajanen luontopolku sekä Hinjärven ympäristö sijoittuvat useamman tuulivoimalahankkeen keskelle. Alueet ovat avoimia maisema-alueita, jonne lähialueen tuulivoimalat näkymäalueanalyysin mukaan näkyvät selkeästi. Alueiden lähivaikutusalueelle sijoittuu jo olemassa olevia tuulivoimahankeita, jotka ovat jo osaltaan muuttaneet luonnonmaiseman luonnetta. Uudet suunnitellut voimalat voimistavat kuitenkin merkittävästi tuulivoimaloiden hallitsevuutta maisemassa ja voivat vaikuttaa merkittävästi alueiden virkistyskäyttöön ja luontokokemukseen.

Näiden kohteiden lisäksi Brändskogenin tuulivoimaloista saattaa aiheutua yhteisvaikutuksia myös muihin maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin. Näiden kohteiden osalta Brändskogenin merkittävyys yhteisvaikutusten kannalta ei kuitenkaan enää ole kovin merkittävä, sillä pääsääntöisesti arvokohteen ja Brändskogenin hankkeen väliin sijoittuu jokin muu tuulivoimahanke, jonka merkittävyys yhteisvaikutusten kannalta on merkittävämpi. Myös väli- ja kaukovaikutusalueella oleviin arvokohteisiin kohdistuvissa yhteisvaikutuksissa Brändskogenin merkittävyys on korkeintaan vähäinen. Tästä syystä näitä kohteita ei myöskään ole arvioitu erikseen.



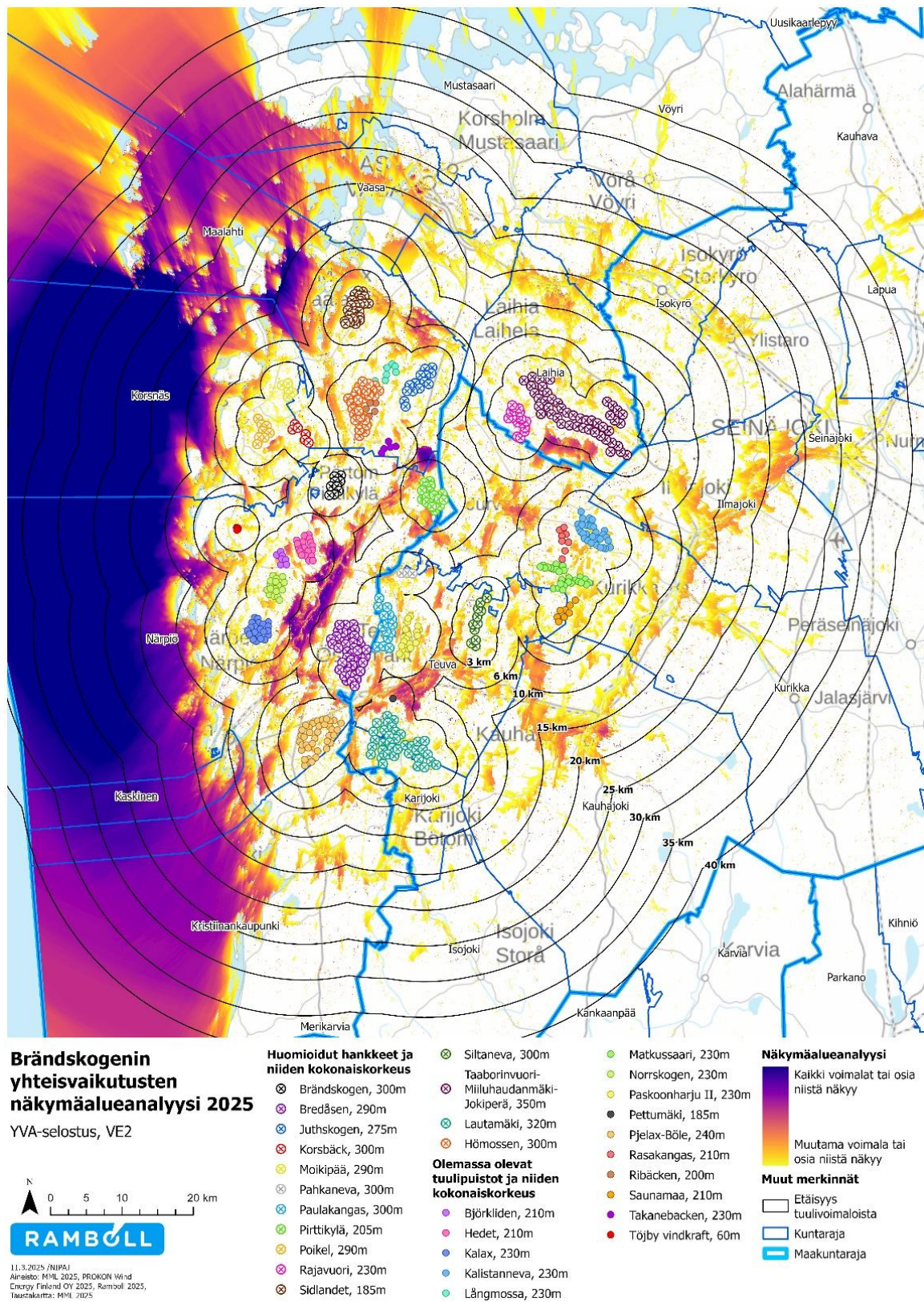
Kuva 28-7. Brändskogenin VE1 yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysi.

28.1.2 Vaihtoehto VE2 yhteisvaikutukset

Hankevaihtoehdon VE2 yhteisvaikutukset ja yhteisnäkyvyysalueet kohdistuvat pääasiassa samoille alueille ja samojen hankkeiden kanssa kuin hankevaihtoehdossa VE1. Hankevaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloita on suunniteltu vähemmän kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE3. Tästä syystä myös näkymäsektori on monista suunnista katsottuna kapeampi ja maisemavaikutus vähäisempi. Koska monet ympäröivistä hankkeista ovat laajoja monen tuulivoimalan hankkeita, voi Brändskogenin pienempi tuulivoimalamäärä hieman vähentää sen merkittävyyttä yhteisvaikutusten osalta entisestään.

Merkittävimmät erot yhteisvaikutuksissa verrattuna hankevaihtoehtoihin VE1 ja VE3, kohdistuvat hankkeen koillisosaan, joista tuulivoimaloita on karsittu. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloita ei juurikaan näy Pirttikylän taajaman alueelle, jolloin myöskään merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei synny. Nästängsforsen varrelle muodostuu näkymäalueanalyysin mukaan näkymäalueita, mutta todennäköisesti näilläkin alueilla Brändskogenin tuulivoimalat jäävät pääosin piiloon metsän rajan taakse eikä merkittäviä yhteisvaikutuksia synny. Myös virkistyskäytön ja luonnonmaisemien osalta yhteisvaikutukset vaihtoehdossa VE2 ovat hieman pienemmät. Kajanen luontopolulle Brändskogenin voimalat näkyvät vain vähäisesti, jolloin sen merkittävyys yhteisvaikutusten kannalta pienenee. Hinjärven virkistyskäytön ja luonnonmaiseman kannalta yhteisvaikutusten merkittävyys ei juurikaan muutu, sillä aluetta lähimmät Brändskogenin tuulivoimalat säilyvät ja sijoittuvat etualalle maisemassa.

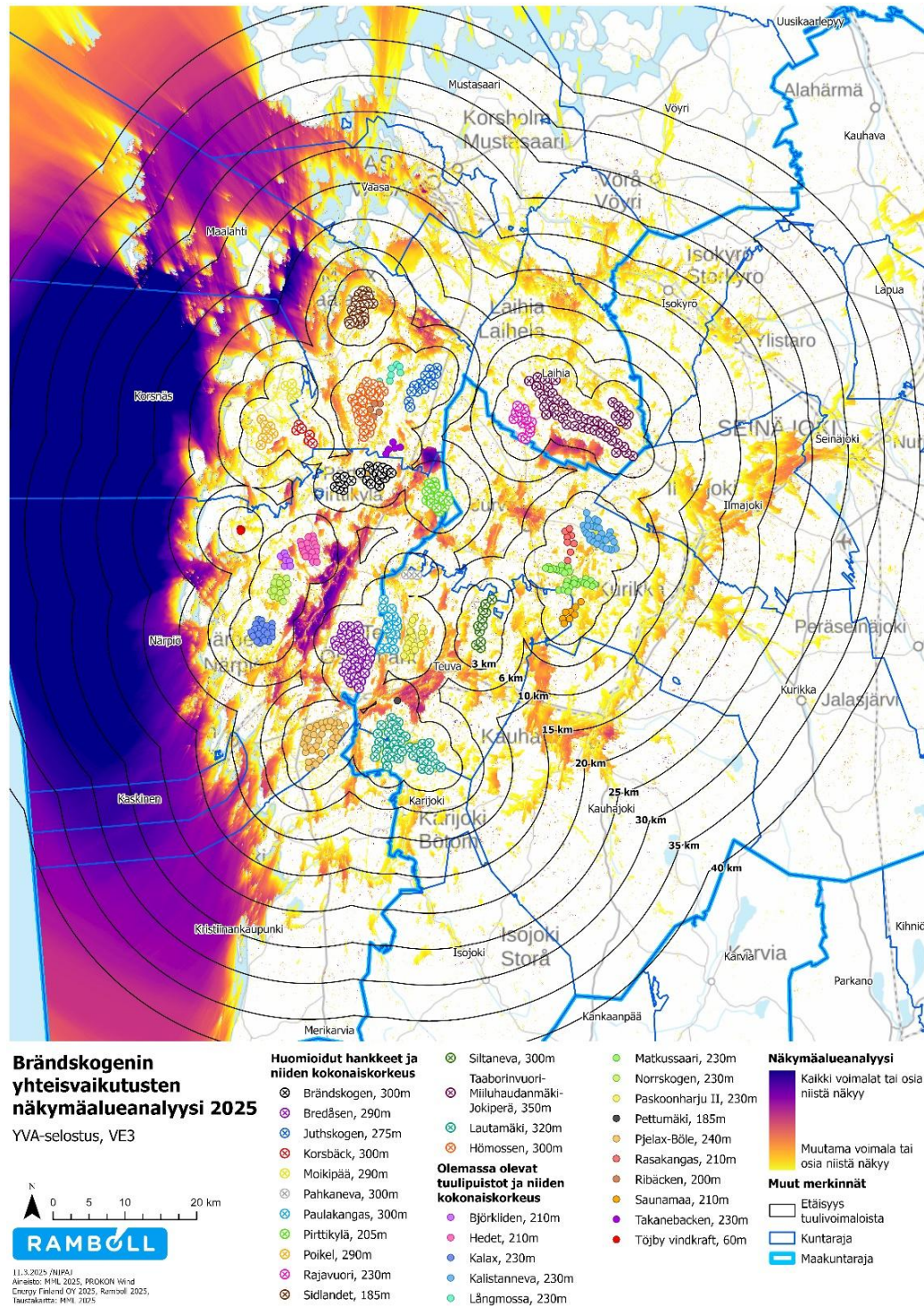
Velkmossenin latomaiseman ja Närpiönjoen kulttuurimaiseman alueille kohdistuvat yhteisvaikutukset ovat myös hieman pienemmät kuin muissa hankevaihtoehdoissa. Yhteisvaikutukset kohdistuvat yhtä laajoille alueille, mutta Brändskogenin tuulivoimalat sijoittuvat huomattavasti kapeammalle näkymäsektorille kuin muissa hankevaihtoehdoissa. Lähietäisyydelle sijoittuu kuitenkin runsaasti muita tuulivoimaloita, jolloin kaikkien hankkeiden yhteisvaikutukset alueella ovat kuitenkin edelleen merkittävät.



Kuva 28-8. Brändskogenin yhteisvaikutusten VE2 mukainen näkymäalueanalyysi.

28.1.3 Vaihtoehto VE3 yhteisvaikutukset

Vaihtoehdon VE3 maisemaan kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioitiin olevan lähes samat kuin vaihtoehdossa VE1, sillä tuulivoimaloiden määrä ja sijainti ovat lähes samat ja hankevaihtoehtojen näkymäalueet ovat suurin piirtein saman laajuiset ja kohdistuvat samoille alueille.



Kuva 28-9. Brändskogenin yhteisvaikutusten VE3 mukainen näkymäalueanalyysi.

28.1.4 Yhteenveto tuulivoimaloiden yhteismaisemavaikutuksista

Yhteisvaikutukset vaihtelevat näkymäalueilla vähäisistä merkittäviin. Merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat Närpiöjoen kulttuurimaiseman alueelle sekä avoimille maisema-alueille, jotka jäävät eri hankkeiden väliin. Näkymäalueiden ulkopuolelle jää myös laajoja alueita, joilla yhteisvaikutuksia ei ole lainkaan. Useamman hankkeen näkymäalueilla tuulivoimaloiden aiheuttamat yhteismaisemavaikutukset ovat yhdessä huomattavasti voimakkaammat, kuin pelkässä Brändskogenin hankkeessa, koska tuulivoimaloiden määrä on enimmillään jopa moninkertainen. Lisäksi tuulivoimalat sijoittuvat laajemmin eri näkymäsektoreille ja luovat näin kokonaisvaltaisemmin tuulivoiman tuotantoalueen tuntua maisemaan. Tuulivoimaloiden yhteismaisemavaikutukset muuttavat arvokaiden maisema-alueiden, kulttuuriympäristöjen, asutusmaisemien sekä luonnonmaisemien luonnetta selvästi. Kulttuurimaisemissa tuulivoimalat lisäävät maisemaan oman ajallisen kerroksensa ja muuttavat maiseman mittakaavaa ja hierarkiaa toimien maamerkkeinä ja halliten maisemaa etenkin lähietäisyydellä sijaitessaan.

Näkymäalueiden herkkyyden vaihdellessa vähäisestä suureen tuulivoimaloiden yhteisvaikutusten aiheuttama muutos arvioitiin hankevaihtoehdossa VE1 ja VE3 suureksi kielteiseksi, jolloin **yhteisvaikutusten merkittävydeksi muodostuisi kohtalainen – suuri kielteinen. Vaihtoehdossa VE2 Brändskogenin** tuulivoimalat sijoittuvat huomattavasti kapeammalle näkymäsektorille, joten yhteisvaikutusten muutos arvioitiin vähäiseksi tai kohtalaiseksi kielteiseksi. Tällöin yhteisvaikutusten merkittävydeksi muodostuisi **vähäinen – kohtalainen kielteinen.**

28.1.5 Sähkönsiirron yhteisvaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehdossa 1 (SVE1) yhteisvaikutuksia syntyy, kun sähkönsiirtolinja liittyy viimeisen 13 km matkalla olemassa olevaan Fingrid Oy:n Kärppiö-Tuovila johtokäytävään. Olemassa olevaa johtokäytävää levennetään länteen päin. Samaan johtokäytävään on suunniteltu liitettäväksi myös toisen tuulivoimahankeen sähkönsiirto. Johtokäytävän leventyessä vaikutus maisemaan voimistuu ja vaikutusalue laajenee. Maisemavaikutukset kohdistuvat kuitenkin vähäisen herkkyyden alueelle, jolloin niiden merkittävyys ei muodostu suureksi. Huomattavimmat, visuaaliset maiseman yhteisvaikutukset kohdistuvat teiden ylityskohtiin, jossa pitkä ja leveä johtoaukea on helposti havaittavissa. Maiseman luonne muuttuu paikallisesti, voimajohtojen välittömässä läheisyydessä suuresti, mutta muutokset eivät näy kovin kauas. Maiseman luonne ei kuitenkaan muutu nykyisestä. Maiseman herkkyyys kokonaisuudessaan alueella on **vähäinen** ja muutoksen suuruus on **vähäinen**. Yhteisvaikutuksen merkittävyys on tällöin **vähäinen kielteinen**.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa 2 (SVE2) rakennetaan uusi maakaapeli olemassa olevaan EPV Energia Oy:n Brändskogen-Brännas johtokäytävään. Reitin pituus on noin 2,4 km. Olemassa olevaa johtokäytävää levennetään tarvittaessa länteen päin. Koska maakaapelit eivät ole nähtävissä maisemassa, eikä johtokäytävää ole tarve leventää kovinkaan paljoa on yhteisvaikutuksen merkittävyys hyvin **vähäinen kielteinen**.

28.2 Pintavedet

Brändskogenin tuulivoimahanke sijoittuu osin samoille 3. jakovaiheen valuma-alueille useiden toiminnassa olevien tuulivoimahankeiden kanssa. Lisäksi suunnitteluvaiheessa oleva Korsbäckin tuulivoimahanke sijaitsee 6 km päässä Brändskogenin hankkeesta. Korsbäckin hankealueelle suunnitellaan enintään kuutta voimalaa, joista neljä sijoittuu alustavien suunnitelmien perusteella valuma-alueelle 83.102, joille myös osaa Brändskogenin voimaloista suunnitellaan (FCG 2024).

Toiminnan aikana tuulivoimaloista ei aiheudu merkittävää kuormitusta vesistöille, vaan kuormitus kohdistuu rakentamis- ja purkamisvaiheisiin. Toiminnassa olevilla voimaloilla ei siten arvioida olevan lainkaan yhteisvaikutusta Brändskogenin tuulivoimahankkeen kanssa. Valuma-alueen kokoon suhteutettuna voimaloita yksittäisellä valuma-alueella on hankkeen toteutuessa hyvin vähän.

Brändskogenin tuulivoimahankkeen yhteisvaikutus Korsbäckin tuulivoimahankkeen kanssa jää merkityksettömäksi: Hinjärveen kohdistuva mahdollinen ravinnekuormitus rakentamisvaiheessa jää pieneksi ennen kaikkea siksi, että valuma-alueelle rakennetaan Brändskogenin tuulivoimahankkeen puitteissa enintään kaksi voimalaa vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2, ja Korsbäckin hankkeessa voimaloita on enintään kuusi. Hinjärveen asti ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia kahdesta voimalasta Brändskogenin hankkeessa, joten mahdollinen yhteisvaikutus Korsbäckin hankkeen kanssa ei ole arvion perusteella merkittävä.

Taulukko 28-4 Olemassa olevien ja hankkeessa suunniteltujen tuulivoimaloiden lukumäärä valuma-aluekohtaisesti. Mukana ovat valuma-alueet, joihin voi kohdistua yhteisvaikutuksia.

Valuma-alue	Vaikutus-kohde	Voimaloita VE1	Voimaloita VE2	Voimaloita VE3	Toiminnassa olevat tai suunnitellut voimalat
83.102	Hinjärvi	2	2	0	Suunniteltu: 4 Toiminnassa: 1
40.008	Ribäcken	10	0	6	Toiminnassa: 9
39.002	Närpiönjoki	10	0	6	Toiminnassa: 14

28.3 Luontodirektiivin liitteen IV (a) eläinlajit

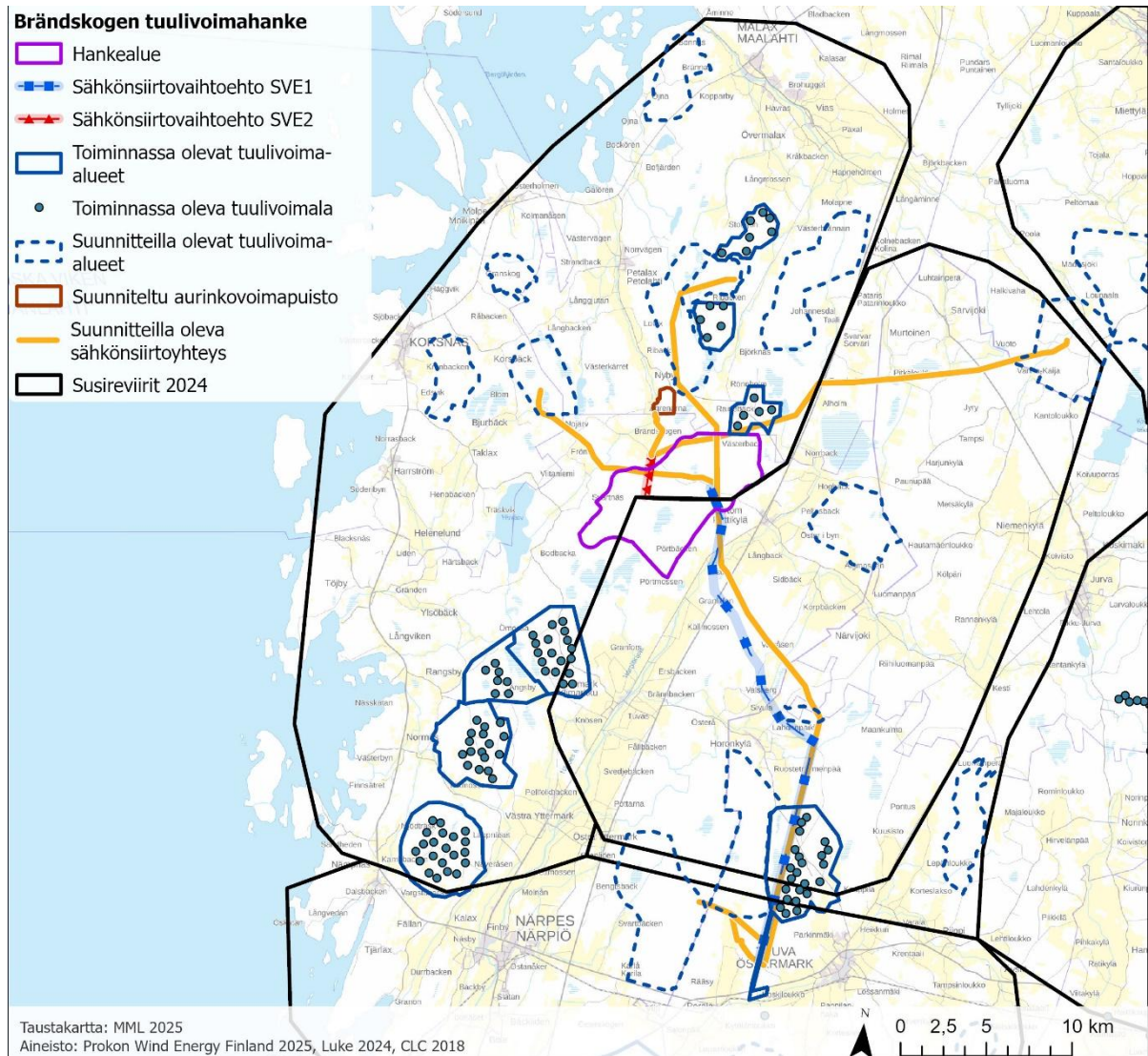
VE1

Tuulivoimahankkeen toteutuessa menetetään luonnonympäristöä rakennettavien voimalapaikkojen, tiestön ja sähkönsiirron alueilta. Useamman hankkeen toteutuessa on mahdollista, että yhteisvaikutus kasvaa alueellisesti merkittäväksi paikalliseksi menetykseksi monimuotoisuudessa. Suunnitelluille rakennusalueille kohdistettavien selvitysten avulla kuitenkin varmistetaan, ettei rakentamista toteuteta kohteille, joille sijoittuu uhanalaisia, paikallisesti tai kansallisesti merkittäviä, tai muulla tavoin huomionarvoisia elinympäristöjä tai eliöstöä. Tuulivoimarakenteiden rakennusalueiden ulkopuolella luonnonympäristö säilyy ennallaan reunavaikutuksia lukuun ottamatta.

Brändskogenin hankkeesta yhdessä muiden hankkeiden kanssa aiheutuvat yhteisvaikutukset eivät aiheuta merkittävää vaikutusta suhteellisen pienialaisella elinalueella liikkuviin liito-oravaan ja viitasammakkoon tai lepakkoon. Hankealueen ja erityisesti sähkönsiirtolinjauksien läpi sijoittuu liito-oravalle soveltuvan elinympäristön luomia ekologisia yhteyksiä ja Paskoonharjun tuulivoimapuiston huoltotiestön havaittiin jo heikentäneen niitä. Liito-oravan kulkuyhteyksien säilymiseksi rakennustoimenpiteitä ei myöskään suositella kohdistettavan elinympäristöjen läheisiin eikä niiden välisiin varttuneisiin tai järeäpuustoihin, etenkin kuusivaltaisiin, metsiköihin. Käytännössä yhteisvaikutuksia muodostuu näille lajeille vain aivan lähimmistä tuulivoimala- tai rakentamisalueista aiheutuvista elinympäristöjen tai kulkuyhteyksien heikentymisistä (hankealueen osalta Takanebacken). Saukko liikkuu laajalla alueella, mutta tuulivoiman rakentamistoimenpiteet eivät pääsääntöisesti vaikuta sen elinympäristöihin. Sopeutuvaisella ja laajalla elinalueella liikkuvalla saurolla on myös mahdollisuus väistää vesistöihin mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia. Brändskogenin vaihtoehto VE1 yhdessä muiden hankkeiden kanssa aiheuttama yhteisvaikutus on arvioitavissa **pieneksi kielteiseksi pl. liito-oravan osalta kohtalaisen kielteiseksi**.

Susi

Korsnäsin ja Närvjoki-Pörtomin susireviireille sijoittuu tuotannossa olevia tuulivoimala-alueita. Lisäksi Korsnäsin susireviirin 2024 alueelle on suunniteltu useita laaja-alaisia tuulivoimalahankkeita ja Närvjoki-Pörtomin susireviirille muutamia, joiden yhteysvaikutuksesta reviirien laatuun voi kohdistua heikennys. (Kuva 28-11)



Kuva 28-10. Susireviiri ja yhteysvaikutushankkeet.

Brändskogenin hankkeen arvioitiin yksistään aiheuttavan Närvjoki-Pörtomin susireviirille suuruudeltaan pienen kielteisen vaikutuksen. Suden elinympäristömallinnuksen mukaan vaihtoehto VE1 voi vähentää suden pesimiseen potentiaalisen elinympäristön kokoa noin 6 %, olemassa olevat tuulivoimalat noin 8 % ja suunnitteilla olevat tuulivoimalat noin 14 %. Näin ollen suden elinympäristömallinnuksen mukaisen suden pesimiseen potentiaalisen elinympäristön pinta-ala voi vähentyä noin 28 %.

Vaihtoehdon VE1 arvioitiin yksistään aiheuttavan Korsnäsin susireviirille suuruudeltaan keski-suuren kielteisen vaikutuksen. Suden elinympäristömallinnuksen mukaan vaihtoehto VE1 voi vähentää suden pesimiseen potentiaalisen elinympäristön kokoa noin 12 %, olemassa olevat tuulivoimalat noin 33 % ja suunnitteilla olevat tuulivoimalat noin 22 %. Näin ollen suden elinympäristömallinnuksen

mukaisen suden pesimiseen potentiaalisen elinympäristön pinta-ala voi vähentyä noin 66 %. Yhteisvaikutushankkeet voivat katkaista elinympäristömallin mukaisen lajille pesimiseen potentiaalisen elinympäristöjen ketjun. Tästä aiheutuu merkittävä heikennys susireviirille ja lisäksi reviirin rauhallisempien osien pirstoutuessa voi sudelle aiheutua painetta siirtyä pois metsäisemmistä elinympäristöistä.

Tilanne voi kuitenkin rakentamisvaiheen jälkeen olla osittain palautuva. Suomessa on useita susireviireitä, joille sijoittuu toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja. Maastokartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella muun muassa Revonlahden (pari), Pyhäjoen (perhelauma) ja Ylivieskan (perhelauma) 2024 susireviireillä on toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja ja kyseiset susireviirit ovat vuonna 2024 mukaan elinvoimaisia (Valtonen ym. 2024).

Brändskogenin vaihtoehto VE1 yhdessä muiden hankkeiden kanssa aiheuttama yhteisvaikutukset sudelle on arvioitavissa Korsnäsin reviirille suureksi kielteiseksi ja Närvjoki-Pörtomin susireviirille keskiuureksi kielteiseksi. Kokonaisuudessaan esitettyjen hankkeiden yhteisvaikutuksen merkittävyys sudelle arvioidaan **suureksi kielteiseksi**.

VE2

Arvioinnin mukaan vaihtoehto VE2 ei aiheuta vaikutuksia viitasammakolle, joten lajin osalta yhteisvaikutuksia ei arvioida. Liito-oravan, lepakoiden ja saukon osalta vaikutukset ovat kuten VE1:ssä.

Suden osalta vaikutukset ovat hieman lievemmat, kuin VE1:ssä voimaloiden sijoittuessa suppeammalle alueelle ja elinympäristömallin mukaisen yhtenäisen elinympäristöketjun säilyessä. Yhteisvaikutusten osalta hankkeiden alle jäävään kokonaispinta-alaan ei kuitenkaan ole merkittävää eroa vaihtoehtoon VE1 verrattuna. Vaihtoehdon VE2 toteutuessa yhdessä muiden hankkeiden kanssa 60 % Korsnäsin reviirillä ja 25 % Närvjoki-Pörtomin reviirillä sijaitsevasta lajin pesimiseen potentiaalisesta elinympäristöstä sijoittuu elinympäristömallin mukaan vaikutusalueen sisälle. Kokonaisuudessaan esitettyjen hankkeiden yhteisvaikutuksen suuruus sudelle arvioidaan **suureksi kielteiseksi**.

VE3

Vaihtoehdossa VE3 voimaloita on hieman vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1, mutta ne sijoittuvat laajasti hankealueelle. Viirasammakon, liito-oravan, lepakoiden ja saukon osalta yhteisvaikutusten arvioidaan olevan samankaltaiset kuin VE1:ssä.

Suden osalta vaikutukset ovat hieman lievemmat, kuin VE1:ssä voimaloiden sijoittuessa suppeammalle alueelle. Yhteisvaikutusten osalta hankkeiden alle jäävään kokonaispinta-alaan ei kuitenkaan ole merkittävää eroa vaihtoehtoon VE1 verrattuna. Vaihtoehdon VE3 toteutuessa yhdessä muiden hankkeiden kanssa 64 % Korsnäsin reviirillä ja 27 % Närvjoki-Pörtomin reviirillä sijaitsevasta lajin pesimiseen potentiaalisesta elinympäristöstä sijoittuu elinympäristömallin mukaan vaikutusalueen sisälle. Kokonaisuudessaan esitettyjen hankkeiden yhteisvaikutuksen suuruus sudelle arvioidaan **suureksi kielteiseksi**.

SVE1

Sähkönsiirtolinjauksien läpi sijoittuu liito-oravalle soveltuvan elinympäristön luomia ekologisia yhteyksiä ja Paskoonharjun tuulivoimapuiston huoltotiestön havaittiin jo heikentäneen niitä. Liito-oravan kulkuyhteyksien säilymiseksi rakennustoimenpiteitä ei myöskään suositella kohdistettavan

elinympäristöjen läheisiin eikä niiden välisiin varttuneisiin tai järeäpuustoihin, etenkin kuusivaltaisiin, metsiköihin. Käytännössä yhteisvaikutuksia muodostuu näille lajeille vain aivan lähimmistä tuulivoimala- tai rakentamisalueista aiheutuvista elinympäristöjen tai kulkuyhteyksien heikentymistä (sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 osalta Paskoonharju, Paulakangas, Pahkaneva). Hankealueen läpi ja SVE1-sähkönsiirtovaihtoehdosta hieman idemmäs kulkee Hömossan/Smalmossan ja Korsbäckin hankkeiden suunniteltu sähkönsiirtolinja, joka yhdistyy olemassa olevaan Fingrid Oy:n Kärppiö-Tuovila johtokäytävään. Hankealueen pohjoisosassa on suunnitteilla Rajavuori-Brändskogen voimajohtolinjaus. Voimajohtolinjat aiheuttavat eläimistölle vastaavaa haittaa, kuin laajamittainen metsänkäyttö. Kaikkien hankkeiden toteutuessa sähkönsiirtohankkeiden kumulatiivinen vaikutus voi aiheuttaa elinympäristöjen tai kulkuyhteyksien heikentymistä, esimerkiksi olemassa olevan voimajohtokäytävän leventämisen takia.

Brändskogenin SVE1:n yhdessä muiden hankkeiden kanssa aiheuttama yhteisvaikutus on arvioitavissa **pieneksi kielteiseksi pl. liito-oravan osalta keskiuureksi kielteiseksi**.

SVE2

SVE2-linja ei aiheuta merkittäviä lisäyksiä haittaan yksinään eikä yhteisvaikutusten kautta, sillä se on matkaltaan lyhyehkö ja sijoittuu olemassa olevan sähkölinjan yhteyteen. Vaikutukset vastaavat metsänkäyttöä.

Brändskogenin SVE2:n yhdessä muiden hankkeiden kanssa aiheuttama yhteisvaikutus on arvioitavissa eläimistölle varovaisuusperiaatteella enintään **pieneksi kielteiseksi**.

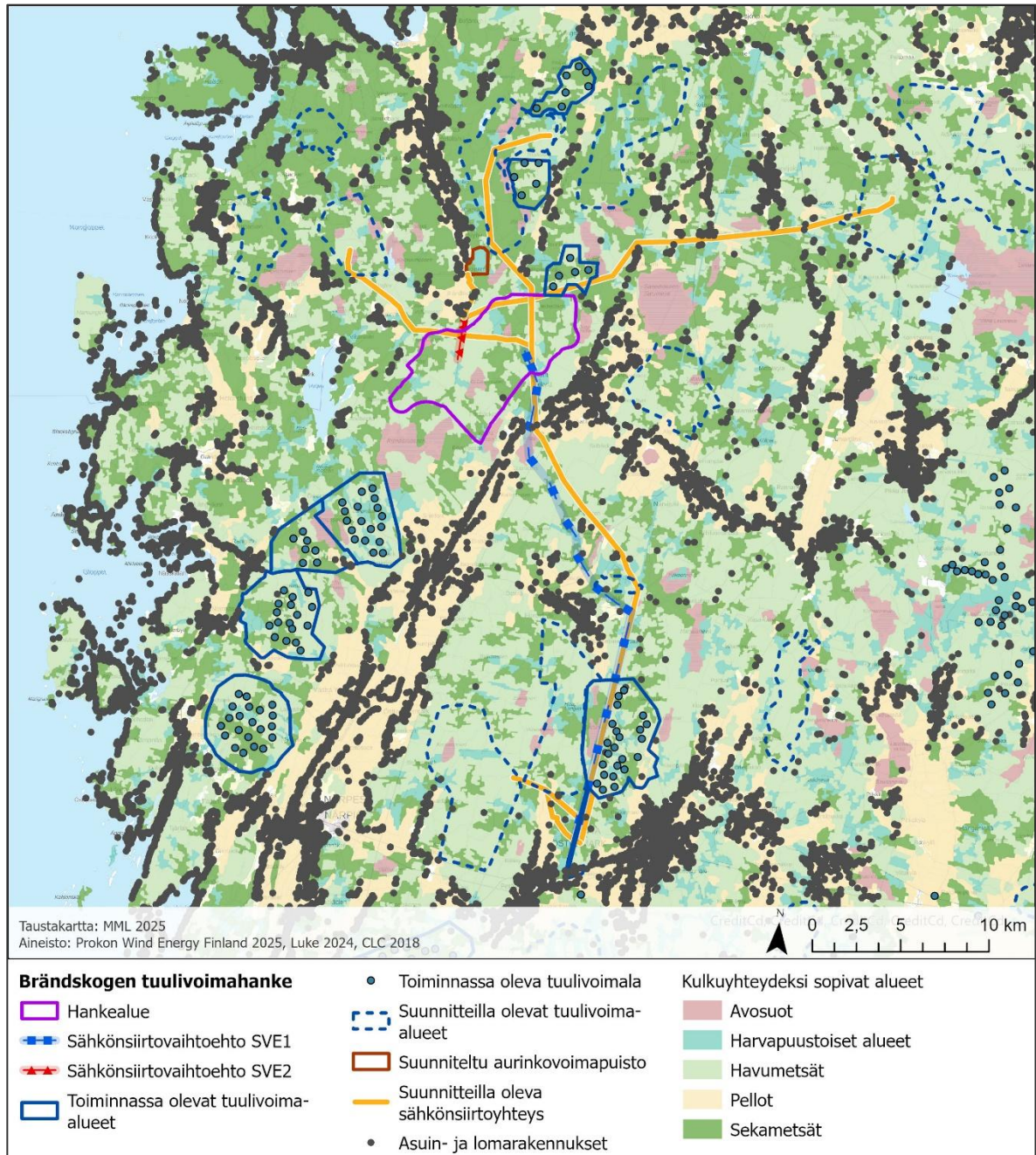
28.4 Muu eläimistö, elinympäristöjen pirstoutuminen ja ekologiset yhteydet

VE1-VE3 ja sähkönsiirto

Muun eläimistön näkökulmasta hankealue ympäristöineen on suurimmaksi osaksi tavanomaista metsätalouskäytössä olevaa aluetta, ja alueelle kohdistuu vaikutuksia ympäröivistä, jo olemassa olevista tuulivoimaloista (Kuva 28-11).

Hankealueelle sijoittuu joitain arvokohteita ja ojittamatonta avosuota, joilla on suurin merkitys alueen ekologialle yhteyksille. Hankkeen rakennustoimenpiteet keskittyvät pääasiassa näiden ulkopuolelle alueille, joilla ihmisvaikutus on metsätalouden osalta runsasta. Vaikka rakennustoimenpiteistä syntyykin aukkoja tuulipuiston elinkaaren aikana, vaikutus ei merkittävästi eroa nykytilasta, jossa metsätalous synnyttää yhtä lailla laajoja aukkoja alueella. Tarkastellut hankealueet ovat pääasiassa voimakkaasti ihmistoiminnan muokkaamia ympäristöjä, joissa esiintyy jo nykytilassaan ihmistoimintaa.

Yhteisvaikutukset alueen tavanomaiseen eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin jäävät vähäisiksi. Tavanomaiseen eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan samankaltaisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa sekä sähkönsiirtovaihtoehdoissa. Brändskogenin hanke yhdessä muiden hankkeiden kanssa aiheuttama yhteisvaikutus on merkitykseltään arvioitavissa **pieneksi kielteiseksi**.



Kuva 28-11. Hankealueen ympäristön maapeite ja yhteisvaikutushankkeet.

28.5 Linnusto

Pesimälinnusto

Jokaisella erillisellä tuulivoimahankkeella on omat, paikalliset vaikutuksensa alueen pesimälinnustoon. Maatuulipuistoalueissa tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön vaikutukset metsäisten alueiden pesimälinnuston kantoihin ovat lähtökohtaisesti pienialaisia, rajoittuen hankealueeseen ja sen lähiympäristöön. Kun lasketaan yhteen eri hankkeissa paikallisesti muodostuvia vaikutuksia linnustoon tai muihin vaikutuksen alaisena oleviin kohteisiin, usean hankkeen yhteenlaskettu vaikutus on suurempi kuin yksittäisen hankkeen. Tässä yhteydessä yhteisvaikutuksella tarkoitetaan toisiinsa kytkeytymättömien hankkeiden paikallisten vaikutusten summaamista. Yhteisvaikutusten arviointi on perusteltua rajata vain sellaisiin tapauksiin, jossa kaksi tai useampi hanke tai suunnitelma aiheuttavat vaikutuksia samalle tarkastelualueelle tai paikalliselle lajien populaatiolle.

Tuulivoimahankkeiden aiheuttamien metsien pirstoutumisen, häiriöiden sekä törmäyskuolleisuuden haitalliset vaikutukset voidaan arvioida kohdistuvan erityisesti lajeihin, jotka suosivat asuttamattomia syrjäisiä seutuja. Tällaisia lajeja ovat mm. monet päiväpetolinnut, pöllöt ja metsäkanalinnut. Toisekseen pitkäikäiset ja uhanalaiset lajit ovat muita riskialttiimpia kärsimään vaikutuksista (Baltari-Chiebao ym. 2021).

Brändskogenin hankkeen seudulle on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita, jo olemassa olevien tuulipuistojen lisäksi. Brändskogenin hankealue rajautuu pohjoisosasta olemassa olevan Takanebackenin viiden (5) voimalan tuulipuistoon. Lisäksi kymmenen kilometrin sisälle sijoittuu olemassa olevat Hedetin 18 voimalan, Björklidenin seitsemän (7) voimalan ja Ribäckenin viiden (5) voimalan tuulipuistot. Lisäksi alle kymmenen kilometrin päähän Brändskogenin hankkeesta on suunnitteilla Pirttikylän 19 voimalan, Hömossenin 27 voimalan, Korsbäckin kuuden (6) voimalan ja osa Juthskogenin 26 voimalan tuulivoimahankkeet (voimalamäärät maksimi). Tämä tarkoittaisi yli 100 voimalaa 10 kilometrin säteellä Brändskogenin hankealueen ympäristöön. Lisäksi Brändskogenin hankkeen sähkönsiirtoreitin SVE1 ympäristöön on suunnitteilla olemassa olevan Paskoonharjun 21 voimalan tuulipuiston lisäksi Pahkanen kolmen (3) voimalan, Paulakankaan 15 voimalan ja Bredåsenin 37 voimalan tuulivoimahankkeet. Lisäksi 10–30 kilometrin päähän Brändskogenin hankealueesta on suunnitteilla muita tuulivoimahankkeita (ks. kappale 28).

Yksissään Brändskogenin tuulivoimahanke arvioitiin aiheuttavan yleisesti pesimälinnustoon vaihtoehtoisissa VE1 ja VE3 merkittävyydeltään kohtalaisen kielteisen vaikutuksen sekä vaihtoehtoisissa VE2 vähäisen kielteisen vaikutuksen. Mikäli Brändskogenin hankealueen ympäristöön suunnitellut kaikki tuulivoimahankkeet toteutuvat, seudun tuulivoimaloiden määrä kasvaa voimakkaasti vaikuttaen negatiivisesti seudun pesimälinnustoon. Olemassa olevien ja suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa Brändskogenin hanke arvioidaan aiheuttavan **kohtalaisen kielteisen yhteisvaikutukset** alueen pesimälinnustoon kaikissa sen hankevaihtoehtoisissa (VE1, VE2 ja VE3). Kuitenkin Brändskogenin hankkeen vaihtoehtoisista vähäisimmän vaikutuksen yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa aiheuttaa vaihtoehto VE2 sen pienimmän voimalamäärän (9 voimalaa) sekä tarvittavan pinta-alan vuoksi ja suurimman vaikutuksen vaihtoehto VE1 (30 voimalaa).

Brändskogenin hanke arvioitiin (Liite 11, vain viranomaiskäyttöön) aiheuttavan yhteisvaikutuksia kahteen hankkeen vaikutusalueella pesivään merikotkareviirin pariin jo olemassa olevien tai/ja suunnitteilla olevien tuulipuistoistojen kanssa. Näistä toisen reviirin pariin muodostuu jo toiminnassa olevista tuulipuistoista merkittäväksi luokiteltu törmäysriski (0,12 törmäystä vuodessa) sen ylittäessä reviirikohtaisen riskirajan (Tikkanen ym. 2022) 0,10 törmäystä vuodessa. Huomioiden kyseisellä reviirillä olemassa olevat ja suunnitellut tuulipuistot, reviirikohtaiseksi törmäysriskiksi saatiin 0,165–0,188 törmäystä vuodessa riippuen Brändskogenin hankevaihtoehtosta. Yhteisvaikutusten merkittävyys kyseisen reviirin pariin arvioitiin olevan korkeintaan **suuri kielteinen**.

Toisen merikotkareviirin pariin arvioitiin muodostuvan suunnitteilla olevista tuulivoimahankkeista korkeintaan merkittävä törmäysriski (0,097–0,102 törmäystä vuodessa) riippuen Brändskogenin hankevaihtoehdosta. Yhteisvaikutusten merkittävyyden kyseiseen reviiriin arvioitiin olevan siten **korkeintaan suuri kielteinen**. Kolmanteen Brändskogenin vaikutusalueella pesivän merikotkareviirin pariin ei arvioitu aiheutuvan merkittäviä yhteisvaikutuksia reviirille sijoittuvista olemassa olevista tai suunnitteilla olevista tuulipuistoista törmäysriskin (0,01) jäädessä alle merkittävän riskirajan (0,10). Yhteisvaikutusten merkittävyys kolmanteen merikotkareviirin pariin arvioitiin olevan siten vähäinen kielteinen.

Vuonna 2024 tehtyjen lentoseurantojen ja törmäysmallinnusten perusteella Brändskogenin hankkeen (VE1, VE2 tai VE3) ei **arvioitu lisäävän merkittävästi** mihinkään sen vaikutusalueella pesivän merikotkareviiriin pariin kohdistuvaa törmäysriskiä. Pesimättömiin merikotkiin arvioitiin muodostuvan **suuri kielteinen yhteisvaikutus** alueella olevista ja suunnitteilla olevista tuulipuistoista. Kuten pesimälinnuston osalta, Brändskogenin hankkeen vaihtoehdoista vähäisimmän yhteisvaikutuksen alueen merikotkiin aiheuttaa vaihtoehdon VE2 toteutuminen. Brändskogenin sähkönsiirto-reitin SVE1 ei arvioida lisäävän merkittävästi yhteisvaikutuksia minkään reviirin osalta reitin sijoittuessa pääosin olemassa olevan voimalinjan rinnalle.

Brändskogenin hankkeen vaikutusalueella pesivään sääkseen arvioitiin kohdistuvan merkitykseltään suuria kielteisiä yhteisvaikutuksia 15 kilometrin säteellä pesästä sijoittuvista jo olemassa olevista tai suunnitteilla olevista tuulipuistoista. Brändskogenin hanke arvioitiin aiheuttavan yhteisvaikutuksilta suurimman vaikutuksen osan voimaloista (VE1, VE2 ja VE3) sijoittuessa kyseisen reviirin ravinnonhauun lentosektorin alueelle. Tarkemmin sääkseen kohdistuvat vaikutukset ja törmäysmallinnus on raportoitu erillisessä viranomaisliitteessä (Liite 10).

Maakotkan osalta yhteisvaikutuksia arvioitiin kohdistuvan yhteen reviiriin. Yhteisvaikutuksen merkittävyys arvioitiin olevan keskisuuri kielteinen, mutta suurin vaikutus arvioitiin syntyvän lähialueelle suunnitellusta tuulivoimahankkeesta. Brändskogenin sähkönsiirto-reitti SVE1 ei arvioida lisäävän merkittävästi reviiriin kohdistuvia elinympäristövaikutuksia tai törmäysriskiä riittävän etäisyyden vuoksi sekä reitin sijoittuessa pääosin metsäiseen ympäristöön ja osin olemassa olevan voimalinjan viereen (Liite 12).

Muuttolinnusto

Tuulivoimapuistot voivat aiheuttaa linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia, kun tarkastellaan läpimuuttaviin lajeihin kohdistuvia vaikutuksia populaatiotasolla. Tuulivoimapuistot aiheuttavat kumuloituvia vaikutuksia alueen kautta muuttavaan linnustoon ja niiden populaatioihin mahdollisten törmäysvaikutusten, lintujen muuttoreiteissä tapahtuvien muutosten (estevaikutus) sekä muuton-aikaisten levähdys- ja ruokailualueiden häiriintymisen muodossa. Yhteisvaikutusten arvioinnin kannalta olennaisessa osassa on populaatiotason vaikutusten arviointi. Yksittäisten törmäysten sijaan, populaatiotason vaikutuksia voi syntyä, mikäli muuttomatka voimakkaasti estyy tai kasvaa eri hankkeiden muodostamasta estevaikutuksesta, tai mikäli levähdys-, talvehtimis- tai ruokailualueille aiheutuu voimakasta häiriötä, vaikeuttaen lintujen ravinnonsaantia ja täten heikentäisi yksilöiden elossapysymistä tai lisääntymiskykyä. Viimeaikainen tutkimus tuulivoiman linnustovaikutuksista on osoittanut, että tuulivoimahankkeiden linnustovaikutukset ovat Suomessa ja ulkomailla jääneet usein arvioitua alhaisemmiksi (mm. TEM 2017, Suorsa 2019). Tähän mennessä rakennettujen tuulivoimaloiden ei ole juurikaan havaittu vaikuttaneen lintuihin populaatiotasolla missään maassa (TEM 2017; Rydell ym. 2012), vaan merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat pääasiassa tiettyihin herkkiin pesimälajeihin.

Brändskogenin tuulivoimahanke sijoittuu kurjen, laulujoutsenen, metsähanhen (taiga-), piekanan syksyiselle tai/ja keväiselle päämuuttoreitille ja merikotkan, sepelkyyhkyn, variksen ja naakan päämuuttoreittien läheisyyteen. Pohjanmaalla lintujen muuttoreitit kulkevat pohjois-etelä- tai koillis-lounaissuunnassa. Brändskogenin hanke yhdessä muiden viereisten hankkeiden kanssa voi muo-

dostaa yhtenäisemmän linjan, jolloin vaikutukset voivat syntyä samoihin muuttaviin yksilöihin. Kuitenkin Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavoituksen yhteydessä laaditun törmäysmallinnuksen perusteella maakunnissa toiminnassa olevat sekä suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet eivät aiheuta yhdessä merkittäviä törmäyskuolleisuutta alueen läpimuuttavan lajistoon populaatio- tasolla (Sitowise 2023).

Törmäysriskin lisäksi tuulivoimahankkeet voivat muodostaa yhdessä estevaikutuksia ja voivat siten siirtää muuttoreittejä. Esimerkiksi kurjen taipumus väistää tuulivoimaloita voi heikentää lähialueen levähdyspaikkojen houkuttelevuutta ja ohjata muuttoreittien lisäksi myös levähdyspaikkoja kauemmaksi tuulivoimaloista. Brändskogenin hankkeen ympäristössä alle 30 kilometrin päässä on useampi kurjelle merkittäväksi luokiteltuja levähdysalueita (FINIBA). Myös hankkeen muutonseuran- noissa havaittiin kurjilla paikallista liikehdintää ruokailu- ja yöpymisalueiden välillä. Näin voimaloi- den aiheuttama törmäysriski voi moninkertaistua pelkän muuttoreitille osuvien voimaloiden tör- mäysriskistä.

Ottaen huomioon, että Brändskogenin hanke sijoittuu useamman lajin päämuuttoreitille tai niiden läheisyyteen, joille sijoittuu lukuisia tuulivoimalahankkeita, Pohjanmaan alueelle sijoittuu useita muuttolintujen tärkeitä levähdysalueita, muuton ei kuitenkaan havaittu olevan Brändskogenin han- kealueen ympäristössä merkittävää vaan sisämaahan tyypillistä, yhteisvaikutusten merkittävyys muuttolintujen osalta arvioidaan varovaisuusperiaatetta noudattaen **kohtalaiseksi kielteiseksi** hankkeen kaikissa vaihtoehtoissa (VE1, VE2 ja VE3). Prosentuaalisesti Brändskogenin hankkeen ei kuitenkaan arvioida lisäävän muuttolintuihin kohdistuvia vaikutuksia merkittävästi, mikäli lintujen päämuuttoreiteille suunnitellut tuulivoimahankkeet toteutuvat.

28.6 Melu

Ulkomelu

Yhteisvaikutusten osalta mallinuksissa on huomioitu Brändskogenin hankkeen ja olemassa olevan Takanebackenin hankkeen lisäksi alueelle suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot Hömossan, Pirtti- kylä, Korsbäck ja Juthskogen.

Laadittujen yhteismelumallinnuksien perusteella jokaisen hankevaihtoehdon osalta melutaso säilyy kaikkien asuin- ja lomarakennuksien kohdalla alle valtioneuvoston asetuksen 40 dB rajan.

Jäljempänä olevassa taulukossa (Taulukko 28-5) on esitetty mallinnetut melutasot reseptoripis- teissä yhteismelumallinnusten tilanteissa samoissa reseptoripisteissä kuin erillismallinnusten osalta.

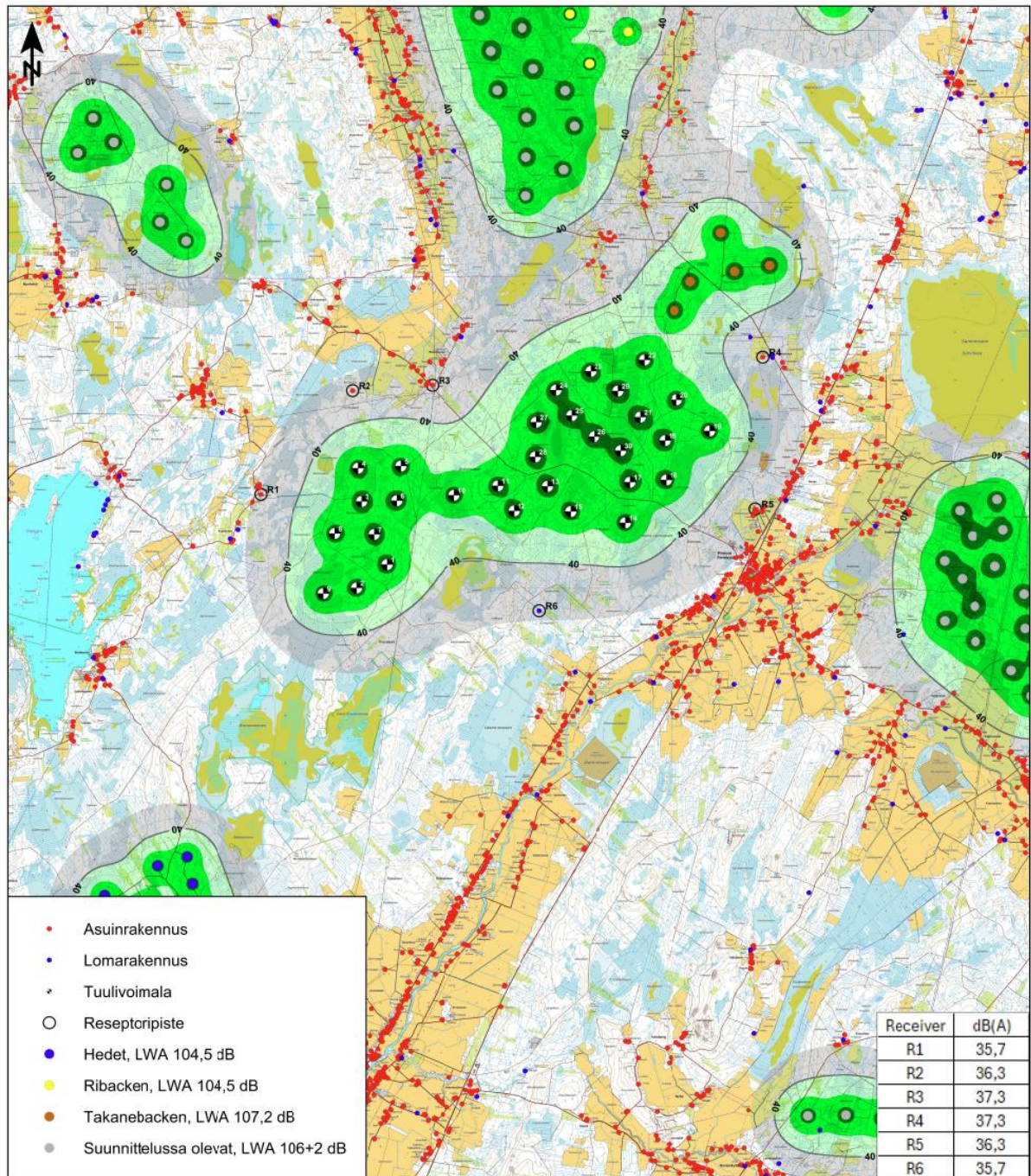
Melumallinnuksen laskennalliset meluvyöhykkeet (A-painotettu keskiäänitaso) ovat esitetty jäljem- pänä olevissa kuvissa (Kuva 28-12 - Kuva 28-14). Melukuviin on merkitty asuin- ja lomarakennuk- set värikoodein Maanmittauslaitoksen maastotietokannan tietojen pohjalta. Melukuvissa on esitetty mallinnustulokset ilman mahdollisia häiritsevyyskorjauksia tai muita korjauksia.

Taulukko 28-5. Keskiäänitasot reseptoripisteissä yhteismallinnustilanteessa, kun olemassa olevat sekä suunnitteilla olevat hankkeet on huomioitu.

Reseptori	VE1, L_{Aeq} dB	VE2, L_{Aeq} dB	VE2, L_{Aeq} dB
R1	35,7	35,2	35,1
R2	36,3	35,3	35,9
R3	37,3	34,1	36,5
R4	37,3	33,8	36,8
R5	36,3	29,4	36,0

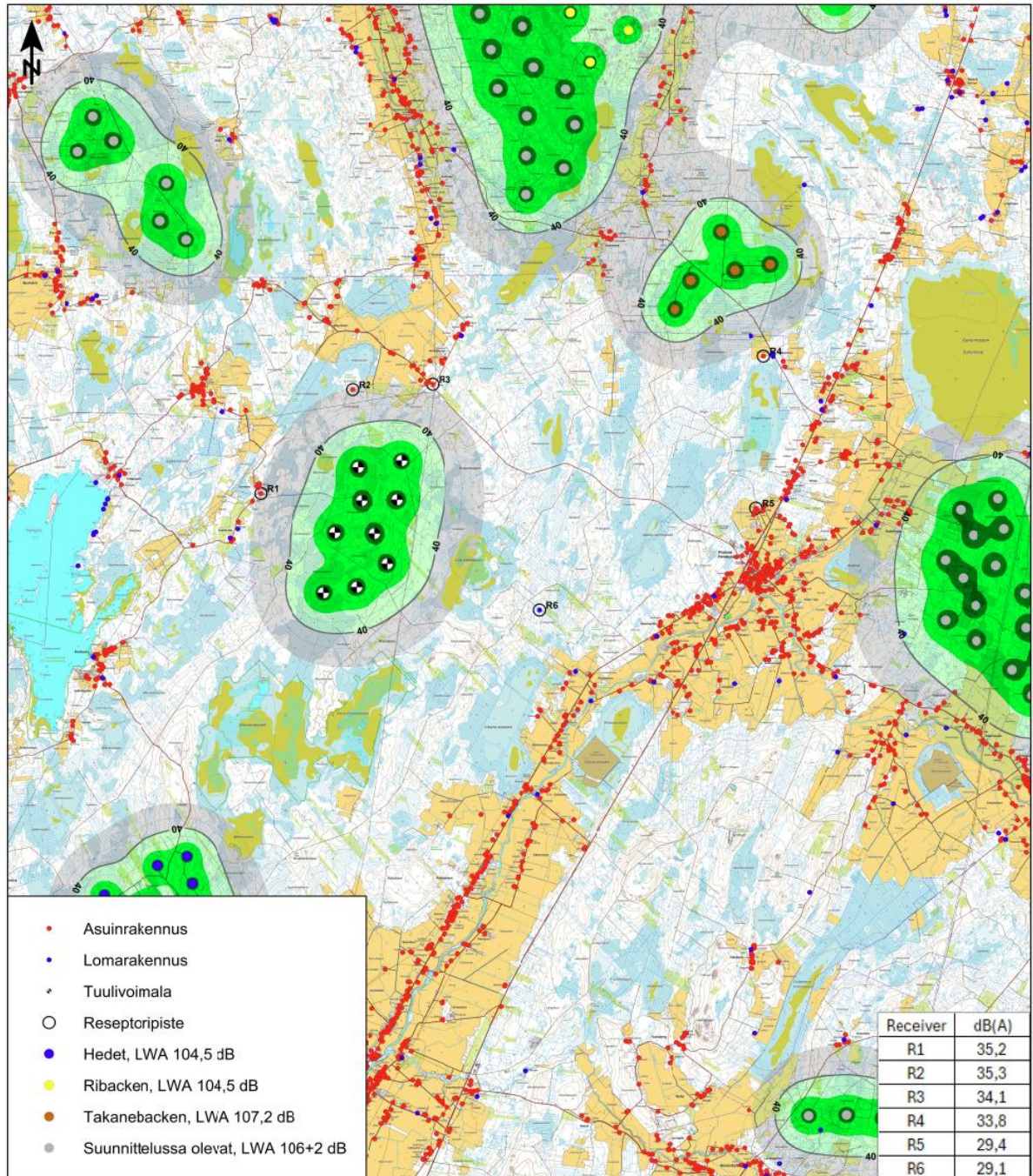
Reseptori	VE1, L_{Aeq} , dB	VE2, L_{Aeq} , dB	VE2, L_{Aeq} , dB
R6	35,7	29,1	34,0

Mallinnustuloksien perusteella melutason muutoksen suuruus jokaisen yhteismallinnustilanteen osalta arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**, sillä hankevaihtoehdot aiheuttavat melutason kasvua melun vaikutusalueella.

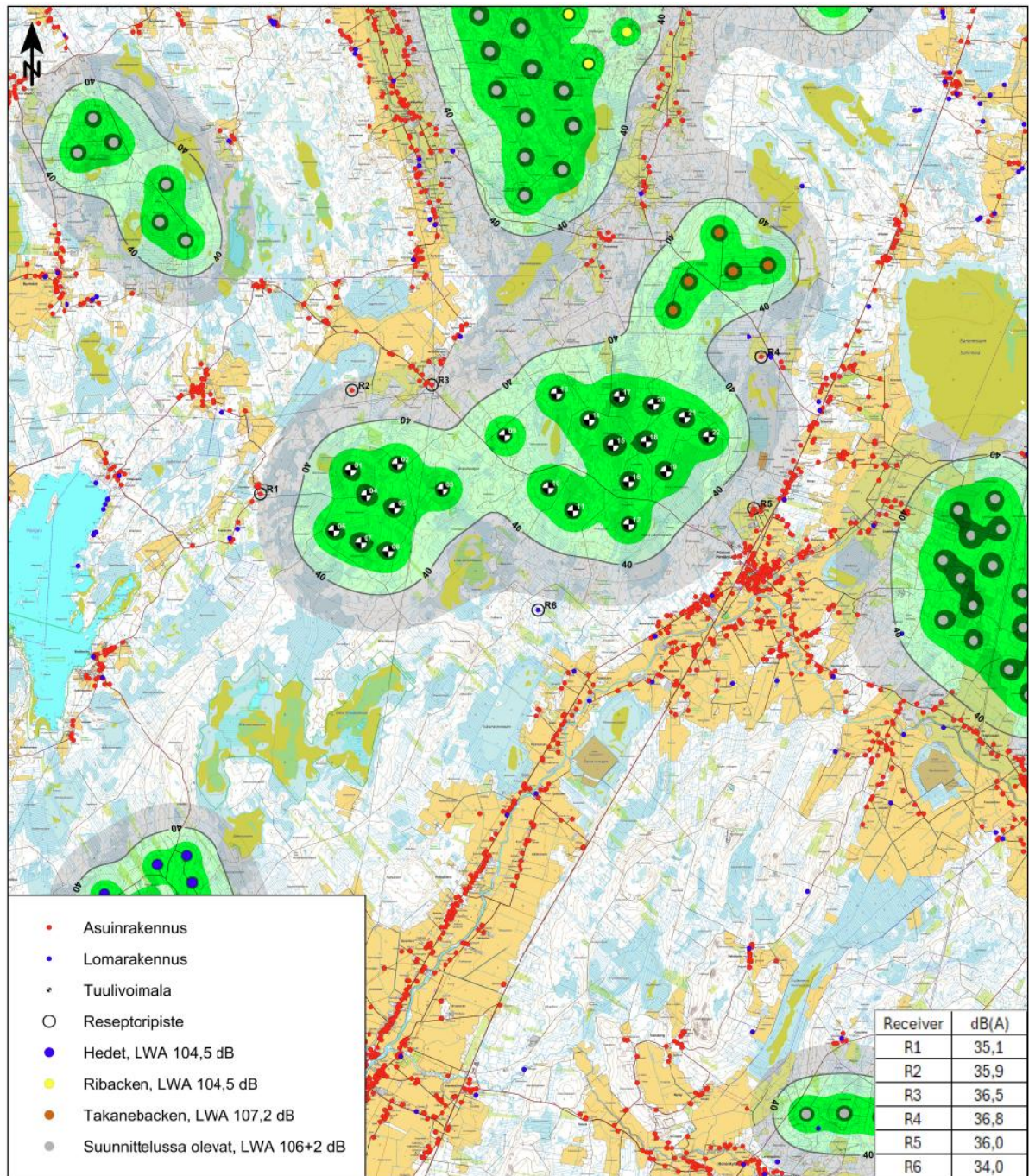


Kuva 28-12. Melumallinnus hankevaihtoehdolle VE1, yhteismallinnus olemassa olevien ja suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa. 40 dB äänitason raja on esitetty mustalla viivalla vaaleanvihreän vyöhykkeen

ulkorajalla. Tummanvihreä vyöhyke edustaa yli 50 dB äänitاسoa, vihreä vyöhyke edustaa 45-50 dB äänitاسoa, vaaleanvihreä vyöhyke 40-45 dB äänitاسoa ja harmaa vyöhyke 35-40 dB äänitاسoa.



Kuva 28-13. Melumallinnus hankevaihtoehdolle VE2, yhteismallinnus olemassa olevien ja suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa. 40 dB äänitason raja on esitetty mustalla viivalla vaaleanvihreän vyöhykkeen ulkorajalla. Tummanvihreä vyöhyke edustaa yli 50 dB äänitاسoa, vihreä vyöhyke edustaa 45-50 dB äänitاسoa, vaaleanvihreä vyöhyke 40-45 dB äänitاسoa ja harmaa vyöhyke 35-40 dB äänitاسoa.



Kuva 28-14. Melumallinnus hankevaihtoehdolle VE3, yhteismallinnus olemassa olevien ja suunnitella olevien hankkeiden kanssa. 40 dB äänitason raja on esitetty mustalla viivalla vaaleanvihreän vyöhykkeen ulkorajalla. Tummanvihreä vyöhyke edustaa yli 50 dB äänitasoa, vihreä vyöhyke edustaa 45-50 dB äänitasoa, vaaleanvihreä vyöhyke 40-45 dB äänitasoa ja harmaa vyöhyke 35-40 dB äänitasoa.

Pientaajuinen melu

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pientaajuisen melun äänitasot on esitetty kuvissa (Kuva 28-15 - Kuva 28-17). Pientaajuisen melun tasot ternessikaistoittain laskettiin reseptoripisteisiin R1 – R6.

Reseptoripisteiden laskentatulokset alittavat Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset pientaajuisen melun yöajan toimenpiderajat jokaisen ympäristön asuin- ja lomarakennuksen kohdalla. Siisämelutasot jäävät alle toimenpiderajojen jokaisen hankevaihtoehdon yhteismelutilanteessa. Pientaajuisen melun vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan kaikissa hankevaihtoehdoissa **keski-suureksi kielteiseksi**.

Pientaajuinen melu sisätiloissa vaihtoehdossa VE1 yhteismallinnus, olemassa olevat ja suunnitellut hankkeet											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	54	51	47	42	38	36	32	27	23	18	12
R2	55	52	47	42	39	37	33	28	24	18	12
R3	56	53	48	43	39	38	34	29	25	19	14
R4	55	52	48	43	40	37	34	30	24	19	13
R5	55	52	48	43	39	37	33	28	24	19	13
R6	55	52	47	42	38	36	33	28	24	18	12
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Pientaajuinen melu ulkotiloissa vaihtoehdossa VE1 yhteismallinnus, olemassa olevat ja suunnitellut hankkeet											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	61	58	55	51	48	48	46	44	41	38	34
R2	62	59	55	52	49	48	47	44	42	39	35
R3	63	60	56	53	50	50	48	45	43	40	36
R4	61	58	55	51	48	48	46	43	41	38	34
R5	61	59	55	51	48	48	46	44	42	38	34
R6	62	59	55	52	49	49	47	44	42	39	35
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Vaadittava ääneneristävyyss korkeimmillaan	-11	-4	0	4	6	8	8	7	7	6	4
Ääneneristävyyssarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Kuva 28-15. Reseptoripisteisiin kohdistuva pientaajuinen melu sisä- ja ulkotiloissa hankevaihtoehdossa VE1, yhteismallinnus olemassa olevien ja suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa.

Pientaajuinen melu sisätiloissa vaihtoehdossa VE2 yhteismallinnus, olemassa olevat ja suunnitellut hankkeet											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	53	50	45	41	37	35	31	26	22	17	11
R2	54	50	46	41	37	35	31	27	22	17	11
R3	53	50	45	40	37	35	31	26	22	16	10
R4	51	48	44	40	37	34	30	27	21	14	8
R5	51	48	43	38	35	32	29	24	19	13	6
R6	50	47	42	38	34	32	28	23	18	12	5
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Pientaajuinen melu ulkotiloissa vaihtoehdossa VE2 yhteismallinnus, olemassa olevat ja suunnitellut hankkeet											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	60	57	53	50	47	47	45	42	40	37	33
R2	59	57	53	49	47	46	45	42	40	37	33
R3	58	56	52	48	46	45	44	41	39	36	32
R4	48	45	42	39	36	35	33	30	27	22	17
R5	49	46	43	39	37	36	34	31	28	23	18
R6	55	52	49	45	42	42	40	37	35	31	27
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Vaadittava ääneneristävyyss korkeimmillaan	-14	-7	-3	1	3	5	5	4	4	3	1
Ääneneristävyyssarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Kuva 28-16. Reseptoripisteisiin kohdistuva pientaajuinen melu sisä- ja ulkotiloissa hankevaihtoehdossa VE2, yhteismallinnus olemassa olevien ja suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa.

Pienitaajuinen melu sisätiloissa vaihtoehdossa VE3 yhteismallinnus, olemassa olevat ja suunnitellut hankkeet											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	53	50	45	40	37	35	31	26	22	16	11
R2	54	51	46	41	38	36	32	27	23	17	11
R3	55	52	47	42	38	37	33	28	24	18	12
R4	55	51	47	42	39	37	33	29	24	18	12
R5	55	52	47	42	38	36	33	28	24	18	12
R6	54	50	46	41	37	35	31	27	22	16	10
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Pienitaajuinen melu ulkotiloissa vaihtoehdossa VE3 yhteismallinnus, olemassa olevat ja suunnitellut hankkeet											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	60	57	53	50	47	47	45	42	40	37	33
R2	60	58	54	50	48	47	46	43	41	38	34
R3	61	59	55	51	49	48	46	44	42	39	35
R4	60	57	53	50	47	47	45	42	40	37	33
R5	61	58	54	50	48	48	46	43	41	38	34
R6	60	57	54	50	47	47	45	42	40	37	33
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Vaadittava ääneneristävyyden korkeimmillaan	-13	-5	-1	2	5	6	6	6	6	5	3
Ääneneristävyyssarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

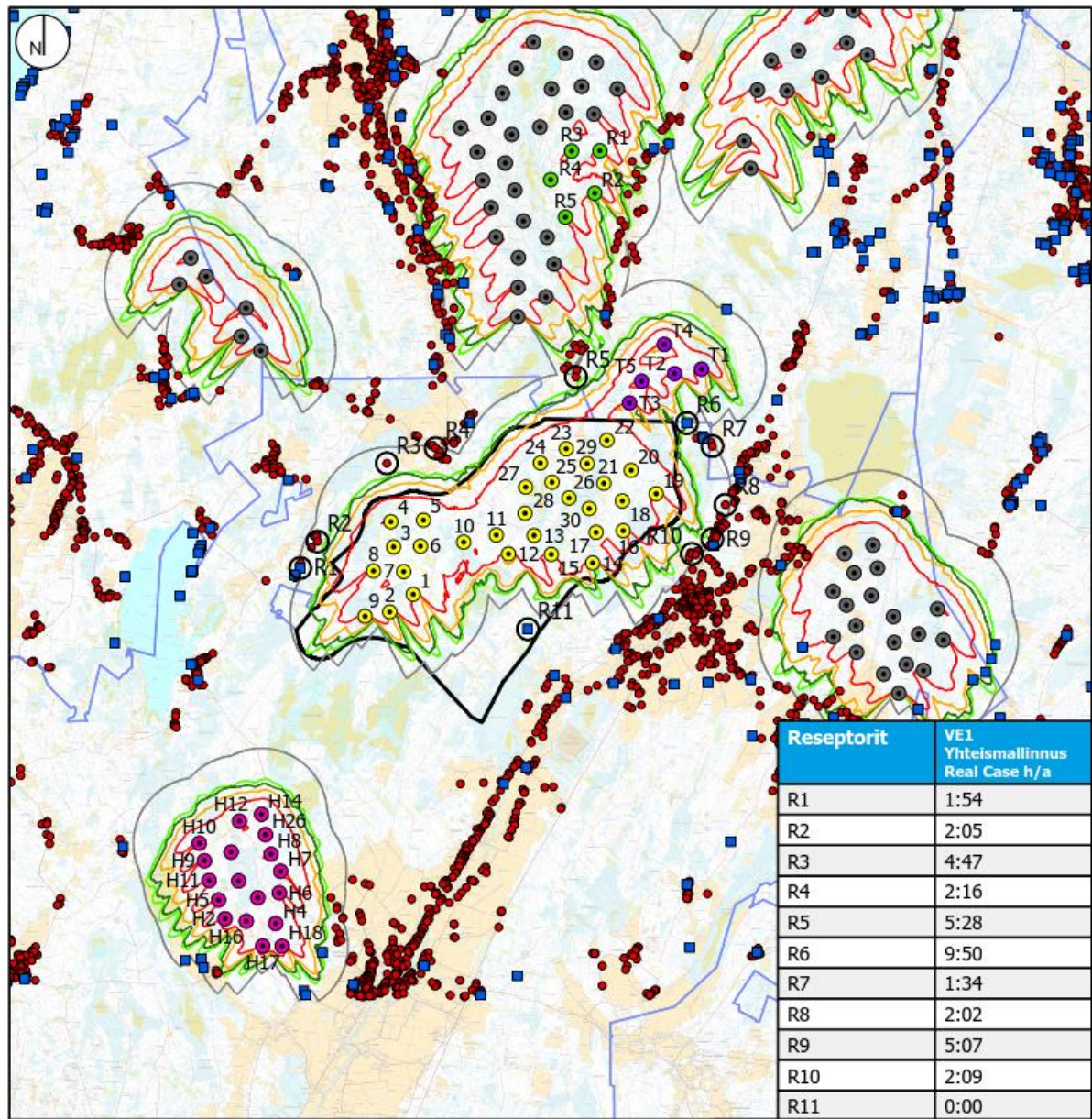
Kuva 28-17. Reseptoripisteisiin kohdistuva pienitaajuinen melu sisä- ja ulkotiloissa hankevaihtoehdossa VE3, yhteismallinnus olemassa olevien ja suunnitelluilla olevien hankkeiden kanssa.

28.7 Välke

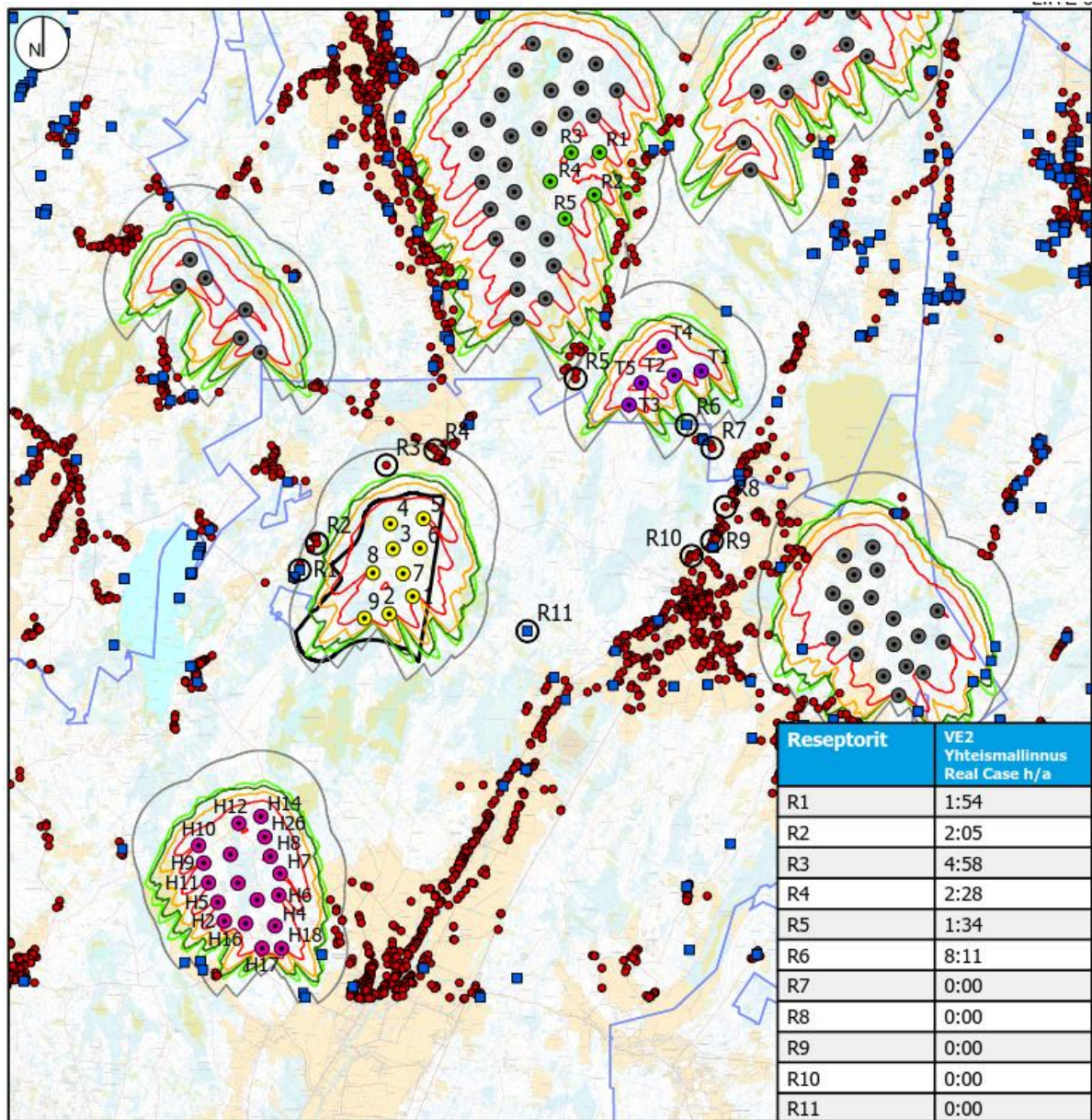
Välkemallinnus on tehty myös yhteisvaikutusten arvioinnin tueksi lähialueella olemassa olevien ja suunnitelluilla olevien tuulivoimahankkeita huomioiden (liite 28). Suunnitelluilla olevista hankkeista huomioitiin Hömossen, Pirttikylä, Korsbäck sekä Juthskogenin tuulivoimahankkeet. Mallinnusten perusteella suunnitelluilla olevien voimaloiden kanssa ei aiheudu yhteisvälkevaikutusta yhdessäkään mallinnustilanteessa. Tulokset ovat näin siis samat kuin erillismallinnuksissa, joissa jo on huomioitu olemassa oleva Takanebackenin tuulivoimapuisto.

Taulukko 28-6. Välkevaikutus reseptorikiinteistöjen kohdalla vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 yhdessä olemassa olevien ja suunnitelluilla olevien hankkeiden kanssa.

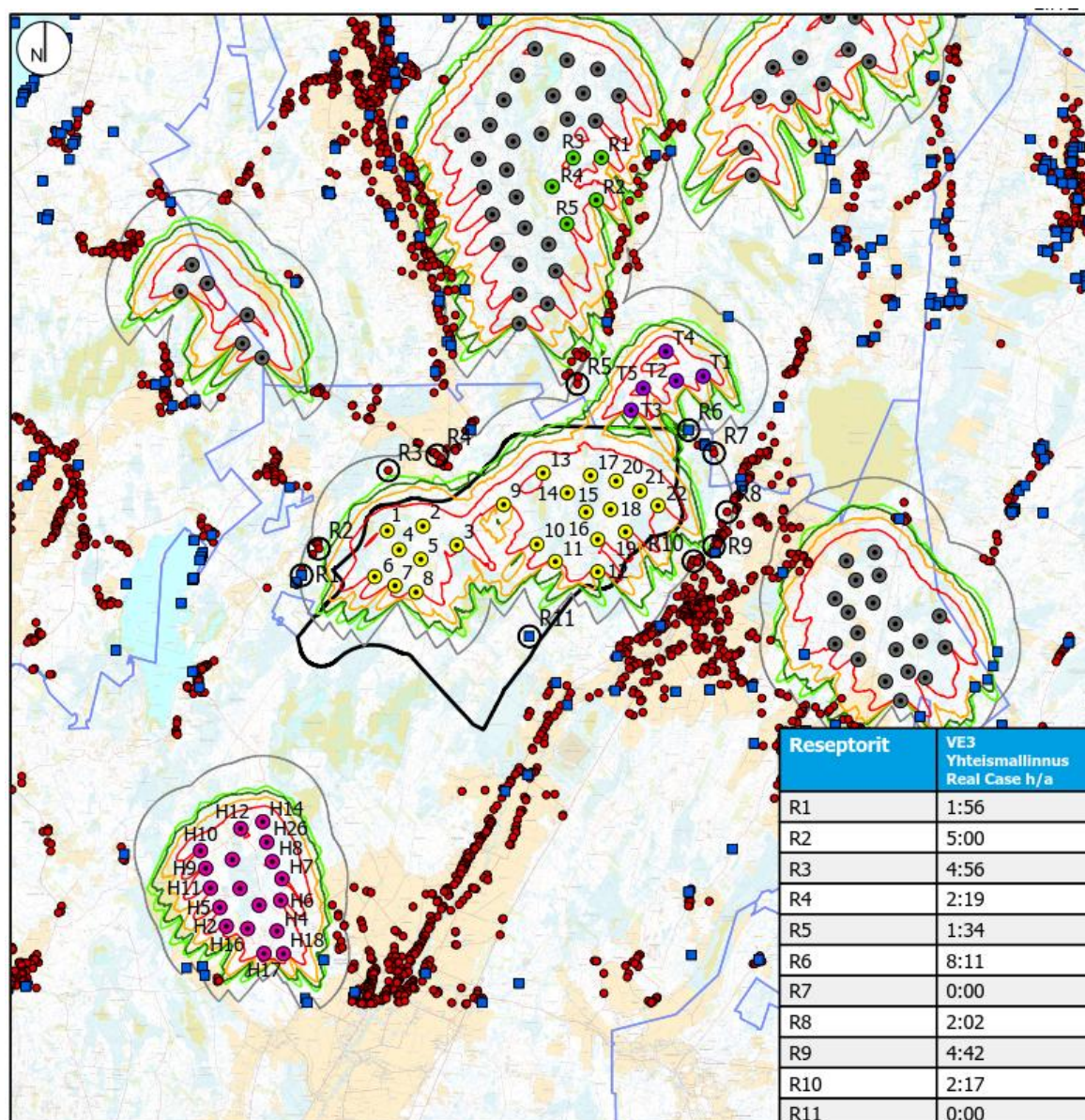
Reseptori	Real Case, h/a	Real Case, h/a	Real Case, h/a
1	1:54	1:54	1:56
2	2:05	2:05	5:00
3	4:47	4:58	4:56
4	2:16	2:28	2:19
5	5:28	1:34	1:34
6	9:50	8:11	8:11
7	1:34	0:00	0:00
8	2:02	0:00	2:02
9	5:07	0:00	4:42
10	2:09	0:00	2:17
11	0:00	0:00	0:00



Kuva 28-18. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä vaihtoehdossa VE1 yhdessä olemassa olevien ja suunnitella olevien hankkeiden kanssa.



Kuva 28-19. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä vaihtoehdossa VE2 yhdessä olemassa olevien ja suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa.



Kuva 28-20. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä vaihtoehdossa VE3 yhdessä olemassa olevien ja suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa.

28.8 Elinolot, viihtyvyys ja terveys

Elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia tarkasteltiin muiden vaikutusarviointien tulosten sekä hankkeesta saadun palautteen perusteella.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu lähimmät (15 km etäisyydellä) hankealueen ympärille sijoittuvat hankkeet, joita ovat Hömossen, Pirttikylä, Korsbäck, Juthskogen, Smalmossan, Poikel, Paukkakorpi-Pahkaneva, Moikipää ja Paulakangas. Tätä kauempina sijaitsevien hankkeiden kanssa vaikutus elinoloihin ja viihtyvyyteen muodostuu lähinnä maisemavaikutuksen kautta, jota on arvioitu tarkemmin kohdassa 28. Kaikki hankkeet eivät välttämättä toteudu, tai niiden koko voi pienentyä tämänhetkisistä suunnitelmista.

Hankkeiden väliin ja lähiympäristöön jää alueita, joilla on virkistyskäyttöarvoa. Toteutuessaan hankkeet muodostavat yhdessä laajan tuulivoimakeskittymän, mikä muuttaa alueen luonnetta ja

vähentää virkistyskäyttöön soveltuvien, luonnonrauhaa tarjoavien alueiden määrää. Tämä voi vähentää halukkuutta käyttää aluetta virkistyskäyttöön. Brändskogenin ja Pirttikylän hankkeiden väliin jää Pirttikylän alue. Eri hankkeista aiheutuu erilaisia vaikutuksia samalle alueelle, ja ne yhdessä heikentävät todennäköisesti alueen viihtyvyyttä etenkin huomioiden asukaskyselyssä tuotu huoli yhteisvaikutuksista Pirttikylän hankkeen kanssa.

Hieman yli puolet asukaskyselyn vastaajista oli huolissaan yhteisvaikutuksista (liite 29). Niistä, jotka arvelivat yhteisvaikutuksia syntyvän, arvelivat niitä syntyvän eniten Pirttikylään suunnitellun tuulivoimahankkeen kanssa, sekä Takanebackenin olemassaolevien tuulivoimaloiden kanssa. Vastaajilla oli mahdollisuus kommentoida näkemyksiään yhteisvaikutuksista avoimella vastauksella. Avoimissa vastauksissa mainittuja huolia yhteisvaikutuksista olivat muun muassa melu-, välke-, ja maisemahaitat ja niiden vaikutukset asumisviihtyvyyteen ja alueen virkistyskäyttömahdollisuuksiin, sekä kommentteja siitä, että alueella on jo tarpeeksi voimaloita. Lisäksi Pirttikylä 2100 ry -yhdistys nosti YVA-ohjelman mielipiteessään esille sen, että alueelle on jo toteutettu ja ollaan lisäksi suunnittelemassa huomattavaa määrää tuulivoimaloita, eikä yhdistyksen mukaan uusia hankkeita tulisi enää toteuttaa ennen kuin näiden pitkäaikaisvaikutuksista on saatavilla tietoa.

Vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voi muodostua **liikenteen** määrän kasvusta, mikäli useita alueelle suunniteltuja hankkeita rakennettaisiin samanaikaisesti. Vaikutuksia voi aiheutua erityisesti valtatielle 8. Rakentamisen aikaiset yhteisvaikutukset muodostuvat pääasiassa liikenteen ja kuljetusten kautta, mikäli hankkeita rakennettaisiin samanaikaisesti. Hankkeiden rakentamisvaiheiden sijoittuessa peräkkäin häiriö pitenee ajallisesti, mutta varsinaisia yhteisvaikutuksia ei tällöin muodostu.

Suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa ei aiheudu **välkkeen** yhteisvaikutuksia. Myös **melutasot** pysyvät mallinnusten mukaan kaikkien asuin- ja lomarakennuksien kohdalla alle valtioneuvoston asetuksen 40 dB rajan. Hankealueelta pohjoiseen syntyy vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 laaja yli 35 dB melualue Takanebackenin olemassa olevien ja Hömossenin suunnitteilla olevien voimaloiden kanssa, joka voi vaikuttaa kielteisesti alueen viihtyvyyteen. Vaihtoehdossa VE2 melun vaikutusalue on pienempi, ja yhteisvaikutukset melun kannalta pienempiä.

Merkittävä terveyden yhteisvaikutus eri hankkeiden osalta aiheutuu melusta. Tehtyjen yhteismelu-mallinnusten (liite 27) perusteella missään vaihtoehdossa ei ylity valtioneuvoston mukainen yöajan ohjearvo 40 dB. Äänimaisema muuttuu laajalla alueella ja kokemus melun terveysvaikutuksista voi aiheuttaa yhteisvaikutuksia lähimpien hankkeiden osalta.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 **maiseman** yhteisvaikutusten merkittävyys on arvioitu kohtalaiseksi-suureksi kielteiseksi. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat sijoittuvat huomattavasti kapeammalle näkymäsektorille, joten yhteisvaikutusten merkittävyys arvioitiin vähäiseksi tai kohtalaiseksi kielteiseksi. Muutos maisemassa voi vaikuttaa siihen, miten alue koetaan elinolojen, viihtyvyyden ja virkistyskäytön kannalta.

Alueen hankkeet ja niiden sähkönsiirtoreitit voivat myös aiheuttaa luonnon pirstoutumista, millä voi olla vaikutusta alueen virkistyskäyttöön ja metsästyksen.

Kokonaisuudessaan suunnitteilla olevien hankkeiden arvioidaan aiheuttavan **kohtalaisia kielteisiä** yhteisvaikutuksia elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästyksen vaihtoehdoissa VE1-VE3. Tuulivoimahankkeet muodostavat yhdessä laajan yhtenäisen alueen, jonka luonne muuttuu rakennetummaksi ja voi heikentää alueen houkuttelevuutta virkistyskäyttöön, vaikka alueen käyttö ei esty ja tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus jopa paranee. Terveiden osalta yhteisvaikutukset arvioidaan **pieneksi kielteiseksi** äänimaiseman muutoksen takia.

29. YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA

29.1 Tuulivoimahankkeen vaikutukset

Edellä arvioitiin kolme hankkeen eri toteutusvaihtoehtoa (VE1-VE3) sekä vaihtoehto VE0, jossa hanke ei toteudu. Yhteenvetona hankkeen ympäristövaikutuksista on laadittu vaikutusten merkittävyydestä taulukko vaihtoehtojen tuulivoimahankkeen osalta (Taulukko 29-1).

Hankkeen toteuttamatta jättämisessä eli **vaihtoehdossa VE0** tuulivoimahankkeesta tai sen valtakunnan sähköverkkoon liittamisestä aiheutuvat ympäristövaikutukset jäävät toteutumatta. Vaihtoehtoon VE0 vaikutuksia ei pääosin arvioitu muodostuvan. Vaikutukset **ilmastoon** arvioitiin vaihtoehdossa VE0 **vähäisiksi kielteisiksi**, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisen myötä myös päästövähennys jäisi toteutumatta.

Toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE3 välillä ei juurikaan löytynyt merkittäviä eroja. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita on vähemmän hankealueen koillis-, lounais- ja keskiosissa verrattuna vaihtoehtoon VE1. Ainoastaan maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään eroavan vaihtoehtojen välillä. Se, ettei eroja juuri saatu vaihtoehtojen välille, selittyy osin sillä, että voimalat ovat molemmissa vaihtoehtoissa keskitetty samoille alueille, vaikka vaihtoehdossa VE3 voimalat ovat sijoitettu hieman väljemmälle. Pääsääntöisesti kielteisiä vaikutuksia muodostuu käytännössä sitä vähemmän mitä vähemmän vaihtoehdossa on voimaloita, vaikka ristiintaulukointi antaa kriteeristön perusteella vaihtoehtojen saman tuloksen.

Toteutusvaihtoehto VE2 eroaa pienemmillä vaikutuksilla vaihtoehtoista VE1 ja VE3 lähes kaikissa arvioinneissa. Vaihtoehdossa VE2 voimalamäärä on selvästi pienempi, kuin muissa vaihtoehtoissa, ja voimalat ovat keskitetty pienemmälle alueelle hankealueen länsiosaan. Ainoastaan Kackurmosen ja Sanemossan suojelualueiden, liito-oravan, suden, muuttolinnuston, merikotkan, sääksen, metson soidinalueen, huomionarvoisen eläimistön, melun, välkkeen ja ilmanlaadun osalta ei toteutusvaihtoehtojen välillä arvioitu olevan eroa.

Arvioinneissa ei tunnistettu, että tietty voimalapaikka tai alue on haasteellisempi vaikutusten osalta.

Vaihtoehdossa VE1 ja VE3 vaikutuksia **ei arvioitu syntyvän pintavesiin; Risnäsrossen, Kajanesskogenin ja Degermossenin natura-alueisiin, tärkeisiin lintualueisiin eikä ilmanlaatuun.**

Vaihtoehdossa VE2 vaikutuksia **ei arvioitu syntyvän pintavesiin, Risnäsrossen, Kajanesskogenin, Sanemossan ja Degermossenin natura-alueisiin, viitasammakkoon, liikenteeseen, tärkeisiin lintualueisiin, ilmanlaatuun eikä terveyteen.**

Myönteisiä vaikutuksia arvioitiin syntyvän **ilmastoon**, toiminnan aikaiseen **luonnonvarojen hyödyntämiseen, elinkeinoelämään ja palveluihin** sekä **maankäytön vaikutuksista maa- ja metsätalouteen**. Kaikissa vaihtoehtoissa arvioitiin **elinkeinoelämään ja palveluihin sekä maa- ja metsätalouteen** kohdistuvan **vähäinen myönteinen** vaikutus. Vaihtoehtoissa **VE1 ja VE3** arvioitiin **ilmastoon** sekä toiminnan aikaiseen **luonnonvarojen hyödyntämiseen kohtalain myönteinen** vaikutus ja vaihtoehdossa **VE2** vaikutusten arvioitiin jäävän **vähäisiksi myönteisiksi**. Vaihtoehdossa VE2 arvioitiin myös kohtalaiset myönteiset vaikutukset **maakuntakaavoitukseen**.

Hankkeen merkittävimmät kielteiset vaikutukset kohdistuvat **muinaisjäänneksiin, pohjavesiin, liito-oravaan, suteen, metson ja teeren soidinalueeseen, petolintuihin, pöllöihin, sääkseen ja maisemaan**. Suteen, liito-oravaan, metson soidinalueeseen ja sääkseen kohdistuvat vaikutukset on arvioitu suuriksi kielteisiksi kaikissa toteutusvaihtoehdoissa. Muinaisjäänneksiin kohdistuva vaikutus on arvioitu **erittäin suureksi kielteiseksi** vaihtoehdoissa VE1 ja VE3. Pohjavesiin, pöllöihin, petolintuihin ja teeren soidinalueeseen kohdistuva vaikutus on arvioitu **suureksi kielteiseksi** vaihtoehdoissa **VE1** ja **VE3**. Vaihtoehdossa **VE2** vaikutukset pohjavesiin on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Kohtalaisiksi **kielteisiksi** on arvioitu vaikutukset maa- ja kallioperään (VE1), kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin (VE1 ja VE3), viitasammakko (VE1 ja VE3), rakentamisen aikaiseen luonnonvarojen hyödyntämiseen (VE1 ja VE3), liikenteeseen (VE1 ja VE3), meluun ja väkikkeeseen (VE1, VE2 ja VE3), elinoloihin ja viihtyvyyteen (VE1 ja VE3)

Maa- ja kallioperän osalta vaikutukset arvioitiin kohtalaisen kielteiseksi vaihtoehdossa VE1, mutta vähäisiksi kielteisiksi vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin, rakentamisen aikaiseen luonnonvarojen hyödyntämiseen ja elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia vaihtoehdoissa VE1 ja VE3, ja vähäisiä kielteisiä vaikutuksia vaihtoehdossa VE2. Viitasammakon ja liikenteen osalta vaikutukset arvioitiin kohtalaisen kielteiseksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE3, mutta vaikutuksia ei arvioitu syntyvän vaihtoehdossa VE2.

29.1.1 Yhteisvaikutukset

Suden ja sääksen osalta arvioitiin kohdistuvan suuria kielteisiä yhteisvaikutuksia kaikkien hankevaihtoehtojen osalta. Merikotkan osalta yhteisvaikutukset arvioitiin korkeintaan suuriksi kielteisiksi riippuen reviiristä. Maiseman osalta yhteisvaikutukset arvioitiin muodostavan korkeintaan suuria kielteisiä vaikutuksia vaihtoehdoissa VE1 ja VE3, ja vaihtoehdossa VE2 korkeintaan kohtalaisia kielteisiä. Kohtalaisia kielteisiä yhteisvaikutuksia arvioitiin kohdistuvan liito-oravaan, pesimälinnustoon, soidinalueisiin, petolintuihin ja pöllöihin, muuttolinnustoon, meluun sekä elinoloihin ja viihtyvyyteen kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Vähäisiä kielteisiä yhteisvaikutuksia arvioitiin kohdistuvan lepakoihin, viitasammakkoon, muuhun huomionarvoiseen eläimistöön sekä terveyteen. Vaihtoehtojen välillä ei löytynyt merkittäviä eroja yhteisvaikutusten osalta. Arvioinneissa ei tunnistettu, että tietty voimalapaikka tai alue on haasteellisempi yhteisvaikutusten osalta.

Taulukko 29-1. Arvioitujen vaikutusten merkittävyys. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu värillä (valkoinen: ei muutosta ympäristön tilaan, violetti = kielteinen, vihreä = myönteinen).

Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
----	---	--	-	+/	+	++	+++	++++

Vaikutus	VE0	VE1	VE2	VE3	Yhteisvaikutus
Maa- ja kallioperä	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	
Pohjavedet	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen	Vähäinen kielteinen	Suuri kielteinen	
Pintavedet	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Kasvillisuus ja luontotyytit	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	

Vaikutus	VE0	VE1	VE2	VE3	Yhteisvai- kutus
Liito-orava	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Liito-orava, lieven- tämistoimeenpi- teillä	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Lepakot	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Viitasammakko	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Susi	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
Muu huomionarvi- oinen eläimistö	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Pesimälinnusto (yleisesti, pl. soidin- alueet)	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Metson soidinalue	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen (korkeintaan erittäin suuri)	Suuri kielteinen (korkeintaan erittäin suuri)	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Teeri soidinalue	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen (korkeintaan erittäin suuri)	Kohtalainen kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Petolinnut	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Pöllöt	Ei vaikutusta	Suuri kieltei- nen	Kohtalainen kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Sääksi	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Suuri kieltei- nen
Merikotka	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen (korkeintaan kohtalainen)	Vähäinen kielteinen (korkeintaan kohtalainen)	Vähäinen kielteinen (korkeintaan kohtalainen)	Suuri kieltei- nen
Tärkeät lintualueet	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	
Muuttolinnusto	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Suojelualueet: Ris- nässmossen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaiku- tusta*
Suojelualueet: Hin- järvi	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaiku- tusta*
Suojelualueet: Ka- janeskogen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	
Suojelualueet: Sa- nemossen	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Ei vaiku- tusta*
Suojelualueet: Kackurmossen	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaiku- tusta*
Suojelualueet: De- germossen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	
Ilmasto ja ilmaston- muutoksen vaiku- tukset	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen myönteinen	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	
Yhdyskuntara- kenne ja maan- käyttö	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	

Vaikutus	VE0	VE1	VE2	VE3	Yhteisvai- kutus
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö; maa- ja metsätalous	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Vähäinen myönteinen	Vähäinen myönteinen	
Maankäyttö: Pohjanmaan maakuntakaava 2050	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen myönteinen	Kohtalainen kielteinen	
Maankäyttö: Yleiskaavat ja asemakaavat	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	
Maisema ja kulttuuriympäristö	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
Muinaisjäännökset	Ei vaikutusta	Erittäin suuri kielteinen	Ei vaikutusta	Erittäin suuri kielteinen	
Luonnonvarojen hyödyntäminen: Rakentamisen aikainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	
Luonnonvarojen hyödyntäminen: Toiminnan aikainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen myönteinen	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	
Elinkeinoelämä ja palvelut	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Vähäinen myönteinen	Vähäinen myönteinen	
Liikenne	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	
Ilmanlaatu	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	
Melu	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Välke	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Ei yhteisvaikutuksia
Terveys	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Elinolot ja viihtyvyys	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen

* Yhteisvaikutusarviointi on tehty osana alueen Natura-arviointia

29.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Hankealueen ulkoisen sähkönsiirron vaikutusten yhteenveto on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 29-2). Mikäli hanketta ei toteuteta, ei myöskään sähkönsiirtoa toteuteta (VE0, joka on jo huomioitu edellisessä kohdassa 29.1).

Tässä YVA-menettelyssä arvioitiin ympäristövaikutukset kahdelle eri tavalle liittää tuulivoimahanke valtakunnan sähköverkkoon. **Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2** välillä vaikutusten merkittävyys eroa lähes kaikissa arvioituissa vaikutuksissa toisistaan, pois lukien vaikutukset maa- ja kallioperään, ilmanlaatuun, meluun, välkkeeseen ja terveyteen. Molempien sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset **maa- ja kallioperään** ja **maankäyttöön** on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaikutuksia **ilmanlaatuun, meluun, välkkeeseen** ja **terveyteen** ei arvioida syntyvän kummastakaan sähkönsiirron vaihtoehdosta.

Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE2 vaikutukset on arvioitu pienemmiksi, kuin vaihtoehdolla SVE1. Arvioinnin tuloksia selittää pitkälti se, että vaihtoehto SVE1 toteutetaan ilmajohtona ja SVE2 maa-kaapelina, sekä se että vaihtoehdon SVE1 reitti on huomattavasti pidempi kuin vaihtoehdon SVE2.

Taulukko 29-2. Arvioitujen vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron osalta. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu värillä (valkoinen: ei muutosta ympäristön tilaan, violetti = kielteinen, vihreä = myönteinen).

Erittäin suuri ----	Suuri ---	Kohtalainen --	Vähäinen -	Ei vaikutusta +/-	Vähäinen +	Kohtalainen ++	Suuri +++	Erittäin suuri ++++
Vaikutus	SVE1				SVE2		Yhteisvaikutus	
Maa- ja kallioperä	Vähäinen kielteinen				Vähäinen kielteinen			
Pohjavedet	Kohtalainen kielteinen				Vähäinen kielteinen			
Pintavedet	Vähäinen kielteinen				Ei vaikutusta			
Kasvillisuus- ja luontotyytit	Kohtalainen kielteinen				Vähäinen kielteinen			
Pesimälinnusto	Kohtalainen kielteinen				Vähäinen kielteinen			
Muuttolinnusto	Vähäinen kielteinen				Ei vaikutusta			
Merikotka	Korkeintaan vähäinen kielteinen				Ei vaikutusta		Ei vaikutusta	
Maakotka	Vähäinen kielteinen				Ei vaikutusta		Ei vaikutusta	
Liito-orava	Kohtalainen kielteinen				Kohtalainen kielteinen		Kohtalainen kielteinen (SVE1)	
							Pieni kielteinen (SVE2)	
Suojelualueet	Ei vaikutusta				Ei vaikutusta			
Ilmasto ja ilmastomuutoksen vaikutukset	Kohtalainen kielteinen				Vähäinen kielteinen			
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Vähäinen kielteinen				Vähäinen kielteinen			
Maisema ja kulttuuriympäristö	Vähäinen kielteinen				Vähäinen kielteinen		Vähäinen kielteinen	
Muinaisjäännökset	Ei vaikutusta				Ei vaikutusta			
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Kohtalainen kielteinen				Vähäinen kielteinen			
Elinkeinoelämä ja palvelut	Vähäinen kielteinen				Ei vaikutusta			
Liikenne	Vähäinen kielteinen				Ei vaikutusta			
Ilmanlaatu	Ei vaikutusta				Ei vaikutusta			
Melu	Ei vaikutusta				Ei vaikutusta			
Välke	Ei vaikutusta				Ei vaikutusta			
Terveys	Ei vaikutusta				Ei vaikutusta			
Elinolot ja viihtyvyys	Vähäinen kielteinen				Ei vaikutusta			

30. EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI

Arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella laaditaan tarvittaessa suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten tarkkailemiseksi. Tarkkailun avulla voidaan havainnoida muun muassa sitä, kuinka hyvin nyt tehty arviointi vastaa todellisuutta. Lisäksi voidaan selvittää sitä, aiheuttavatko hankkeen rakennustyöt sellaisia ympäristön tilan muutoksia, että niiden estämiseksi on ryhdyttävä tarpeellisiin toimenpiteisiin. Vaikutusten seuranta tuottaa myös tärkeää tietoa toteutuneiden tuulivoimahankkeiden mahdollisista ympäristövaikutuksista.

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tulee tapauksen mukaan esittää ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta kattaa keskeisimmät ympäristöön kohdistuvat vaikutukset, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisen aikana. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa lisätietoa käytettäväksi jatkossa vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon. Seurannan vaiheita ovat:

- ennen rakentamista vallitsevia olosuhteita koskevien tietojen täydentäminen tarvittaessa,
- rakentamisen aikaisten olosuhteiden ja vaikutusten seuranta sekä
- toiminnan aikaisten olosuhteiden ja vaikutusten seuranta.

Brändskogenin tuulipuistohankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä Närpiön kunta. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tarkkailua koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätöksen lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy virallisen tarkkailuohjelman. Tarkkailuohjelmassa määritellään ympäristöntarkkailun ja raportoinnin toteutus.

30.1 Linnustovaikutusten seuranta

Hankkeen on arvioitu aiheuttavan vaikutuksia etenkin alueen metsäkanalintujen (metso ja teeri) soitiimiin, päiväpetolintuihin ja pöllöihin sekä myös pesimälinnustoon yleisesti. Seuraavissa kappaleissa on esitetty linnustoon kohdistuvien vaikutusten seurantamahdollisuuksia. Tuulipuiston omistaja vastaa seurannasta ja sopii lopullisesta tarkkailuohjelmasta viranomaisten kanssa.

Pesimälinnusto

Hankkeen toiminnan aikaista seurantaa suositellaan toteutettavaksi alueen pesimälinnuston, metsäkanojen ja pöllöjen osalta vuosittain, kahden-kolmen vuoden ajan hankkeen käynnistämisen jälkeen. Pesimälinnustoseuranta tehdään piste- ja kartoituslaskentana hankealueelta ja sen läheisyydestä tuoko-kesäkuussa, metsäkanojen seuranta tulee toteuttaa maaliskoukokuussa ja pöllöjen seuranta helmi-maaliskuussa. Seurannoissa tulee soveltaa vastaavia selvitysmenetelmiä, mitä

suunnitteluvaiheen linnustoselvityksissä on käytetty. Tällöin aineisto on vertailukelpoista ja hankkeen vaikutusta alueen pesimälajistoon voidaan seurata. Seurannan osana suositellaan etsimään sekä raportoimaan voimaloihin törmänneet lintuyksilöt. Törmänneitä lintuja etsitään linnustoseurantojen yhteydessä kulkemalla voimalapaikkojen avoin, päällystetty (sora) alue systemaattisesti läpi noin 70–80 m säteeltä voimalasta (mm. Bull ym. 2013, May ym. 2020).

Petolinnut

Hankkeen toiminnan aikaista seuranta petolintujen huomioimiseksi ehdotetaan kolmena vuonna tehtävää seurantaohjelmaa hankkeen tuotantovaiheen käynnistämisen jälkeen. Seurannan tarkoituksena on kerätä tietoa hankealueella säännöllisesti vierailevista petolinnuista. Seuranta ajoittuu kesä-elokuulle poikueaikaisten saalistuslentojen tarkkailemiseksi yhteensä kuutena päivänä/seurantavuosi.

Seurannoissa tulee noudattaa vastaavia selvitysmenetelmiä, mitä suunnitteluvaiheen linnustoselvityksissä on käytetty. Tällöin aineisto on vertailukelpoista. Seurannan osana suositellaan etsimään sekä raportoimaan voimaloihin törmänneet lintuyksilöt ja lepakot. Törmänneitä lintuja ja lepakoita etsitään linnustoseurantojen yhteydessä kulkemalla voimalapaikkojen avoin, päällystetty (sora) alue systemaattisesti läpi noin 70–80 m säteeltä voimalasta (mm. Bull ym. 2013, May ym. 2020, Rnjak ym. 2023). Em. selvitykset tulee tehdä ajantasaisia ohjeistuksia noudattaen ja riittävillä maastopäivillä. Selvityksessä on hyvä hyödyntää myös aiemmin tehtyjä selvityksiä ja ympäristöviranomaisilta saatavaa rekisteritietoja.

Linnustoseurantojen tulokset esitetään vuosittaisina raportteina. Kukin raportti sisältää mm. yksityiskohtaiset menetelmäkuvaukset, kartoituskohteiden sijainnit, tulokset, epävarmuustekijät ja johtopäätökset

31. TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

31.1 Kaavoitus

Seudullisesti merkittäviä tuulivoimalahankkeita ohjataan maakuntakaavalla, osoittamalla siihen ns. tuulivoima-alueita, sekä alueita joihin tuulivoimalarakentamista ei tulisi suunnitella. Maakuntakaavasta vastaa Maakunnan liitto. Paikallisemman tason tuulivoimalahankkeiden kaavoitusta ohjaavat kunnat yleiskaavalla sekä asemakaavalla, mutta näidenkin alemman tason kaavojen tulee olla maakuntakaavan tavoitteiden mukaisia.

Alueidenkäyttölain (132/1999, AKL) 1.2.2025 voimaan tullut muutos (AKL 77 a §) mahdollistaa tuulivoimaloiden rakentamisen yleiskaavan, tai sen osan (osayleiskaavan), perusteella, kunhan oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa on määrätty kaavan käyttämisestä rakentamisluvan myöntämisen perusteena. Laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen lisäksi huolehdittava siitä, että:

- 1) yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueiden käyttöä kyseisellä alueella;
- 2) suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön;
- 3) tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää.

Kaavan kaavamääräyksissä voidaan tämän perusteella määritellä yksityiskohtaiset ehdot tuulivoimaloiden sijoituspaikoille ja rakentamisratkaisuille ihmisiin ja alueen luontoon kohdistuvien vaikutusten ehkäisemiseksi (mm. LSL 70 §:n eläinlajien rauhoitussäädökset). Tarvittaessa rakentamisalueille voidaan laatia lisäksi yksityiskohtaisempia asemakaavoja, jos voimaloiden sijoittaminen sitä edellyttää.

Tapauskohtaisesti kaavoitus saattaa vaatia käytettäväksi asemakaavaa, jos hankealueen sijainnintakia (mm. taajamien, satamien, teollisuusalueiden lähellä) on tarvetta tarkemmin määritellä kaavan vaikutuksia ja hankkeen suhdetta muuhun alueen maankäyttöön.

Jos tuulivoimahanke sijoittuu suunnittelutarvealueelle, hankkeen toteuttaminen edellyttää sen laadusta ja sijaintipaikasta riippuen joko kaavallista suunnittelua tai suunnittelutarveratkaisua. Tuulivoimala voidaan toteuttaa AKL 16 §:n mukaisella suunnittelutarveratkaisulla, jos alueen ja sen ympäristön käyttö ja ympäristöarvot eivät aseta tuulivoimarakentamiselle rajoituksia, eikä tuulivoimarakentamisen ja muun alueiden käytön välillä ole merkittävää yhteensovittamistarvetta. Suunnittelutarveratkaisua käytetään yleensä pienemmän kokoluokan hankkeissa, joilla ei ole suurta vaikutusta alueen ympäristön käyttöön eivätkä aiheuta merkittävää yhteensovittamistarvetta. Suunnittelutarveratkaisu ei ole vaihtoehto kaavamuutokselle vaan kaavasta poikkeaminen. Suunnittelutarveratkaisua haetaan kunnalta.

31.2 Rakentamislupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää rakentamislain (751/2023) 42 §:n mukaista rakentamislupaa Närpiö kaupungin rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakentamisluvan myöntämisen edellytys on, että hankkeen YVA-menettely on päättynyt ja Ilmailuhallinnolta on saatu lausunto lentoturvallisuuden varmistamiseksi ja Puolustusvoimilta on saatu lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä ja kaava on lainvoimainen. Myös alueelle rakennettava sähköasema tarvitsee rakentamisluvan. Rakentamisluvan hakee alueen haltija.

Ennen hankkeen rakentamisen aloittamista voi olla tarpeen suorittaa alueen infrastruktuurin rakentamista valmistelevia töitä (esim. puiden kaato, kaivaminen ja paalutus). Rakentamislain 109 d § mukaisesti päävastuullisen toteuttajan on ilmoitettava rakennusvalvontaviranomaiselle rakentamista valmistelevasta toimenpiteestä ennen sen aloittamista, ja lisäksi ennen mahdollisen paalutustyön toteuttamista rakennusvalvontaviranomaiselle on toimitettava paalutussuunnitelma.

Lisäksi maankäyttö- ja rakennusasetuksen (895/1999) 64 § mukaisesti rakentamislupaa tai toimenpidelupaa haettaessa maston tai tuulivoimalan rakentamiseen, lupahakemukseen on liitettävä:

- 1) selvitys hankkeen vaikutuksista maisemaan ja naapureihin
- 2) selvitys hakijan lähimmistä suunnitelluista muista mastoista/tuulivoimaloista

31.3 Muut rakentamista koskevat luvat

Lupa huoltoteiden rakentamiseen

Huoltoteiden rakentamisen edellyttämä lupamenettely selvitetään yhdessä paikallisen rakennusvalvontaviranomaisen kanssa. Luvan myöntäminen voi tapahtua esimerkiksi tuulivoimaloiden rakentamislupien yhteydessä tai yksityistietoitimuksella.

Liittymälupa

Uuden liittymän rakentaminen, liittymän siirtäminen, liittymän muuttaminen sekä liittymän käyttötarkoituksen muuttaminen vaatii lain liikennejärjestelmistä ja maanteista (503/2005) 37 §:n mukaisen liittymäluvan hakemista Pirkanmaan ELY-keskukselta tai Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselta. Pirkanmaan ELY-keskus vastaa yleensä liittymäluvan yhdystielle tai vähäliikenteiselle seututielle. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen Liikenne ja Infrastruktuuri -vastualueen yksikkö myöntää liittymäluvan toimialueensa valta- ja kantatielle sekä vilkasliikenteiselle seututielle.

Lupa/ilmoitus sähkökaapeliin sijoittamiseen tiealueelle

Tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittamiseen tiealueelle on oltava ELY-keskuksen lupa liikennejärjestelmiä ja maanteita koskevan lain (503/2005) 42 §:n mukaisesti. Sähkökaapeliin sijoittamiseen tarvitaan lupa, jos:

- 1) toimenpide kohdistuu moottori- tai moottoriliikennetien tiealueeseen;
- 2) toimenpide kohdistuu alueeseen, jossa on pohjavesisuojaus;
- 3) toimenpide edellyttää louhirakenteen käsittelyä; tai
- 4) tiealueen alituksen etäisyys alikulkusillan, putkisillan tai rummun rakenteesta on vähemmän kuin viisi metriä tai muun sillan rakenteesta vähemmän kuin 25 metriä.

Mikäli tiealueelle sijoitetaan vain sähkö- tai telekaapeleita, lupaa ei tarvita, vaan 42 a §:n mukainen ilmoitus ELY-keskukselle riittää, edellyttäen että kyse on:

- 1) maantien tai siihen kuuluvan jalkakäytävän ja pyörätien alituksesta;
- 2) tien pituussuuntaiseen kaapeliin tehtävästä jatkoksesta tai siihen liittyvästä poikittaissuuntaisesta kaapelista tiealueen ulkopuolelle tai maantien alitse;
- 3) maantien tai siihen kuuluvan jalkakäytävän ja pyörätien ylityksestä ilmajohdoilla;
- 4) maantien varressa tiealueen ulkopuolelle asennettavasta tien pituussuuntaisesta ilmajohdosta, jonka johtoalue ulottuu tiealueelle;
- 5) laajakaistahankkeiden uusista asiakasliittymistä, jos ne on hankittu vasta rakennustyön aikana;
- 6) tien pituussuuntaisesta kaapeloinnista, jos kaapelia asennetaan tien pituussuuntaisesti yksinomaan olemassa olevaan putkitukseen.

Ilmoitukseen on liitettävä selvitys kaapelin omistajasta, sijoittamispaikasta, sijoittamispaikan olosuhteista ja perustiedoista, työn toteuttamistavasta ja toteuttajasta, työn aikaisista liikennejärjestelyistä sekä toimenpiteen suunnitellusta aloituspäivästä. Ilmoitus on tehtävä viimeistään 21 päivää ennen toimenpiteen suunniteltua aloituspäivää.

Työlupa

Työlupa vaaditaan maantiehen kohdistuvaan, tiealueella tapahtuvaan, liikenteen ohjausta edellyttävään tai liikennemerkeillä varoitettavaan työhön. Työlupa vaaditaan myös tiealueelle sijoitettaville rakenteille ja laitteille. Lisäksi kertaluontoiset työt, kuten erikoiskuljetusten vaatimat koneelliset muutostyöt tai kaapelien ja kunnallisteknisten laitteiden kunnossapitoon liittyvät työt, vaativat työluvan.

Tuulivoimarakentamisessa työluvan vaativia toimenpiteitä ovat muun muassa portaalien nostaminen ja irrottaminen, sähköistettyjen liikenteenohjauslaitteiden ja valaisinylväiden irrottaminen, kaiteiden poistaminen, risteysmuutokset, korokkeiden ylittämisluisien rakentaminen ja tierungon vahvistaminen. Myös puiden kaataminen ja kasvillisuuden raivaaminen tiealueella tai ajoradan laajentaminen tilapäisillä mursketäytöillä vaati työluvan.

Työlupaa ei erikseen tarvita, mikäli liittymälupaan, johtojen ja kaapelien sijoituslupaan tai opastelupaan sisältyy lupa selkeästi määritellylle toimenpiteelle. Työlupa haetaan Pirkanmaan ELY-keskukselta.

Kaivulupa

Yleisillä alueilla tapahtuvaan kaivutyöhön tulee aina hankkia erillinen kaivulupa. Sähkökaapelit voivat edellyttää kaivamista teiden alta, jolloin on haettava kaupungilta kaivulupaa, jossa ilmoitetaan kaivuutyöstä ja mahdollisista tilapäisistä liikennejärjestelyistä. Kaivulupa voidaan myöntää vasta sijoitusluvan myöntämisen jälkeen.

Ilmoitus pilaantuneesta maaperästä

Mikäli kohteessa havaitaan pilaantunutta maaperää, toiminannharjoittaja voi olla velvollinen kunnostamaan tai vaihtamaan pilaantuneen maaperän rakentamisen yhteydessä. Tämä edellyttää ilmoitusta paikalliselle ELY-keskukselle ympäristönsuojelulain (527/2014) 136 §:n mukaisesti. Ilmoitus tulee tehdä 45 päivää ennen kuin kohteessa tehdään merkittäviä toimenpiteitä. ELY-keskuksen päätös sisältää tarpeelliset toimenpiteet kunnostuksen järjestämiseksi.

Metsänkäyttöilmoitus

Hankkeen rakentamiseen liittyvistä hakkuista täytyy tehdä metsänkäyttöilmoitus Metsäkeskukseen viimeistään 10 päivää ja aikaisintaan 3 vuotta ennen hakkuun aloittamista.

Maanomistajan lupa tuulivoimaloiden rakentamiseen

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sopimuksia maanomistajien kanssa. Hankekehittäjä jatkaa tarvittaessa maanvuokrasopimusten solmimista maanomistajien kanssa.

Maanomistajan lupa maakaapelien sijoittamiseen

Maakaapelit sijoitetaan lähtökohtaisesti huolto- tai muiden tieurien yhteyteen ja ne vaativat maanomistajan luvan. Mikäli maakaapelit sijoitetaan alueille, joille hankevastaavalla on maanvuokrasopimus, ei erillistä lupaa maanomistajalta tarvita. Sopimus maanomistajien kanssa tulisi olla ensisijainen keino, mutta tarvittaessa voidaan soveltaa RakL 131 §:ää ja saada kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta lupa kaapelien sijoittamiseen.

Ilmoitus johdon sijoittumisesta toisen vesialueelle

Vesilain muuttamista koskevan lain (611/2017) 2 luvun 5 a § antaa hankkeesta vastaavalle oikeuden sijoittaa joen tai puron alittava vesi-, viemäri- ja voimajohto, tietoliikennekaapeli sekä muu vaikutuksiltaan niihin rinnastuva johto toisenkin vesialueelle, jos sen sijoittaminen ei edellytä vesilupaa, sijoittamisesta ei määrätä ympäristönsuojelulain nojalla, eikä sijoittamisesta aiheudu vähäistä suurempaa haittaa alueen omistajalle.

Edellä tarkoitettusta toimenpiteestä on ilmoitettava vesialueen omistajalle vähintään 60 vuorokautta ennen toimenpiteen suorittamista. Yhteisen alueen järjestäytymättömälle osakaskunnalle ilmoitus voidaan toimittaa yhteisäluelain 26 §:n 3 momentin mukaisesti tai toimittamalla ilmoitus kaikille tiedossa oleville osakkaille. Valtion viranomaiselle hankkeesta ilmoitetaan kirjallisesti vähintään 60 vuorokautta ennen toimenpiteen aloittamista.

31.4 Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa

Vähintään 110 kV voimajohdon rakentaminen edellyttää sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukaista hankelupaa Energiavirastolta. Haettava rakentamislupa on tarveperusteinen. Luvan myöntämisen edellytyksenä on, että sähköjohdon rakentaminen on sähkön siirron turvaamiseksi tarpeellista. Lupahakemukseen tulee liittää mahdollinen YVA-lain mukainen arviointiselostus tai erillinen ympäristöselvitys. Vähintään 220 kV:n voimajohtohanke, joka on vähintään 15 km, vaatii aina ympäristövaikutusten arviointimenettelyn. Vaikka YVA-menettely ei olisi tarpeen, on voimansiirtoyhtiön oltava riittävästi selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista siinä laajuudessa, kuin kohtuudella voidaan edellyttää.

Lupa ei koske rakentamista, vaan siinä todetaan, että tarve sähkön siirtämiseen on olemassa. Luvassa ei määritellä johdon reittiä eikä lupa perusta lunastus-, käyttö tai muuta niihin verrattavaa oikeutta toisen omistamaan alueeseen.

31.5 Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta

Sähköntuottajan tulee sähkömarkkinalain (588/2013) 64 §:n mukaisesti ilmoittaa Energiamarkkinavirastolle voimalaitoksen rakentamissuunnitelmasta ja käyttöönottamisesta sekä voimalaitoksen pitkäaikaisesta tai pysyvästä käytöstä poistamisesta, mikäli voimalaitos on teholtaan vähintään yhden megavoltinpeerin (noin megawatin) suuruinen. Valtioneuvoston asetuksella (65/2009) annetaan tarkemmat säännökset ilmoitusvelvollisuuden sisällöstä ja ilmoitusmenettelystä.

31.6 Sähköverkkoyhtiöltä pyydettävä risteämälausunto ja ohjeistus

Voimajohtoalueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvasta rakentamisesta tulee pyytää sähköverkkoyhtiöltä erillinen risteämälausunto. Risteämä voi olla myös esimerkiksi tuulivoimala, aurinkovoimala, tie, alikulku, maanmuokkaustoimenpide, rakennelma tai rakennus, joka sijoittuu voimajohdon läheisyyteen. Risteämälausunto tulee pyytää, vaikka suunnitelma olisi osoitettu kaavassa. Risteämälausunnossa esitetään annettua kaavalausuntoa yksityiskohtaisemmin ne seikat ja turvallisuusnäkökohdat, jotka hankkeen suunnittelijan ja toteuttajan on voimajohdon kannalta otettava huomioon.

31.6.1 Kunnan suostumus voimajohdon sijoittamiseen

Sähkömarkkinalain (588/2013) 17 §:n mukaan nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon reitille tulee saada kunnan suostumus, jos oikeutta sähköjohdon sijoittamiseen ei perus-

teta kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta annetun lain (603/1977) mukaisessa lunastusmenettelyssä ja sähköjohto rakennetaan muualle kuin kaavassa tätä varten varatulle alueelle.

Jakeluverkonhaltijan on myös huolehdittava, että jakeluverkon rakentamisesta koskevasta suunnittelusta tiedotetaan kunnille.

31.7 Sähkönsiirtolinjan tutkimuslupa

Rakennettavalle sähkönsiirrolle tulee voimansiirtoyhtiön hakea Maanmittauslaitokselta lunastuslain (603/1977) 84 §:n mukaista tutkimuslupaa, joka oikeuttaa luvan saajan tutkimaan maastoa ja maaperän rakennettavuutta voimajohtoalueelta yksityiskohtaisempaa suunnittelua varten. Samassa yhteydessä inventoidaan johtoreitillä oleva omaisuus, tyypitetään metsämaa ja arvioidaan puuston tila. Tutkimuksen aikana maastossa mitataan myös voimajohdon suunnittelun ja johtoalueiden käyttöoikeuksien perustamisen kannalta tärkeät seikat, kuten maanpinnan muoto, läheiset rakenteet ja johtoyhteydet sekä kiinteistörajat.

31.8 Sähkönsiirron lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa

Voimajohtoalueelle haetaan oikeus sopimusteitse tai lunastamalla, joka mahdollistaa johdon rakentamisen, käytön ja kunnossapidon. Voimansiirtoyhtiö tekee johtoalueen lunastus- ja ennakkohaltuunottolupahakemuksen työ- ja elinkeinoministeriölle, joka pyytää tarvittavat lausunnot viranomaisilta, kunnilta sekä niiltä asianosaisilta, jotka eivät ole tehneet ennakkosopimusta johdon rakentamisesta vastaavan kanssa ja joita ei ole muuten vielä kuultu. Työ- ja elinkeinoministeriön käsiteltävä hakemus, se siirtyy valtioneuvostolle, joka tekee päätöksen luvan myöntämisestä.

Jos asianosaiset ovat sopineet johdon paikasta tai kyseessä on lunastus, jolla on vain vähän merkitystä, voidaan käyttää kevennettyä lunastuslupamenettelyä, jolloin lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee Maanmittauslaitos. Johtoalueita lunastettaessa noudatetaan lakia kiinteän ominaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977).

Lunastusmenettelyssä ensisijainen menettely on sopiminen.

31.9 Liittymissopimus sähköverkkoon

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oyj:n tai hankealueen sähköverkkoyhtiön kanssa.

31.10 Ympäristölupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen voi tapauskohtaisesti vaatia ympäristönsuojelulain (527/2014, YSL) 27 §:n mukaisen ympäristöluvan, jos tuulivoimalan toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelain (26/1920, NaapL) 17 §:ssä tarkoitettua kohtuutonta rasisitusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia vaikutuksia voivat olla lähinnä aiheutuva melu ja lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon muodostuminen (välke). Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset eivät siten aiheuta ympäristöluvanvaraisuutta. Lisäksi jos hankealueelle on tarkoitus läjittää huomattavia määriä maa-aineksia, tulee maankaatopaikalle myös hakea ympäristölupa. Ylijäämämaiden vastaanotto on ympäristöluvallista toimintaa ympäristönsuojelulain (527/2014) liitteen 1 taulukon 2 kohdan 13 f) perusteella. Lähtökohtaisesti Brändskogenin tuulivoimalat suunnitellaan siten, ettei ympäristöluvalla ole tarvetta. Ympäristölupahakemuksen käsittelee yleensä kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.

Valtion ympäristölupaviranomainen ratkaisee ympäristölupahakemuksen, jos:

- 1) toiminnalla saattaa olla merkittäviä ympäristövaikutuksia tai asian ratkaiseminen valtion ympäristölupaviranomaisessa muuten on perusteltua toiminnan laatu tai luonne huomioon ottaen;
- 2) muun kuin 1 kohdassa tarkoitetun toiminnan ympäristövaikutukset saattavat kohdistua huomattavassa määrin sijaintikuntaa laajemmalle alueelle;
- 3) toiminta edellyttää ympäristöluvan lisäksi lupaa vesilain 3 luvun nojalla tai vesilaissa säädetyn muun kuin purkujohtoa koskevan tai tämän lain 68 ja 69 §:ssä tarkoitetun käyttöoikeuden perustamista ja lupahakemukset ovat 47 §:n mukaan käsiteltävä yhteiskäsitellyssä;
- 4) lupa on tarpeen 27 §:n 2 momentin 1 kohdan perusteella.

Lisäksi valtion ympäristölupaviranomainen ratkaisee kuitenkin lupahakemuksen, jos:

- 1) toiminta sijaitsee usean ympäristönsuojeluviranomaisen toimialueella;
- 2) kyse on sotilaskäyttöön tarkoitetusta toiminnasta;
- 3) lupa-asian yhteydessä ratkaistaan 136 §:ssä tarkoitettu maaperän tai pohjaveden puhdistamista koskeva asia, eikä toimivaltaa mainitun pykälän mukaisissa asioissa ole siirretty kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle.

Jos samalla toiminta-alueella sijaitsevien toimintojen lupa-asian ratkaisu kuuluu osaksi valtion ympäristölupaviranomaisen ja osaksi kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen toimivaltaan ja toimintoihin on haettava lupaa siten kuin 41 §:ssä säädetään, lupa-asian ratkaisee valtion ympäristölupaviranomainen.

31.11 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa

Jos hankkeen toteuttaminen vaikuttaa haitallisesti Suomessa luonnonvaraisesti esiintyviin nisäkkäisiin tai lintuihin, luonnonvaraisiin rauhoitettuihin kasveihin, suojeltuihin luontotyyppeihin, erityisesti suojeltaviin lajeihin, rauhoitettuihin lajeihin, lintudirektiivin (79/409/ETY) artiklan I lajeihin, tai luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen IV(a) lajeihin, tulee hankevastaavan hakea luonnonsuojelulain (9/2023, LSL) 50 §:n, 54 §:n, 66 §:n, 82 §:n, 83 §:n tai 84 §:n mukaista poikkeamislupaa ELY-keskukselta.

Poikkeuslupa on mahdollista saada, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana, tai luontotyyppin suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu tai luontotyyppin suojelu estää yleisen edun kannalta erittäin tärkeän hankkeen tai suunnitelman toteuttamisen.

Luontodirektiivin kielloista poikkeaminen on mahdollista artiklassa 16 (1) mainituilla perusteilla. Vastaavasti lintudirektiivin artiklassa 1 tarkoitettujen lintujen osalta voidaan myöntää poikkeus direktiivin artiklassa 9 mainituilla perusteilla.

31.12 Ilmoitus Natura-alueeseen vaikuttavasta toimenpiteestä

Hankkeesta voi tapauskohtaisesti joutua tekemään LSL 37 §:n mukaisen ilmoituksen ELY-keskusk-selle, jos toimenpiteestä saattaa aiheutua Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun pe-rusteena olevien luonnonarvojen heikentymistä.

LSL 35 §:n mukaan, jos hanke merkittävästi heikentää Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelutavoitteita tulee nämä vaikutukset arvioida asianmukaisella tavalla Natura-arvioinnilla.

Brändskogenin YVA-selostuksen aikana on tehty Natura-arvioinnit seuraaville Natura 2000-alueille: Hinjärvi (SAC/SPA), Kackurmossen (SAC/SPA), Risnasmossen (SAC), Sanemossen (SAC/SPA) ja Varisneva (SAC).

31.13 Metsälain mukainen poikkeuslupa

Hanke saattaa edellyttää metsälain (1093/1996) 11 §:n mukaista poikkeuslupaa, mikäli hankealu-eella esiintyy 10 §:n 2 momentin mukaisia monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä luonnon-tilaisia, tai luonnontilaisen kaltaisia, elinympäristöjä. Tällaisia kohteita ovat mm. lähteet, purot, norot, metsäiset lammet, eräät suoympäristöt, soiden kangasmetsäsaarekkeet, lehtolaikut, rotkot ja kurut, jyrkänteet, sekä harvapuiset hietikot ja kivikot.

Poikkeuslupaa haetaan metsäkeskukselta, jonka tulee myöntää poikkeuslupa, jos 10 a ja 10 b §:n rajoitteiden noudattaminen aiheuttaisi maanomistajalle tai erityisen oikeuden haltijalle taloudellista menetystä tai haittaa, mikä ei ole vähäistä. Poikkeuslupan myöntämisenkin jälkeen, 10 §:n 2 mo-mentissa tarkoitettuja erityisen tärkeitä elinympäristöjä on 11 §:n mukaisesti käsiteltävä siten, että sen arvokkain osa säilyy.

31.14 Vesilain mukainen poikkeuslupa

Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) 2. luvun 11 §:n mukaista poikkeuslupaa, mikäli hanke vaarantaisi luonnontilaisen enintään kymmenen hehtaarin suuruisen fladan, kluuvijärven tai lähteen taikka muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan.

Lupaviranomaisena tällaisessa tapauksessa toimisi Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto, joka voi yksittäistapauksissa hakemuksesta myöntää poikkeuslupan, jos mainittujen vesiluontotyyppien suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu.

31.15 Vesilupa

Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa, mikäli hankkeessa muutettaisiin vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laa-tua tai määrää, aiheuttaen jotain vesilain 3 luvun 2 §:ssä mainituista muutoksista.

Vesitaloushankkeella on lisäksi oltava lupaviranomaisen lupa, jos edellä mainittu muutos aiheuttaa edunmenetystä toisen vesialueelle, kalastukselle, veden saannille, maalle, kiinteistölle tai muulle omaisuudelle. Lupaa ei kuitenkaan tarvita, jos edunmenetys aiheutuu ainoastaan yksityiselle edulle ja edunhaltija on antanut hankkeeseen kirjallisen suostumuksensa.

Lupaviranomaisen lupa tarvitaan myös sellaiseen noron tai ojan taikka sen vedenjuoksun muuttamiseen, josta aiheutuu vahinkoa toisen maalle, jos asianomainen ei ole antanut tähän suostumustaan eikä kyse ole vesilain 5 luvussa tarkoitettusta ojituksesta. Lisäksi lupaviranomaisen lupa tarvitaan, jos kyseessä on luonnontilainen puro (VL 2 §:n 8. momentti).

31.16 Maa-aineslupa

Toiminnalle voidaan myös tarvittaessa hakea maa-ainelain (555/1981) 4 §:n ja maa-ainesten ottamista koskevan asetuksen (926/2005) 1 §:n mukaista ottamislupaa, mikäli alue louhitaan ennen kuin rakennusluvan vaatimat suunnitelmat ovat valmistuneet. Luvan aineiden ottamiseen myöntää kunnan määräämä viranomainen.

Maa-aineslakia sovelletaan kiven, soran ja hiekan ottamiseen pois kuljetettavaksi taikka paikalla varastoitavaksi tai jalostettavaksi. Lain tavoitteena on aineiden otto ympäristön kestävää kehitystä tukevalla tavalla. Maa-aineslaissa ja sen nojalla annetussa valtioneuvoston asetuksessa maa-ainesten ottamisesta on säädökset aineiden ottamiseen, ottamishakemuksen, ottamissuunnitelman ja ottamisluvan sisältöön sekä ottoalueiden jälkitöihin.

Hakemukseen maa-ainesten ottamiseksi liitetään ottamissuunnitelmaselostus karttoineen. Jos hankkeen yhteydessä on laadittava ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/1994) mukainen ympäristövaikutusten arviointiselostus, on se liitettävä hakemukseen.

Lupa aineiden ottamiseen on myönnettävä, jos asianmukainen ottamissuunnitelma on esitetty eikä ottaminen tai sen järjestely ole ristiriidassa laissa säädettyjen rajoitusten kanssa. Asiaa harkittaessa otetaan huomioon myös lupamääräysten vaikutus. Jos hankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettua lakia, päätöksestä on käytävä ilmi, miten mainitun lain mukainen arviointi on otettu huomioon.

Mikäli maa-ainesten ottamistoimintaa koskeva hanke edellyttää sekä ympäristölupaa että maa-ainelain mukaista lupaa, haetaan toiminnoille yhteistä lupaa yhdellä *ympäristölupahakemuksella* (YSL muutos 423/2015, 47 §). Luvan käsittelyssä lupaviranomainen arvioi, tarvitseeko toiminta myös maa-aineslupaa. Yhteiskäsittelyssä viranomainen noudattaa ympäristönsuojelulain menettelysäännöksiä, mutta lupahakemuksen sisältöön ja lupaharkintaan, luvan myöntämisen edellytyksiin ja lupamääräyksiin sovelletaan erikseen maa-ainelain ja ympäristönsuojelulain mukaisia aineellisia säännöksiä. Maa-ainesten ottaminen vaatii myös ympäristölupaa esimerkiksi silloin, kun alueella on tarkoitus läjittää huomattavia määriä maa-aineksia.

31.17 Muut luvat ja sopimukset

Lentoestelupa

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja – turvallisuuteen tulee selvittää. Ilmailulain (864/2014) 158 §:n lentoesteisiin kohdistuvien säädösten mukaan lentoestelupaa edellytetään tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Esteen pystyttäjä / omistaja hakee lupaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti. Lupahakemukseen on liitettävä Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunto lentoesteestä.

Lentoestelausunto

Lentoestelupaa varten tulee ensin pyytää lentoestelausuntoa ilmaliikennepalveluiden tarjoajalta Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä. Lentoestelupaa ei tarvitse hakea Traficomilta silloin, jos lentoestelausunnossa todetaan, että kyseinen lentoestelausunto riittää selvitykseksi esteen pystyttämiseksi. Velvoittavat ehdot esteen pystyttämiseksi kirjataan lentoestelausuntoon.

Puolustusvoimien lausunto

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa Puolustusvoimien aluevalvonnassa käyttämiin sensorijärjestelmiin, mikä voi heikentää aluevalvontatehtävän suorittamista. Maanpuolustuksen turvaamiseksi Puolustusvoimilta tulee saada puoltava lausunto tuulivoimahankkeen hyväksyttävyydestä.

Muinaismuistojen kajoamislupa

Muinaismuistolain 1 §:n mukaisesti kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Niiden kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu niihin kajoaminen on kielletty. Muinaismuistolain 11 §:n mukaisesti kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää lupa (kajoamislupa), jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Muinaismuistolain 13 §:n mukaan on hyvissä ajoin otettava selko siitä, saattaako hankkeen tai kaavoituksen toimeenpaneminen tulla koskemaan kiinteää muinaisjäännöstä. Jos näin on, on siitä viipymättä ilmoitettava muinaistieteelliselle toimikunnalle asiasta neuvottelemista varten. Neuvotteluissa on kuultava myös maanomistajaa.

Kajoamisluvassa Museovirasto voi myös edellyttää erillisen tutkimusluvan hakemista.

Suunnittelusopimus

Suunnittelusopimuksessa on kyse jonkin hankkeen tai toimenpiteen tie- ja rakennussuunnitelman laatimisesta. Lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä mukainen tiesuunnitelma laaditaan, mikäli hankkeen vaikutukset ovat merkittävät tai sen toteuttaminen edellyttää maantietalueen laajentamista ja lunastamista. Mikäli on kyse vaikutuksiltaan vähäisestä toimenpiteestä, joka ei edellytä maantietalueen laajentamista, voidaan laatia rakennussuunnitelma. Paikallinen ELY-keskus päättää tehdäänkö toimenpiteestä tiesuunnitelma. Suunnittelusopimus laaditaan yleensä kunnan kanssa, mutta joissain tapauksessa myös yksityisen toimijan kanssa.

Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimakuljetukset vaativat aina erikoiskuljetusluvan. Erikoiskuljetusluvuissa lupaviranomaisena toimii Pirkanmaan ELY-keskus.

Ojituksesta ilmoittaminen

Maankuivatuksessa vahinkoa tai haittaa aiheuttava vesi johdetaan pois halutulta maa-alueelta, ojitamalla, puroja ja valtaojia perkaamalla tai putkittamalla. Muusta kuin vähäisestä ojituksesta on ilmoitettava etukäteen ELY-keskukselle.

Ilmoitus vesistön alituksesta

ELY-keskukselle tulee tehdä ilmoitus vesi-, viemäri- ja voimajohdon, tietoliikennekaapelin tai muun vaikutuksiltaan näihin rinnastuvan johdon asentamisesta valtaväylän (mm. joet, vesistökaapeikat, salmet) ja puron alitse. Ilmoituksen saatuaan ELY-keskus joko ohjaa ilmoittajaa hakemaan vesilain mukaista lupaa mahdollisten haitallisten vaikutusten perusteella tai antaa reunaehdoja hankkeen toteuttamiselle.

Kelirikkoajan poikkeuslupa

Osassa maanteistä kelirikkoaikana on painorajoituksia, jotta raskaan liikenteen aiheuttamat liialliset vauriot vältetään ja kulkukelpoisuus säilytetään. Painorajoitus on yleensä 12 tonnia. Painorajoitetulle tielle suuntautuvalla kuljetuksella voidaan myöntää tilapäinen kelirikkoajan poikkeuslupa maanteille. Lupakäsittelyssä otetaan huomioon kuljetuksen tarpeellisuus ja massa. Tuulivoimarakentamiseen liittyviä kuljetuksia ei katsota elintärkeiksi kuljetuksiksi, joten niiltä vaaditaan kelirikkoajan poikkeuslupa.

Sijoituslupa

Tuulivoimarakentamisessa tuulivoimapuisto liitetään sähköverkkoon, josta voi syntyä tarvetta sijoittaa kaapeleita tai johtoja tiealueelle. Tilanteen mukaan tarvitaan sijoituslupa, työlupa tai ilmoitus tehtävästä. Sijoitusluvalla voidaan rakentaa pysyväisluonteisia rakenteita kuten johtoja ja laitteita valtion omistamalle maalle. Luvan myöntää ELY-keskus.

Ilmoitus jättemateriaalien käytöstä maanrakennuksessa

Mikäli maarakentamisessa suunnitellaan hyödynnettäväksi jättemateriaaleja, siitä tulee tehdä valtioneuvoston eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa antaman asetuksen (843/2017) mukainen ilmoitus paikalliselle ELY-keskukselle.

Purkamislupa

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee ottaa huomioon rakentamislain (RaKL) mukaisen purkamislupan tarve, joka on pakollinen muun muassa kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. RaKL 56 §:n mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia asianmukaisesti syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä. Kaava-alueiden ulkopuolella on tehtävä purkuilmoitus.

31.18 Lupaviranomaiset**Taulukko 31-1. Tiivistelmä lupaviranomaisista**

Lupa/ilmoitus/sopimus	Lupaviranomainen
Kaavoitus	Närpiön kaupunginvaltuusto
Rakennuslupa	Närpiön rakennusvalvontaviranomainen
Huoltoteiden rakentaminen (rakennusluvan yhteydessä tai yksityistietoimituksella)	Närpiön rakennusvalvontaviranomainen
Liittymälupa	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus*
Lupa/ilmoitus kaapeleiden sijoittamiseen tiealueelle	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus*
Työlupa tiealueella työskentelyyn	Pirkanmaan ELY -keskus*
Kaivulupa	Närpiön kaupunki
Metsänkayttöilmoitus hakkuista	Metsäkeskus
Ilmoitus pilaantuneesta maaperästä	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus*
Sopimus tuulivoimaloiden rakentamisesta	Maanomistaja
Lupa maakaapelien sijoittamiseen	Maanomistaja
Ilmoitus johdon sijoittumisesta toisen vesialueelle	Vesialueen omistaja
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Energiavirasto
Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta	Energiavirasto
Risteämälausunto	Fingrid
Suostumus sähköjohtojen reitille	Närpiön kaupunki ja Teuvan kunta
Voimajohtolinjojen tutkimuslupa (voimansiirtoyhtiö hakee)	Maanmittauslaitos
Sähkönsiirron johtoalueen lunastus- ja ennakko-haltuunottolupa (voimansiirtoyhtiö tekee)	Työ- ja elinkeinoministeriö, valtioneuvosto
Sähköverkkoon liittyminen	Kanta-/sähköverkkoa hallinnoiva yhtiö
Ympäristölupa	Närpiön ympäristönsuojeluviranomainen
Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus*
Ilmoitus Natura-alueeseen vaikuttavista toimenpiteistä	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus*
Metsälain mukainen poikkeuslupa	Metsäkeskus
Vesilupa	Länsi- ja Sisä-Suomen Aluehallintovirasto*

Lupa/ilmoitus/sopimus	Lupaviranomainen
Vesilain mukainen poikkeuslupa	Länsi- ja Sisä-Suomen Aluehallintovirasto*
Maa-aineslupa	Kunnan määräämä viranomainen
Lentoestelupa	Traficom - Liikenne- ja viestintävirasto
Lentoestelausunto	Fintraffic Lennonvarmistus Oy
Puolustusvoimien lausunto	Puolustusvoimat
Rajavartiolaitoksen lausunto	Rajavartiolaitos
Muinaismuistojen kajoamislupa	Museovirasto
Suunnittelusopimus	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus*
Erikoiskuljetuslupa tuulivoimalan kuljetuksiin	Pirkanmaan ELY-keskus*
Kelirikkoajan poikkeuslupa maantielle	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus*
Sijoituslupa	Pirkanmaan ELY-keskus*
Ilmoitus jättemateriaalien käytöstä maanrakennuksessa	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus*
Purkamislupa	Närpiön kaupunki

* 1.1.2026 alkaen ELY-keskusten ja aluehallintovirastojen toiminta siirtyy uudelle Lupa- ja valvontavirastolle sekä Elinvoimakkeuksille.

LÄHTEET

Aaen, S.B., Lyhne, I., Rudolph, D.P., Nedergaard Nielsen, H., Tolnov Clausen, L., Kirkegaard, J.K., 2022. Do demand-based obstruction lights on wind turbines increase community annoyance? Evidence from a Danish case. *Renewable Energy*, 192: 164-173.

Álvares, F., Rio-Maior, H., Roque, S., Nakamura, M., Cadete, D., Pinto, S. ja Petrucci-Fonseca, F., 2011. Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodological constraints and conservation implications. Poster presentation. Conference on Wind energy and Wildlife impacts, 2.-5.5.2011 Trondheim, Norway.

Autiola, M., Suonperä, E., Suvanto, S., Napari, M., Nylund, M., Kupiainen, V., Vienonen, S., Forsman, J., Suikkanen, T., Auri, J., Boman, A., ja Mattbäck, S., 2022. Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163782/YM_2022_3.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Baerwald, E. F., D'Amours, G. H., Klug, B. J., & Barclay, R. M., 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current biology*, 18(16), R695-R696.

Balotari-Chiebao, F., Brommer, J. E., Tikkanen, H., & Laaksonen, T. (2021). Habitat use by postfledging white-tailed eagles shows avoidance of human infrastructure and agricultural areas. *European Journal of Wildlife Research*, 67(3), 1-7. <https://doi.org/10.1007/s10344-021-01482-6>

Bevanger, K., 1994. Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigation measures. *IBIS* 136:412-425.

BirdLife International 2023a. Important Bird Area factsheet: Merenkurkku archipelago. Saatavilla osoitteessa: <http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/merenkurkku-archipelago-iba-finland> [viitattu 9.11.2023].

BirdLife International 2023b. Important Bird Area factsheet: Sundominlahti Bay and Söderfjärden. Saatavilla osoitteessa: <http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/sundominlahti-bay-and-soderfjarden-iba-finland> [viitattu 9.11.2023].

BirdLife Suomi 2021. Suomessa alueellisesti uhanalaiset lintulaji. Saatavilla osoitteessa: <https://www.birdlife.fi/suojelu/lajit/uhanalaisuus/alue/> [Viitattu 13.8.2024].

Bojarska, K., Kwiatkowska, M., Skórka, P., Gula, R., Theuerkauf, J., & Okarma, H., 2017. Anthropogenic environmental traps: Where do wolves kill their prey in a commercial forest? *Forest Ecology and Management*, 397, 117-125.

Bolin, K., Bluhm, G., Eriksson, G., Nilsson, M. E., 2011. Infrasound and low frequency noise from wind turbines: exposure and health effects. *Environmental Research Letters*, Volume 6, Number 3.

Carrete, M., Sánchez-Zapata, J., Benítez, J., Lobón, M. ja Donázar, J. 2009. Large scale risk assessment of windfarms on population viability of a globally endangered raptor.

Coppes J, Braunisch V, Bollmann K, Storch I, Mollet P, Grünschachner-Berger V, Taubmann J, Suchant R, Nopp-Mayr U, 2020. Journal of Ornithology.161:1-15.
<https://doi.org/10.1007/s10336-019-01696-1>

Crichton, F., Chapman, S., Cundy, T. & Petrie, K. J., 2013. The link between health complaints and wind turbines: support for the nocebo expectations hypothesis. Frontiers in Public Health 2014; 2: 220.

da Costa ym. 2017. 15 years of wolf monitoring plans at wind farm areas in Portugal, what do we know, where should we go? Scientific presentation in Conference on Wind energy and wildlife impacts.

Da Costa, G., Paula, J., Petrucci-Fonseca, F. & Álvares, F., 2018. The Indirect Impacts of Wind Farms on Terrestrial Mammals: Insights from the Disturbance and Exclusion Effects on Wolves (*Canis lupus*) In Biodiversity and Wind Farms in Portugal (pp. 111-134): Springer.

Drachmann J., Waagner S. R., Nielsen H. H. 2021. Pink-footed Goose and Common Crane exhibit high levels of collision avoidance at a Danish onshore wind farm. Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 115 (2021): 253–271.

Ellermaa, M. 2011. Sähkönjakeluverkoston vaarat linnuille edelleen merkittävät. TIIRA-lehti 3/2011. s. 8.

Ellermaa M. 2023. Suupohjan maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI) kerääntyville linnuille. 21.11.2023. Saatavilla: <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/>.

Energiatoteollisuus. 2025. Sähkön vuosi 2024: päästöt vähenivät 25 %, hinta palautui normaalitasolle, sähkön tuotannossa uusia ennätyksiä. <https://energia.fi/tiedotteet/sahkon-vuosi-2024-paastot-vahenivat-25-hinta-palautui-normaalitasolle-sahkon-tuotannossa-uusia-ennatysia/>

Everaert, J. ja Kuijken, E. 2007. Wind Turbines and birds in Flanders (Belgium). Research Institute for Nature and Forests (INBO).

Everaert J. ja Stienen E.W.M 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium): Significant

Flagstad & Tovmo, 2010. Jerven pa Uljabuouda – hva viser DNA analysene (The wolverine at Uljabuouda – what does the DANN analyses show). Mini report no 305, NINA, Trondheim, Norway. (In Norwegian).

Flemmer, C., Flemmer, R., 2023. Wind turbine infrasound: Phenomenology and effect on people. Sustainable Cities and Society, 89 (2023) 104308.

Freiberg, A., Scheffer, C., Hegewald, J., Seidler, A., 2019. The influence of wind turbine visibility on the health of local residents: a systematic review. International Archives of Occupational and Environmental Health, 92: 609-628.

Fingrid, 2020. Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät, Terveysvaikutukset tutkimusten valossa. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid-voimajohtojen_sahko_ja_magneettikentat_web.pdf.

Gove, B., Langston, R. H. W., McCluskie, A., Pullan, J. D. ja Scrase, I., 2013. An updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Bern Convention Bureau Meeting. RSPB/BirdLife in the UK. 89 s.

Granér A., Lindberg N. ja Bernhold A. 2011. Migrating birds and the effect of an onshore wind farm. Posterisitys konferenssissa "Conference on wind energy and wildlife impacts, 2-5 May 2011". Norwegian Institute for Nature Research (NINA).

GTK, 2021. Happamat sulfaattimaat – paikkatietopalvelu. Saatavilla: <https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>.

GTK, 2025. Geologian tutkimuskeskus – Maankamara. Saatavilla: <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/> (Vierailtu 3.4.2025).

Guralie, ym. 2011. Summer movements, predation and habitat use of wolves in human modified boreal forests. *Oecologia*, 165, 891-903. DOI: 10.1007/s00442-010-1883-y.

Haapanen, E., 2014. Tuulivoimalan jäänheittomatka.

Haas, D., Nipkow, M., Fiedler, G., Schneider, R., Haas, W. ja Schürenberg, B., 2002. Protecting birds from powerlines. Council of Europe Publishing. Nature and environment nr. 140.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkölä, A., Johansson, H., Harmoinen, J., Helle, I., Mäntyniemi, S. ja Kojola, I., 2022. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki, 139 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I., 2023. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus, Helsinki, 120 s.

Herrero ym., 2024. Ilveskanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 45/2024.

Hertta, 2021. Ympäristöhallinnon ympäristötietojärjestelmä. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat

Hildén, M., Mela, H. ja Saastamoinen, U., 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18. ISBN pdf: 978-952-361-0.

Hiilineutraalisuomi.fi, 2021. Hinku. Saatavilla: <https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Hinku>.

Hongisto, V., Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J. & Alakoivu, R., 2022. Tuulivoiman ja tieliikenteen melun terveysvaikutukset. Ympäristö ja Terveys-lehti 1, 2022, 53 vsk.

Hongisto, V. & Oliva, D., 2017. Tuulivoimaloiden infraäänit ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239.

Husa, J., Kontula, T., ja Teeriaho, J., 2024. Valtakunnallisesti arvokkaat kalliit osa II, Pohjanmaa. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165535/Pohjanmaa_Osa2.pdf?sequence=10&isAllowed=y.

Husby M. 2024. Wind Farms and Power Lines Reduced the Territory Status and Probability of Fledgling Production in the Eurasian Goshawk *Accipiter gentilis*. *Diversity* 2024, 16, 128. <https://doi.org/10.3390/d16020128>

Husby M, Pearson M, 2022. Wind Farms and Power Lines Have Negative Effects on Territory Occupancy in Eurasian Eagle Owls (*Bubo bubo*). *Animals* 2022, 12, 1089.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 703 s.

Ijäs, A. & Hoikkala, J., 2015. Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin – kirjallisuuskatsaus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimusjulkaisuja. B 201. Turun yliopiston Brahea-keskus.

Ilmatar & Suomen tuulivoimayhdistys 2024. Metsästys tuulipuistossa. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/opas-metsaestystuulipuistossa-a5_web.pdf.

Kaartinen, S., Kojola, I. ja Colpaert, C., 2005. Finnish wolves avoid roads and settlements. *Ann. Zool. Fennici* 42(5).

Kaivosrekisterin karttapalvelu, 2025. Tukes. <https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/> (Vierailtu 7.4.2025).

Karlsson, J., Brøseth, H., Sand H. ja Andrén, H., 2007. Predicting occurrence of wolf territories in Scandinavia. *Journal of Zoology*, 272: 276–283. Saatavilla: <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2006.00267.x>.

Kersalo, J., ja Pirinen, P., 2009. Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja, 185 s.

KHO:2023:73. Korkein hallinto-oikeus, 2023. Vuosikirjapäätös.

Koistinen, J., 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki.

Kojola, I., Härkönen, S., Valtonen, M., Heikkinen, S., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. ja Kojola, I., 2023. Ahmakanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 123/2023. Saatavilla: https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/554257/luke-luobio_123_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Kontula & Raunio, 2018. Kontula, T. & Raunio, A. (toim.), Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018, 925 s.

Koskimies P. 1994. Linnustonseuranta ympäristöhallinnon hankkeissa - Ohjeet alueelliseen seurantaan. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja B18.

Koskimies & Väisänen 1988. Linnustonseurannan havainnointiohjeet. Luonnontieteellinen keskusmuseo.

Laji.fi, 2021. Suomen lajitietokeskus.

Lajitietokeskus 2023. Suomen Lajitietokeskuksen havaintotietojärjestelmä. Aineistopyynnöt 10.3.2023 (sääksi), 6.4.2023 (huomionarvoiset lajit) ja 9.11.2023 (sähkönsiirto).

Langgemach, T. ja Dürr, T. 2022. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. - Stand 07. Januar 2020, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben. Saatavilla: <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/natur/artenschutz/vogelschutzwarte/arbeitschwerpunkt-entwicklung-und-umsetzung-von-schutzstrategien/auswirkungen-von-windenergieanlagen-auf-voegel-und-fledermaeuse/>

Langston, R. H. W. ja Pullan, J. D., 2006. Effects of wind farms on birds. Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention). Nature and Environment 139.

Lanki, T., Turunen, A., Maijala, P., Heinonen-Guzejev, M., Kännälä, S., Toivo, T., Toivonen, T., Ylikoski, J. & Yli-Tuomi, T., 2017. Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeino-ministeriön julkaisuja 28/2017.

Lehtiniemi, T. ja Toivainen, T. 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – päivitys 2023. BirdLife Suomi ry.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. ja Viro-lai-nen, E., 2002. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja No. 4, Kuopio. ISBN 951-98457-4-7.

Lokki 2023. Sääksisäätiön merikotkatyöryhmä, Heikki Lokki. Merikotkien pesätiedot 15.3.2023 ja 13.11.2023 sekä 18.1.2024.

López-Peinado A, Lis Á, Perona A, López-López P. 2020. Habitat Preferences of the Tawny Owl (*Strix aluco*) in a Special Conservancy Area of Eastern Spain. Journal of Raptor Research 54(4):402-413.

Loukola-Ruskeeniemi, K., Auri, A., Hyvärinen, J., Hyvönen, E., Lerssi, J., Nieminen, T.M., Nuottimäki, K., Turunen, R., ja Ukonmaanaho, L., 2023. Geologian tutkimuskeskus - Opas mustaliuskeiden ympäristövaikutusten arviointiin ja hallintaan. Saatavilla: https://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/81_2023.pdf.

LUKE 2023. Luonnonvarakeskus, Myyriä niukasti suurimmassa osassa maata - huippuvaihe pohjoisimmassa Lapissa, 21.6.2023. Saatavilla: [Myyriä niukasti suurimmassa osassa maata - huippuvaihe pohjoisimmassa Lapissa | Luonnonvarakeskus](#)

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L., Pakarinen, S., Kaukinen, C., Lukander, K., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., Tiippana, K., Virkkala, J., Stickler, E. & Sainio, M., 2020. Infrasound does not explain symptoms related to wind turbines. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2020:34.

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Sainio, M., 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminta. Näkökulmia ajankohtaisiin yhteiskunnallisiin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi. 11/2020.

Magari, S.R., Smith, C.E., Schiff, M. & Rohr, A.C., 2014. Evaluation of community response to wind turbine-related noise in Western New York State. Noise & Health, 16 (71).

May, R., Nygård, T., Falkendalen, U., Åström, J., Hamre, Ø. & Stokke, B. G. 2020. Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. *Ecology and Evolution* 10 (16): 8927–8935

MLY 2016. Merenkurkun lintutieteellinen yhdistys r.y. Maali-alueet. Päivitetty 26.3.2016. Saatavilla: http://www.merenkurkunlty.net/cgi-bin/wordpress/?page_id=2410.

Morrison C. 2007. Project Alaska Wind Farm nightjar survey report. Infinergy. Dorset, Iso-Britannia 35 s.

Mäkelä, M. & Salo, P., 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutuksien arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47.

Museovirasto, 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Saatavilla: http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx.

Nieminen, J. & Ahola, A. (toim.), 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt.

Pearce-Higgins, J., Stephen, L., Langston, R., Bainbridge, I., ja Bullman R. 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Biological Conservation* 142: 2954- 2961

Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Douse, A., & Langston, R. H. 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology*, 49(2), 386-394.

Penttilä, Atte. 2025. Vihreä siirtymä, maaseutuelinkeinot ja yhteiskunnallinen resilienssi. E2 Tutkimus.

Pohl, J., Rudolph, D., Lyhne, I., Clausen, N-E., Aaen, S.B., Hübner, G., Kørnø, L., Kirkegaard, J.K., 2021. Annoyance of residents induced by wind turbine obstruction lights: A cross-country comparison of impact factors. *Energy Policy*, 156:112437.

Priestley, T., 2011. An introduction to shadow flicker and its analysis. NEWEEP webinar #5.

Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J., Alakoivu, R., Hongisto, V., 2022. Health effects of wind turbine noise and traffic noise on people living near wind turbines. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 157, April 2022, 112040.

Ramboll Finland Oy, 2018. Esiselvitys happamien sulfaattimaiden kartoitusmenetelmistä ja suosituksia toimenpiteiksi infrahankkeissa pääkaupunkiseudulla. Helsingin kaupunki, Espoon kaupunki, Vantaan kaupunki, Liikennevirasto, Uudenmaan ELY-keskus, HSY.

Ramboll, 2025. Energiamurros ja maankäytön ilmastovaikutusten arviointi Pohjois-Pohjanmaalla EMMI-hanke TP2. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihehemaakuntakaavan tuulivoimatuotannon ja sähkönsiirron ilmastovaikutukset sekä aurinkovoimatuotannon yleistarkastelu. Pohjois-Pohjanmaan liitto. Saatavilla: <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2024/02/EMMI-TP2-selvitys-022024.pdf>.

Reijnen, R. ja Foppen, R., 2006. Impact of road traffic on breeding bird populations. The Ecology of Transportation: Managing Mobility for the Environment Environmental Pollution. 10:255-274.

Rioux, S., Savard, J.-P. L. ja Gerick, A. A., 2013. Avian mortalities due to transmission line collisions: a review of current estimates and field methods with an emphasis on applications to the Canadian electric network. Avian Conservation and Ecology 8(2):7.

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. Saatavilla: <http://www.snh.org.uk/pdfs/strategy/renewables/birdsd.pdf>.

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J.K., Pettersson, J. & Green, M. 2012. The Effect of Wind Power on Birds and Bats Power - A Synthesis.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. ja Green, M., 2017. Vindkraftens Påverkan På Fåglar Och Fladdermöss Vindkraftens Påverkan På Fåglar Och Fladdermöss - Uppdaterad Syntesrap-port 2017.

Scottish Natural Heritage, 2018. Avoidance rates for the onshore SNH wind farm collision risk model. Saatavilla: <https://www.nature.scot/sites/default/files/2018-09/Wind%20farm%20ipacts%20on%20birds%20%20Use%20of%20Avoiance%20Rates%20in%20the%20SNH%20Wind%20Farm%20Collision%20Risk%20Model.pdf>.

Sitowise 2023. Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavoituksen Natura-arviointia varten tehtävä lintujen törmäys- ja populaatiomallinnus päämuuttoreittien osalta. Sitowise, 10.5.2023. Saatavilla osoitteessa: https://epliiitto.fi/wp-content/uploads/2023/05/B_117_Pohjanmaan_ja_Etela_Pohjanmaan_Natura_arvioinnin_muuttolinnuston_tormays_ja_populaatiomallinnus_2023.pdf

Stokke B.G., Nygård T., Falkdalen U., Pedersen H.C., May R. 2020. Effect of tower base painting on willow ptarmigan collision rates with wind turbines. Ecol Evol 10: 5670–5679.

Suorsa, V., 2019. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnut - vuosikirja 2018:148–155.

Säteilyturvakeskus, 2011. Voimajohdot ympäristössämme, Säteily- ja ydinturvallisuuskatsaus. Saatavilla: https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/124913/voimajohtokatsaus_netti.pdf.

SYKE, 2025. Suomen ympäristökeskus- Avoimet ympäristöjärjestelmät: Hertta-tietokanta. Saatavilla: <https://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp>.

SYKE, 2025. Suomen ympäristökeskus – Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot. Saatavilla: <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422> (vierailtu 04/2025).

Suomen Hyötytuuli, 2025. Tuulivoima. Saatavilla: <https://hyotytuuli.fi/tuulivoima/>

Suomen tuulivoimayhdistys, 2023. Tuulivoimatuotanto – Talvella tuulee eniten. <https://suomenuusitutvat.fi/tuulivoima/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten/>

Suomen uusiutuvat ry, 2025a. Tuulivoiman työllisyysvaikutukset. Saatavilla: <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-tyollisyysvaikutukset/>

Suomen uusiutuvat ry, 2025b. Tuulivoiman vaikutukset kuntatalouteen. Saatavilla: <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-vaikutukset-kuntatalouteen/>

Suomen ympäristö, 2016. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. SY6/2016.

Suomen Ympäristökeskus, 2021. Avoimet paikkatietoaineistot (Latauspalvelu Lapio).

SYKE (2023). Hiilineutraalisuomi.fi – Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>

SYKE, 2025a. CO2data -päästötietokanta. Saatavilla: <https://co2data.fi/> .

Taubmann J, Kämmerle J, Andrén H, Braunisch V, Storch I, Fiedler W, Suchant R, Coppes J 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogal-lus. Wild-life Biology, 2021(1), (25 January 2021) <https://doi.org/10.2981/wlb.00737>

Tilastokeskus, 2021. Kuntien avainluvut. Saatavilla: <https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2021&active1=SSS>

Tilastokeskus, 2025. Kuntien avainluvut. Saatavilla: <https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=SSS&year=2023>

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 re-view. Biological Conservation, 288, 110382.

Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Lanki, T. & Korhonen, M.J., 2022. Reseptilääkkeiden käyttö tuulivoimatuotantoalueiden ympäristössä. Ympäristö ja Terveys-lehti 1, 2022, 53 vsk.

Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., Tiippana, K., Virkkala, J., Stickler, E. & Sainio, M., 2020. Symptoms intuitively associated with wind turbine infrasound. Environmental Research, 192: 110360.

Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., 2021. Self-reported health in vicinity of five power production areas in Finland. Environmental International, 151 (2021), 106419.

Turunen, A. & Lanki, T., 2015. Tuulivoimamelun terveys- ja hyvinvointivaikutukset. Ympäristö ja Terveys -lehti 5, 2015, 46 vsk., 76-81.

Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., Korhonen, M.J., 2021b. Symptoms intuitively associated with wind turbine infrasound. Environmental Research, 192: 110360.

Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., 2021c. Self-reported health in vicinity of five power production areas in Finland. *Environmental International*, 151 (2021) 106419.

Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepäköihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, TEM raportteja, 27/2017.

van Kamp, I., van den Berg, F., 2021. Health effects related to wind turbine sound: An update. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 9133. Saatavilla: <https://doi.org/10.3390/> .

Valtonen ym., 2023. Ilveskanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 55/2023.

Valtonen ym., 2024. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Ja sen liite. Saatavilla: <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/555037> .

Verohallinto, 2025. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden tuomat kiinteistöverotuotot eivät jakaudu tasaisesti: osalle kunnista merkittävä tulonlähde, osa jää nolllille. Saatavilla: <https://www.vero.fi/tietoa-verohallinnosta/uutishuone/lehdist%C3%B6tiedotteet/2024/tuuli--ja-aurinkovoimaloiden-tuomat-kiinteistoverotuotot-eivat-jakaudu-tasaisesti-osalle-kunnista-merkittava-tulonlahde-osa-jaa-nollille/>

Väisänen, R. A., Lammi, E. ja Koskimies, P., 1998. Muuttuva pesimälinnusto. – Otavan Kirjapaino, Keuruu. ISBN 951-1-12663-6.

Walls, RJ., Brown, M. B. and Parnell, M. 2005. Monitoring European Nightjar *Caprimulgus europaeus* movements using bird detection radar around the proposed Tween Bridge Wind Farm, Thorne Moors, South Yorkshire. Central Science Laboratory (CSL), York.

Ympäristöhallinto, 2021. Natura-alueet. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/

Ympäristöministeriö, 2012. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012.

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

Ympäristöministeriö 2016. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen Ympäristö 6/2016.

Ympäristöministeriö, 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely.

Ympäristöministeriö, 2025. Suomen kansallinen ilmastopolitiikka. <https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopolitiikka> .

Yokoyama, S., Sakamoto, S., Tachibana, H., 2014. Perception of low frequency noise in wind turbine noise. *Noise Controlling Engineering Journal*, 62(5).

Yuan, Q., Zhou, W., Zhang, L., Zhang, F., Xu, F., Leng, Y., Wei, D., Chen, M., 2017. Epileptic seizure detection based on imbalanced classification and wavelet packet transform. *Seizure*, Volume 50, 99–108.

WHO, World Health Organization. Regional Office for Europe, 2018. Environmental noise guidelines for the European region. ISBN 978 92 890 5356 3. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/279952/9789289053563-eng.pdf?sequence=1> .

WSP, 2024. Myrsky Energia Oy:n Luumäen Suurikankaan tuuli- ja aurinkovoimapuistohanke, Liite 13: Tuulivoimalat ja mikromuovi. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/LIITE%2013_Myrsky%20Luum%C3%A4ki%20Suurikangas_Tuulivoimaloiden%20mikromuoviselvitys.pdf .

Ympäristöministeriö (2025). Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. <https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopolitiikka> .