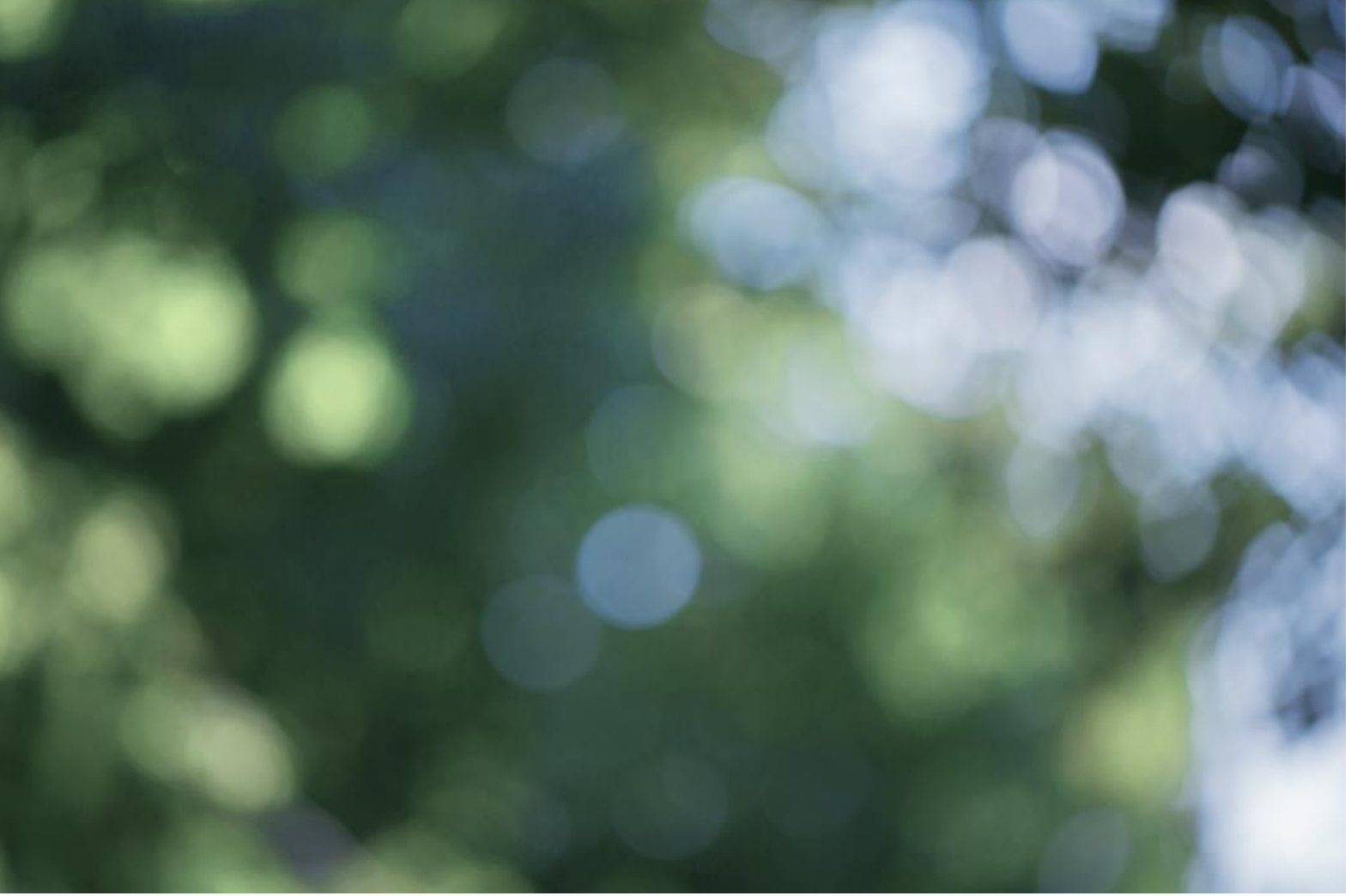




Tuulialfa Oy

Mustasuo–Tynnyrikorven
tuuli- ja aurinkovoimahanke (Oulu, Utajärvi)
Hillikkosuo (FI1106604) Natura-arviointi

16.12.2025



Tekijät

FM biologi Emma Koskinen

FM biologi Ella Kilpeläinen

Copyright © AFRY Finland Oy

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

AFRY Finland Oy:n projektinumero on 101021307-001

Kuvien pohjakartat ja -ilmakuvat: Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineisto, avoin data 2025, ellei toisin mainita.

SISÄLLYS

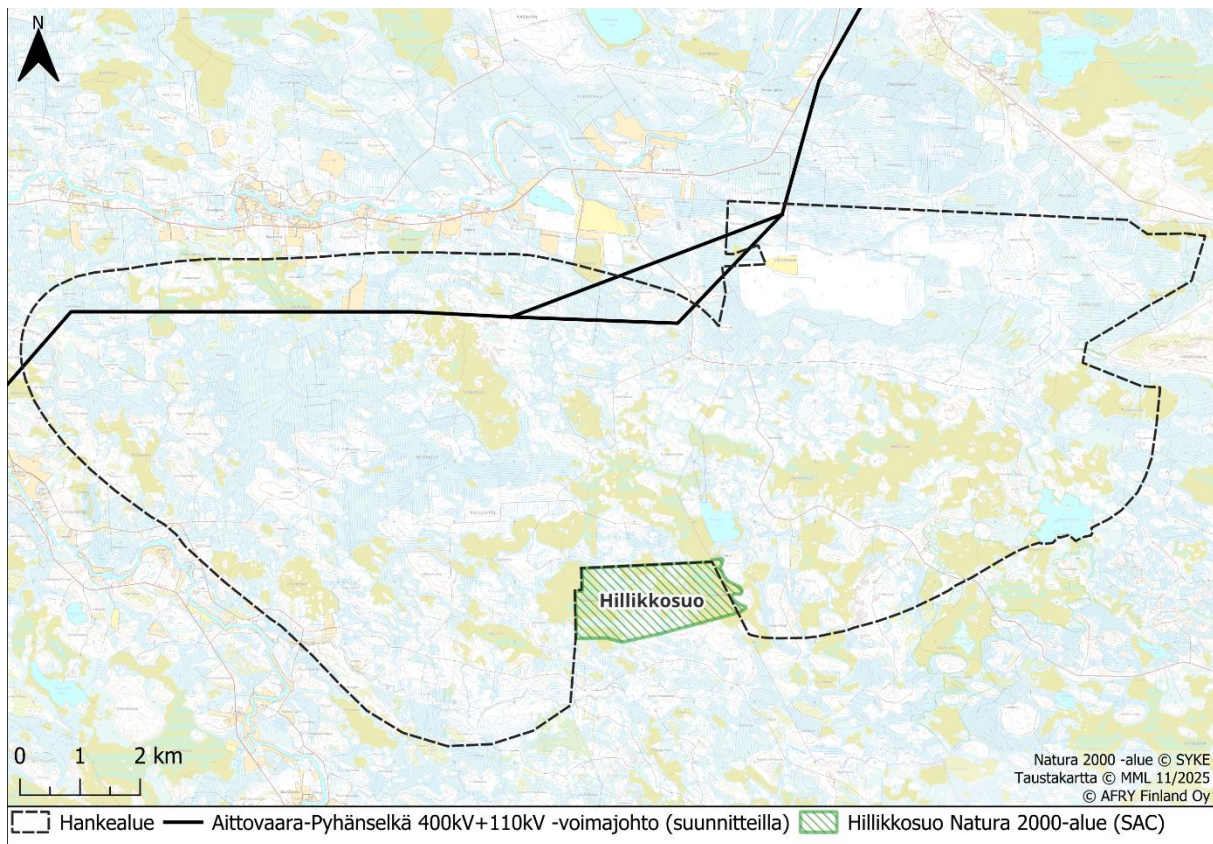
1	JOHDANTO	4
2	HANKKEEN KUVAUS	5
2.1	Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin	8
3	NATURA-ARVIOINNIN PERUSTEET	12
4	VAIKUTUSARVIOINNIN TOTEUTUS	13
4.1	Aineisto	13
4.2	Vaikutusten merkittävyyden arviointi	13
4.3	Vaikutukset koskemattomuuteen ja eheyteen	14
4.4	Hankkeen vaikutusmekanismit ja vaikutusalue	15
4.4.1	Tuuli- ja aurinkovoima	15
4.4.2	Voimajohdot	17
5	HILLIKKOSUO (FI1106604, SAC)	19
5.1	Suojeluperusteet ja Natura-alueen kuvaus	19
5.1.1	Luontotyyppien nykytila	21
5.2	Hankkeen vaikutukset Natura-alueen suojeluperusteisiin	23
5.3	Yhteisvaikutukset	29
5.4	Vaikutukset Natura-alueen eheyteen	30
5.5	Vaikutusten lieventämismahdollisuudet	30
5.6	Epävarmuustekijät	30
6	JOHTOPÄÄTÖKSET	31
7	LÄHTEET	32

1 JOHDANTO

Tuulialfa Oy suunnittelee Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamista Oulun kaupungin Ylikiimingin itäosaan (Mustasuo) ja Utajärven kunnan luoteisosaan (Tynnyrikorpi), yhteensä noin 110 neliökilometrin kokoiselle alueelle. Hankealue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa, noin 11 kilometriä Ylikiimingin keskustasta koilliseen, noin 29 kilometriä Kiimingin keskustasta itään, noin 29 kilometriä Utajärven keskustasta pohjoiseen ja noin 30 kilometriä Pudasjärven keskustasta lounaaseen.

Hanke koostuu enintään 83 tuulivoimalasta ja enintään noin 300 hehtaarin alueelle sijoitettavasta aurinkovoimalasta sekä niiden vaatimista sähkönsiirtorakenteista (keskijännite- maakaapelit, sähköasemat ja 110 tai 400 kilovoltin (myöhemmin kV) voimajohtot) ja ties- töstä. Hankkeessa Oulun kaupungin alueelle suunnitellaan enintään 43 tuulivoimalaa noin 6 500 hehtaarin kokoiselle suunnittelualueelle. Utajärven kunnan puolella hankkeen suunnittelualue on noin 4 500 hehtaaria, jolle on tarkoitus sijoittaa enintään 40 tuulivoimalaa ja aurinkovoimala.

Mustasuo-Tynnyrikorven hankealueen välittömään läheisyyteen ja osittain hankealuerajauksen sisään sijoittuu kolme Natura-aluetta: Niittysuo-Siiransuo (FI1106001, SAC/SPA), Hillikkosuo (FI1106604, SAC) ja Kiiminkijoki (FI1101202, SAC). Tässä raportissa esitetään luonnonsuojelulain (9/2023) 35 § mukainen Natura-arviointi Hillikkosuo Natura-alueen osalta, joka sijaitsee suunnitellun Mustasuo-Tynnyrikorven hankealueen eteläpuolelle (Kuva 1-1).



Kuva 1-1. Hillikkosuon Natura 2000 -alueen sijoittuminen Mustasuo-Tynnyrikorpi hankealueeseen ja Aittovaara-Pyhänselkä 400 + 110 kV -voimajohtoon nähden.

2 HANKKEEN KUVAUS

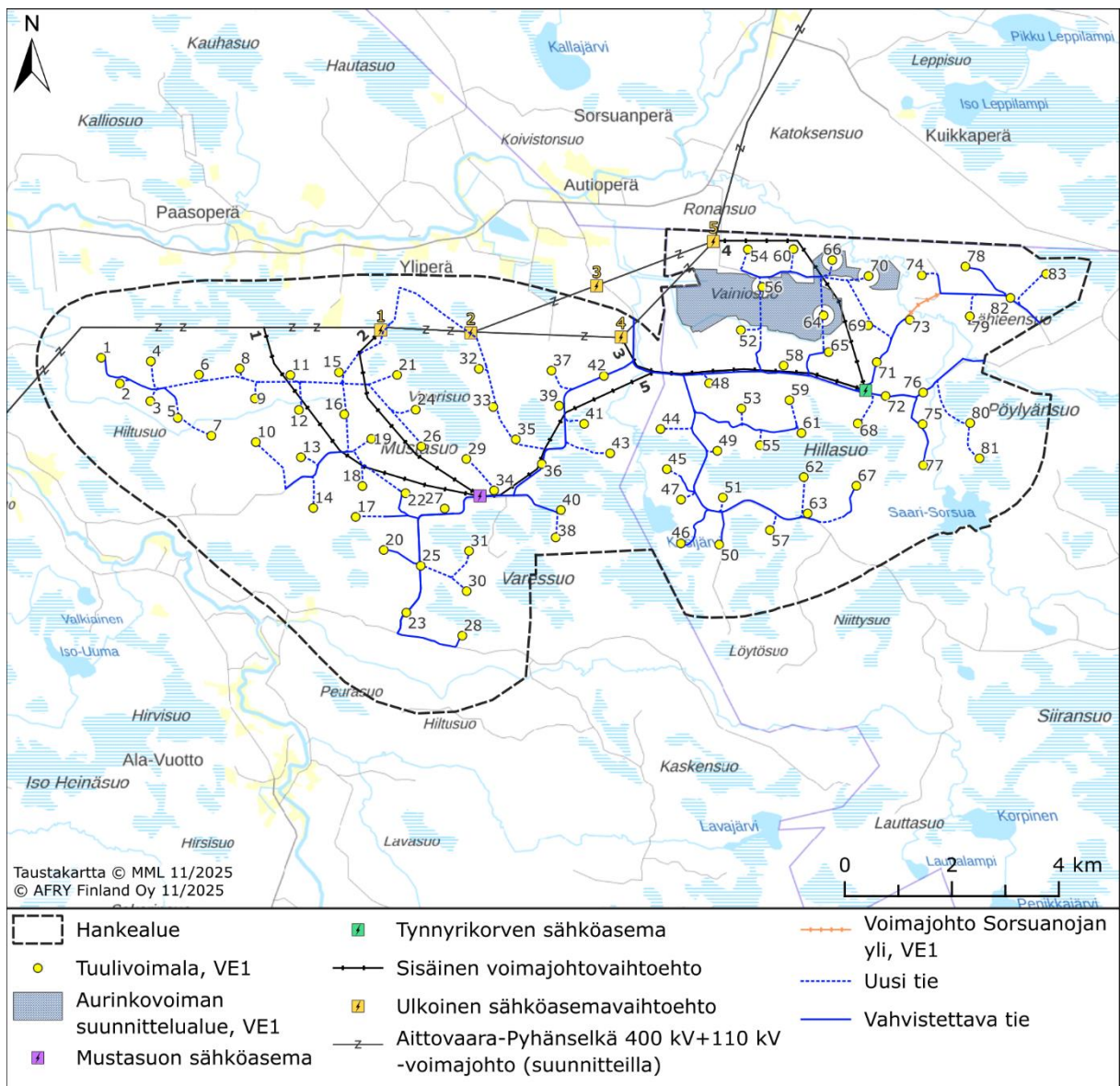
Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tarkasteltavat hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3 sekä nollavaihtoehto (VE0) on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 2-1) ja kartoilla (Kuva 2-1, Kuva 2-2 ja Kuva 2-3). Vaihtoehdossa VE1 tarkastellaan tuulivoimaloiden ja aurinkovoimalan osalta laajinta mahdollista toteutusvaihtoehtoa. Vaihtoehdossa VE2 puolestaan tarkastellaan tuulivoimaloiden ja aurinkovoimalan osalta suppeampaa toteutusvaihtoehtoa. Hankevaihtoehtona VE3 tarkastellaan samaa tuulivoimaloiden sijoittelua kuin vaihtoehdossa VE1, mutta ilman aurinkovoiman mukaan ottamista. Tämän vuoksi hankevaihtoehdot VE1 ja VE3 on esitetty usein samalla kartalla.

Tuuli- ja aurinkovoimalat liitetään suunnitteilla olevaan Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV -voimajohtoon, jota Tuulialfa Oy suunnittelee. Voimajohto ei kuulu tämän tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA-menettelyyn, sillä sitä on käsitelty erillisessä YVA-menettelyssä. Voimajohtohankkeesta on jo saatu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. Voimajohdon vaikutusarviointi toteutettiin erillisenä, koska kyseessä on yhteisverkkohanke, jota suunnitellaan yhdistämään myös Aittovaaran tuulivoimahanke kantaverkkoon.

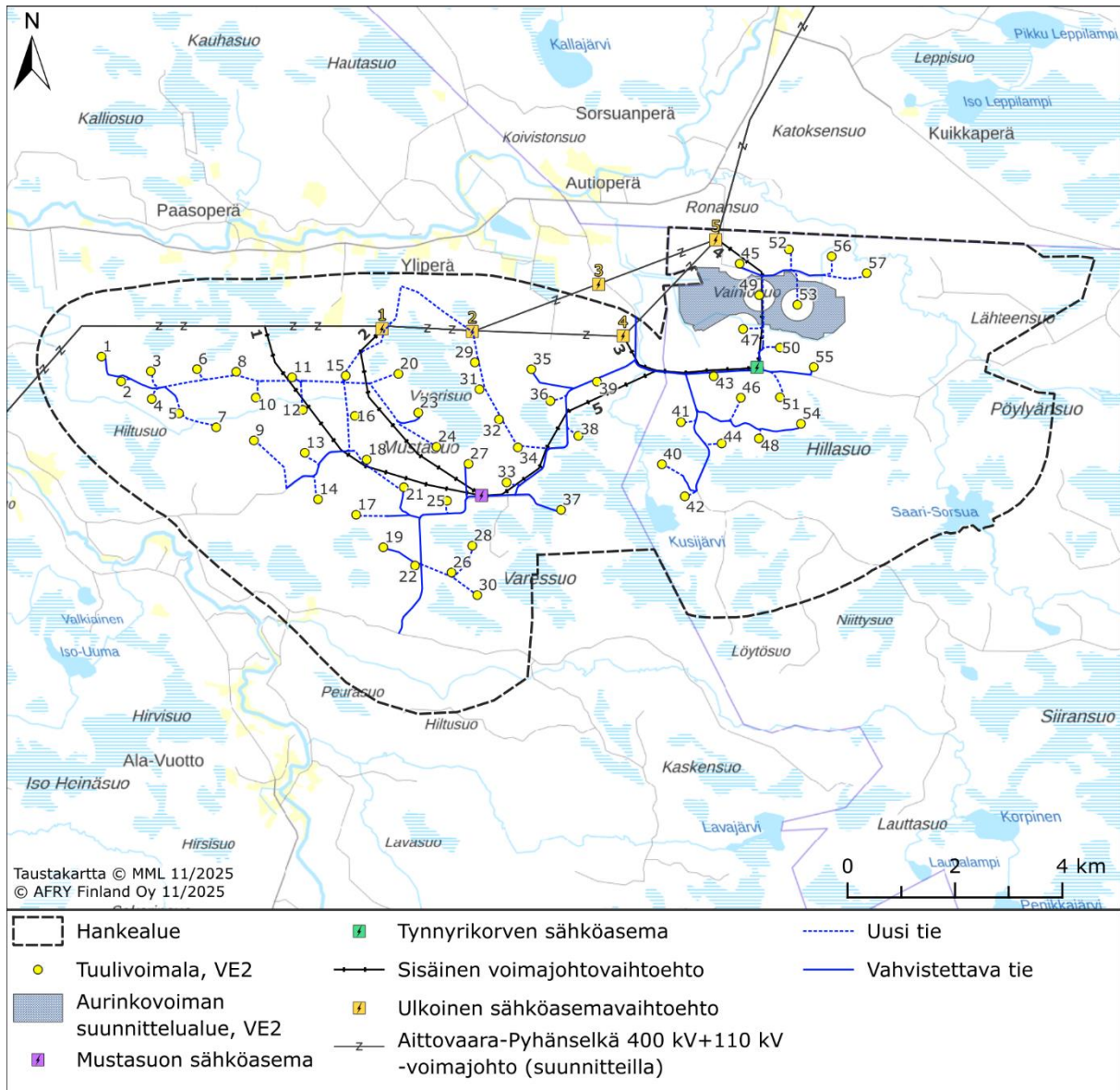
Taulukko 2-1. YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot.

Hankkeen vaihtoehdot	
VE0	Tuuli- ja aurinkovoimahanketta ei toteuteta. Tarkastellaan alueen kehitystä ilman hanketta.
VE1	Hankealueelle sijoitetaan enintään 83 tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho noin 6–10 MW. Hankealueelle sijoitetaan aurinkovoimala noin 299 hehtaarin alueelle. Tuulivoimaloiden tornien ja aurinkopaneelien välinen etäisyys on vähintään 200 metriä. Vahvistetaan noin 45 kilometriä ja rakennetaan uutta tiestöä noin 42 kilometriä. Hankkeen sisäistä sähkönsiirtoa varten asennetaan keskijännitemaakaapeleita pääasiassa tiestön yhteyteen ja rakennetaan enintään 13,7 kilometriä 110 tai 400 kilovoltin voimajohtoa. Rakennetaan 3–4 sähköasemaa (Mustasuon sähköasema, Tynnyrikorven sähköasema ja 1–2 ulkoista sähköasemaa) ja niistä 1–2 yhteyteen mahdollisesti energiavarastorakenteita.
VE2	Hankealueelle sijoitetaan enintään 57 tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho noin 6–10 MW. Hankealueelle sijoitetaan aurinkovoimala noin 217 hehtaarin alueelle. Tuulivoimaloiden tornien ja aurinkopaneelien välinen etäisyys on vähintään 300 metriä. Vahvistetaan noin 30 kilometriä ja rakennetaan uutta tiestöä noin 27 kilometriä. Hankkeen sisäistä sähkönsiirtoa varten asennetaan keskijännitemaakaapeleita pääasiassa tiestön yhteyteen ja rakennetaan enintään 11,6 kilometriä 110 tai 400 kilovoltin voimajohtoa.

	Rakennetaan 3–4 sähköasemaa (Mustasuon sähköasema, Tynnyrikorven sähköasema ja 1–2 ulkoista sähköasemaa) ja niistä 1–2 yhteyteen mahdollisesti energiavarastorakenteita. Tynnyrikorven sähköasema sijaitsee eri kohdassa kuin vaihtoehtoissa VE1/VE3, joten myös tälle sähköasemalle päättyvät voimajohtovaihtoehdot ovat eri pituisia tai kulkevat eri reittiä kuin vaihtoehtoissa VE1/VE3.
VE3	Hankealueelle sijoitetaan enintään 83 tuulivoimalaa, jotka sijaitsevat samoilla paikoilla kuin vaihtoehdossa VE1. Aurinkovoimaa ei rakenneta. Tiestön, sisäisen sähkönsiirron, sähköasemien ja energiavarastojen rakentaminen kuten vaihtoehdossa VE1.



Kuva 2-1. Hankkeen alustava suunnitelma toteutusvaihtoehdossa VE1.



Kuva 2-2. Hankkeen alustava suunnitelma toteutusvaihtoehdossa VE2.

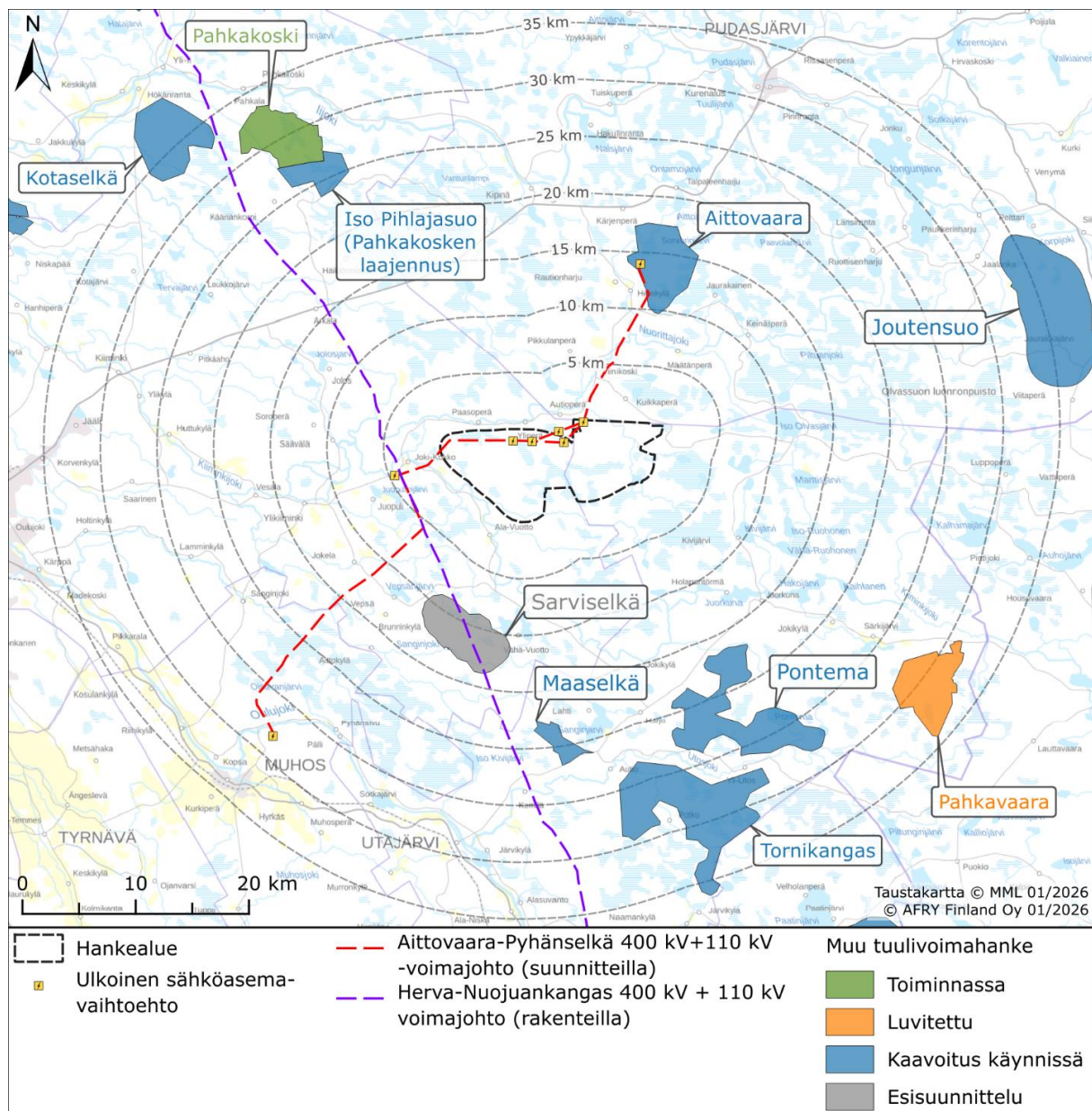


Mustasuo-Tynnyrikorven hankkeen sähkönsiirto on suunniteltu liitettäväksi Aittovaara-Pyhänselkä-voimajohtoon. Voimajohto sijoittuu toteutusvaihtoehdosta riippuen 11,5–13 kilometriä Mustasuo-Tynnyrikorven hankealueelle.

Mustasuo-Tynnyrikorven hankealueen ympäristöön, alle 30 kilometrin etäisyydelle, sijoituu useita vireillä olevia tai esisuunnittelussa olevia tuulivoimahankkeita (Taulukko 2-2, Kuva 2-4). Mustasuo-Tynnyrikorven hankkeen tarkasteluvaihtoehdot eivät ole riippuvaisia seudun muiden tuulivoimahankkeiden tai niiden sähkönsiirtoyhteyksien toteuttamisesta.

Taulukko 2-2. Lähialueen tuulivoimahankkeet noin 30 kilometrin säteellä (tilanne 24.11.2025).

Tuulivoima- hanke	Kunta	Etäisyys (noin km)	Voimala- määrä	Hanketoimija	Hankkeen ti- lanne
Sarviselkä	Oulu	9,2	12-14	Tuulialfa Oy	Esisuunnittelussa
Aittovaara	Pudasjärvi	9,7	20-26	Tuulialfa Oy	YVA / kaavoitus käynnissä
Pontema	Utajärvi	16,5	50	Tuulipuisto Pon- tema Oy (Ethä Wind Oy)	YVA / kaavoitus käynnissä
Maaselkä	Utajärvi	17,5	7	OX2	Kaavaehdotus- vaihe
Tornikangas	Utajärvi	23,5	22-44	OX2	YVA / kaavoitus käynnissä
Pahkavaara	Utajärvi	28	33	OX2	Luvitettu
Kotaselkä	Oulu (Yli-Ii)	33	18	Ilmatar Kotaselkä Oy	YVA / kaavoitus käynnissä
Iso Pihlajasuo	Oulu (Yli-Ii)	24	9	Pahkakosken Ener- gia Oy	Kaavaluonnos- vaihe
Pahkakoski	Oulu (Yli-Ii)	26,5	30	Ilmatar Energy Oy	Rakenteilla
Joutensuo	Pudasjärvi	32	34-51	VSB Energy Oy	YVA/kaavoitus käynnissä



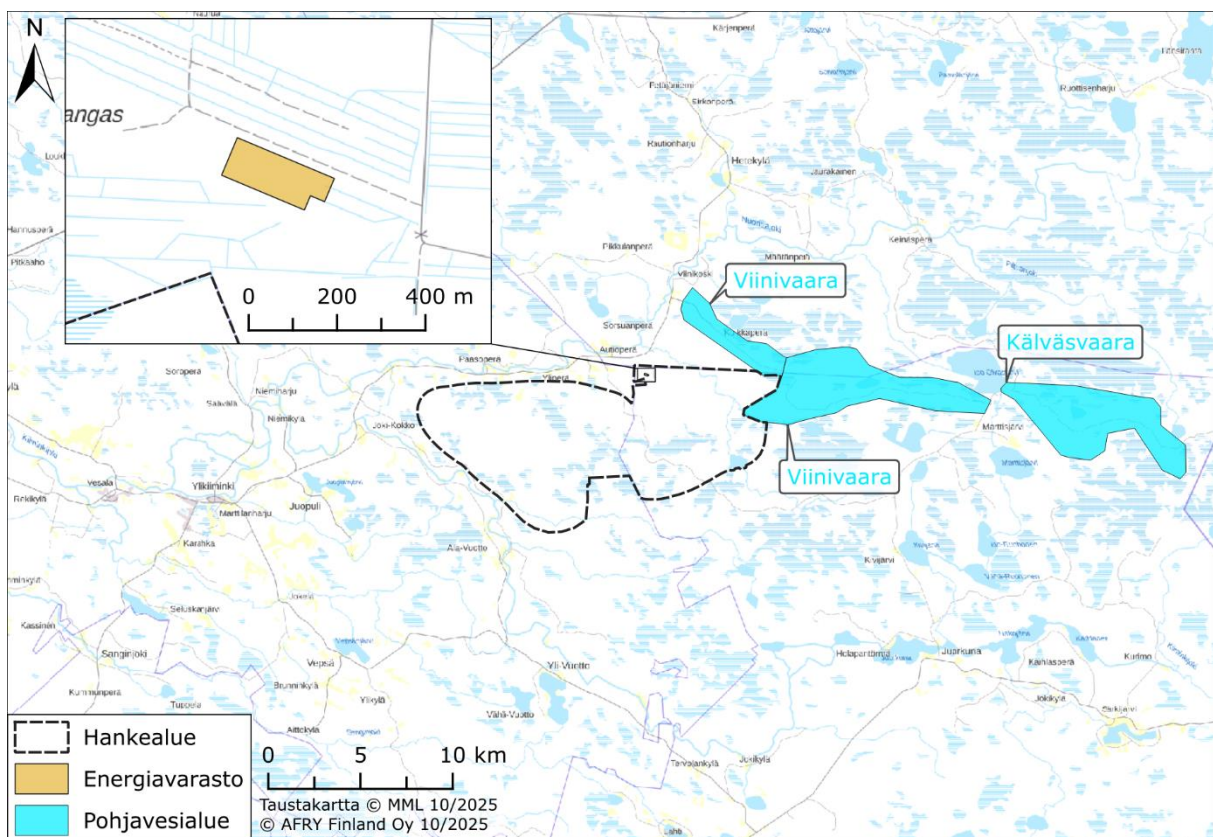
Kuva 2-4. Lähialueen tuulivoimahankkeet ja hankkeen sähköverkkoon liittävä Aittovaara-Pyhänselkä voimajohto.

Noin neljän kilometrin etäisyydelle Mustasuo-Tynnyrikorven hankealueen länsipuolelle sijoittuu Fingridin rakenteilla oleva Herva-Nuojuankangas 400 + 110 kV voimajohto, joka on toinen osa Rovaniemen Petäjäskosken ja Vaalan Nuojuankankaan välille suunnitellusta Petäjäskoski-Nuojuankangas 400 + 110 kV voimajohdosta. Herva-Nuojuankangas voimajohto risteää myös Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ja Aittovaaran tuulivoimahankkeen kantaverkkoon liittämiseksi suunnitellun Aittovaara-Pyhänselkä voimajohdon kanssa Vaaranselän alueella, noin puolen kilometrin etäisyydellä Vuoton sähköasemasta.

Mustasuo-Tynnyrikorven hankealueen itäpuolella, Viinivaaran ja Kälvasvaaran pohjavesialueilla on vireillä Oulun Veden Viininvaara-Kälvasvaaran pohjavedenottohanke. Tuulivoimapuistoa lähellä olevalle pohjavesialueen osalle on tulossa useita vedenottamoita. Vedenottohankkeelle on myönnetty vesilupa. Lupapäätöksestä valitettiin Vaasan hallinto-oikeuteen, joka antoi päätöksensä 3.12.2025. Vaasan Hallinto-oikeuden päätöksestä on

valitettu edelleen Korkeimpaan hallinto-oikeuteen, eikä päätös ole siten vielä lainvoimainen. Viinivaaran ja Kälväsvaaran pohjavesialueet on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 2-5).

Utajärvelle, Tynnyrikorven suunnittelualueen luoteisnurkkaan, on suunnitteilla sähkönsiirron joustoja edistävä energiavarasto. Energiavarasto liittyy Aittovaara-Pyhänselän voimajohdon toimintaan ja tukee osaltaan kantaverkon toimintaa. Vastaavia varastoja rakennetaan myös kantaverkon sähköasemien yhteyteen. Sille ollaan parhaillaan hakemassa rakentamislain (751/2023) mukaista sijoittamislupaa. Energiavarasto sijoittuu kiinteistölle 889-402-58-0. Energiavarasto koostuu 14 akkuhallista, joiden sisälle akut sijoitetaan. Lisäksi energiavarastoalueelle rakennetaan huoltorakennus. Energiavaraston alue on aidattu. Energiavarasto rakennetaan moreenimaalle ja sen tarvitsema pinta-ala on 2 hehtaaria. Alueen sijainti on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 2-5).



Kuva 2-5. Yhteisvaikutuksissa huomioitavat Viinivaara-Kälväsvaaran pohjavedenottohanke ja energiavarasto (tilanne 28.10.2025).

3 NATURA-ARVIOINNIN PERUSTEET

Natura 2000 -verkosto on Euroopan yhteisön kattava ekologinen verkosto, joka perustettiin vuonna 1992. Kyseessä on maailman suurin koordinoitu suojelualueiden verkosto, jolla pyritään varmistamaan Euroopan arvokkaimpien ja uhanalaisimpien lajien ja luontotyyppien sekä ekosysteemien, joihin ne kuuluvat, pitkäaikainen suojelu, säilyttäminen ja eloonjääminen.

Natura-arvioinnista säädetään luonnonsuojelulaissa (9/2023, 34 § ja § 35) sekä luontodirektiivin 6. artiklassa. Luonnonsuojelulain 35 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla.

Luonnonsuojelulain mukainen vaikutusten arviointivelvollisuus syntyy, mikäli hankkeen vaikutukset:

- kohdistuvat Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin,
- ovat luonteeltaan heikentäviä,
- ovat laadultaan merkittäviä ja ennalta arvioiden todennäköisiä.

Kynnys Natura-arvioinnin suorittamiseksi voi ylittyä myös eri hankkeiden ja suunnitelmien yhteisvaikutusten vuoksi. Tämä velvoite koskee myös Natura-alueen ulkopuolella toteutettavaa hanketta, jos sillä on todennäköisesti alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Toinen mainittu säännös (34 §) koskee heikentämiskieltoa. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseksi taikka hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Lupa voidaan kuitenkin myöntää taikka suunnitelma hyväksyä tai vahvistaa, jos valtioneuvosto yleisestunnonssa päättää, että hanke tai suunnitelma on toteutettava erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavasta syystä eikä vaihtoehtoista ratkaisua ole.

Erityisten suojelutoimien alueiden (SAC - Special Areas of Conservation) suojeluperusteina ovat EU:n luontodirektiivin liitteen I luontotyytit ja liitteen II lajit. Erityissuojelualueiden (SPA - Special Protection Areas) suojeluperusteina ovat EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit. Luontotyyppisiin ja luontodirektiivin liitteen I lajeihin kohdistuvat vaikutukset (SAC-alueet) rajoittuvat Natura-alueiden lähiympäristöön. Natura-alueiden linnustoon kohdistuvat vaikutukset (SPA-alueet) voivat rajautua laaja-alaisemmin.

Jos Natura-alueella esiintyy luontodirektiivin liitteessä I tarkoitettuja ensisijaisesti suojeltavia luontotyyppiejä (ns. priorisoitu luontotyyppi) tai liitteessä II tarkoitettuja ensisijaisesti suojeltavia lajeja (ns. priorisoitu laji), noudatetaan tavanomaista tiukempia lupaedellytyksiä, ja lisäksi asiasta on hankittava komission lausunto. Lupaviranomaisen on ennen lupapäätöstä varmistettava, että arvioinnit ovat asianmukaisia ja niissä esitetyt johtopäätökset ovat perusteltuja. Natura-arvioinnissa käsitellään ainoastaan hankkeen tai suunnitelman vaikutuksia niihin luontotyyppisiin ja lajeihin, jotka on mainittu Natura-alueen suojeluperusteina. Mikäli suojeluperusteina olevia luontoarvoja joudutaan merkittävästi heikentämään, on heikennykset kompensoitava.

4 VAIKUTUSARVIOINNIN TOTEUTUS

4.1 Aineisto

Natura-arvioinnin lähtötietoina ovat olleet:

- Natura-alueen tietolomake
- Natura-alueen tila-arvio (NATA-lomake)
- Kartta- ja ilmakehän aineistot, vinovalovarjoste, viranomaistahojen ylläpitämät karttapalvelut ja avoimet tietoaaineistot (Maanmittauslaitos, Metsähallitus, Suomen ympäristökeskus)
- Metsänkäyttöilmoitukset (Metsäkeskus 2025).

Vaikutusarvioinnin lähtökohtana on käytetty Natura-vaikutusten arviointia koskevaa ohjeistusta (mm. Euroopan komissio 2021, Mäkelä & Salo 2023). Natura-arviointi on laadittu asiantuntija-arviona yllä mainittuihin lähtötietoihin pohjautuen. Arvioinnissa on tukeuduttu myös arvioinnin tekijöiden asiantuntemukseen ja kokemukseen Natura-alueiden suojeluperusteina mainittujen lajien ja luontotyyppien ekologiasta ja käyttäytymisestä. Vaikutusarviointia laadittaessa on sovellettu ns. varovaisuusperiaatetta, jonka mukaisesti epäselvissä tapauksissa vaikutukset arvioidaan vakavimman mahdollisesti aiheutuvan haitan mukaan. Tarkimmin vaikutusarviointi on kohdistettu sille osalle Natura-aluetta, johon hanke todennäköisesti vaikuttaa. Natura-arvioinnissa on kuitenkin peilattu myös hankkeen merkitystä ja vaikutuksia koko Natura-alueen ja sen eheyden kannalta.

4.2 Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Luonto- tai lintudirektiivissä ei ole määritelty, milloin suojeluperusteena olevat luonnonarvot heikentyvät tai merkittävästi heikentyvät. Euroopan komission (2021) ohjeessa todetaan, että vaikutusten merkittävyys on määritettävä suhteessa suunnitelman tai hankkeen kohteena olevan suojeltavan alueen erityispiirteisiin ja luonnonolosuhteisiin, ottaen erityisesti huomioon alueen suojelutavoitteet ja ekologiset ominaispiirteet.

Haitallisen vaikutuksen (haitan) merkittävyydellä on olennainen osa Natura-vaikutusarviossa. Sinänsä pieneltä vaikuttava muutos voidaan katsoa merkittäväksi ja toisaalta joissain tapauksissa suuremmatkin muutokset voivat olla vaikutuksiltaan ei-merkittäviä. Esimerkiksi sadan neliömetrin menetys luontotyyppin alueesta voi olla merkittävä, jos kysymyksessä on harvinaisen kasvilajin pieni kasvupaikka, kun taas laajan aapasuoalueen kannalta vastaava menetys voi olla merkityksetön, jos se ei vaikuta alueen suojelutavoitteisiin.

Luonnonarvojen **heikentyminen voi olla merkittävää**, jos (Euroopan komissio 2021):

- suojeltavan lajin tai luontotyyppin suojelutaso ei hankkeen toteutuksen jälkeen ole suotuisa,
- olosuhteet alueella muuttuvat hankkeen tai suunnitelman johdosta niin, ettei suojeltavien lajien tai elinympäristöjen esiintyminen ja lisääntyminen alueella ole pitkällä aikavälillä mahdollista,
- hanke heikentää olennaisesti suojeltavan lajiston runsautta,
- luontotyyppin ominaispiirteet turmeltuvat tai häviävät hankkeen johdosta tai - ominaispiirteet turmeltuvat tai suojeltavat lajit häviävät alueelta kokonaan.

Natura-alueiden suojeluperusteina oleville luontotyypeille ja/tai lajeille aiheutuvan haitan merkittävyyden arvioinnissa lähtökohtana on pidetty Neuvoston direktiivin 92/43/ETY määrittelemää luontotyyppin ja lajin suotuisaa suojelutasoa.

Luontotyyppien suotuisa suojelutaso edellyttää, että:

- luontotyyppin luontainen levinneisyys sekä alueet, joilla sitä esiintyy tällä alueella, ovat vakaita tai laajenemassa,
- alueelle luonteenomaisten lajien suojelun taso on suotuisa ja - erityinen rakenne ja erityiset toiminnot, jotka ovat tarpeen luontotyyppin säilyttämiseksi pitkällä aikavälillä, ovat olemassa ja säilyvät todennäköisesti ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa.

Lajien suotuisa suojelutaso edellyttää, että:

- lajin kannan kehittymistä koskevat tiedot osoittavat, että laji pystyy pitkällä aikavälillä selviytymään luonnollisten elinympäristöjensä elinkelpoisena osana,
- lajin kantojen pitkäaikaiseksi säilymiseksi on ja tulee todennäköisesti olemaan riittävän laaja elinympäristö ja
- lajin luontainen levinneisyysalue ei pienene eikä ole vaarassa pienentyä ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa.

Natura-arvioinnissa vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan kaksiporaisella asteikolla: ei merkittävää heikennystä – merkittävä heikennys (Mäkelä & Salo, 2023). LUOPAS-oppaan mukaan luonnonarvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden luokittelua useampiin suuruusluokkiin ei tule soveltaa Natura-arviointiin, sillä moniporaisista luokittelua ei ole sidottu Natura-arvioinnin merkittävän heikennyksen kynnykseen. Siksi sen käyttö heikentäisi arvioinnin läpinäkyvyyttä eikä täyttäisi arvioinnin asianmukaisuuden edellytyksiä (Mäkelä & Salo, 2023).

4.3 Vaikutukset koskemattomuuteen ja eheyteen

Luontotyyppi- ja lajikohtaisen arvioinnin lisäksi tarkastellaan hankkeen vaikutuksia Natura-alueen koskemattomuuteen. Koskemattomuudella tarkoitetaan koko Natura-alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan säilymistä elinkelpoisena ja niiden luontotyyppien ja lajien kantojen säilymistä elinvoimaisina, joiden vuoksi alue on valittu Natura-verkostoon. Siksi tuleekin tarkastella, voiko alue hankkeesta tai suunnitelmasta huolimatta pitkälläkin aikavälillä säilyä sellaisena, että sen suojelutavoitteisiin kuuluvat luontotyypit eivät *”mainittavasti supistu ja suojeltavien lajien populaatiot pystyvät kehittymään suotuisasti tai vähintään säilymään nykyisellä tasollaan”* (Euroopan komissio 2018).

Natura-arvioinnissa tulee esittää huolellisesti perusteltu johtopäätös siitä, onko hankkeella merkittävästi heikentäviä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin ja siten alueen koskemattomuuteen (Mäkelä & Salo 2023). Natura-alueen eheyden yhteydessä on huomioitavaa, että vaikka hankkeen tai suunnitelman vaikutukset eivät olisi mihinkään suojeluperusteena olevaan luontotyyppiin tai lajiin yksinään merkittäviä, vähäiset tai kohtalaiset vaikutukset moneen luontotyyppiin tai lajiin saattavat vaikuttaa alueen ekologiseen rakenteeseen ja toimintaan kokonaisuutena, joka ylläpitää alueen suojeluperusteena mainittuja luontotyyppejä ja/tai lajeja (vaikutukset alueen eheyteen). Vaikutusten ei myöskään tarvitse kohdistua suoraan alueen arvokkaisiin luontotyypeihin tai lajeihin ollakseen merkittäviä, sillä ne voivat kohdistua esimerkiksi fyysiseen ympäristöön tai tavanomaisiin lajeihin ja vaikuttaa tätä kautta välillisesti suojeluperusteina oleviin luontotyypeihin ja/tai lajeihin (Mäkelä & Salo 2023).

Varsinaisen lajin tai luontotyyppin suotuisan suojelutason arviointi ei enää kuulu Natura-arviointiin, koska alue on liitetty Natura 2000 -verkostoon kriteerilajien ja avainluontotyyppien suotuisan suojelutason varmistamiseksi eli suotuisan suojelutason arviointi on tehty

jo alueita valittaessa. Lajien ja luontotyyppien suotuisan suojelutason säilyttämiseksi tai saavuttamiseksi tarvitaan kaikki valitut Natura 2000 -alueet. Jotta tavoite saavutetaan, alueita ei saa merkittävästi heikentää. Keskeistä on näin ollen vaikutusten merkittävyyden aluekohtainen arviointi. Mikäli luonnonarvojen todetaan heikentyvän merkittävästi, tulee valtioneuvoston harkita luvan mahdollista myöntämistä tai suunnitelman vahvistamista. Tällöin on tarpeen tietää, miten merkittävästä muutoksesta on kysymys koko maan Natura-alueverkostoa ajatellen. (Mäkelä & Salo 2023)

LUOPAS-oppaan mukaan Natura-alue pysyy luontodirektiivin tarkoittamalla tavalla koskemattomana, jos asianmukaisesti suoritetun Natura-arvioinnin lopputuloksena merkittävä heikennys voidaan poissulkea jokaisen suojeluperusteen osalta (Mäkelä & Salo, 2023). Muussa tapauksessa Natura-alueen koskemattomuuden tulkitaan vaarantuvan.

4.4 Hankkeen vaikutusmekanismit ja vaikutusalue

4.4.1 Tuuli- ja aurinkovoima

Tuulivoimahankkeen mahdolliset vaikutuskanavat luontotyypeihin voivat olla suoria tai välillisiä. Vaikutukset keskittyvät pääosin hankkeen rakennusvaiheeseen; toiminnan aikana ylläpidetään rakentamisvaiheessa avattuja alueita (tiestön reunat, voimajohto- ja maakaapelialueet). Tuulipuistoon liittyvä rakentaminen käsittää puuston kaatamista ja maaperän muokkausta tuulivoimaloiden, sähköasemien, huoltoteiden, voimajohtojen, maakaapeleiden sekä muiden sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden sijoituspaikoilla. Näillä alueilla olemassa oleva kasvillisuus häviää tai muuttuu. Vaikutusten suuruudesta ja niiden kohdistumisesta riippuen yksittäiset elinympäristöt voivat tuhoutua täysin tai niiden laatu voi heikentyä. Vaikutuksia suojelluiksi huomionarvoisille luontotyypeille voi syntyä siinä tapauksessa, mikäli Natura-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä toteutetaan rakentamistoimia tai liikutaan työkoneilla. Tuulipuiston rakenteiden purkamisesta kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat periaatteessa vastaavia kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimaloiden entiset sijaintipaikat voidaan maisemoida hankkeen elinkaaren lopuksi ympäröivän maiseman mukaisesti. Tarvittaessa voimaloiden perustukset poistetaan kokonaan tai osittain. Maakaapelit voidaan käyttövaiheen päätyttyä jättää paikalleen tai tarvittaessa poistaa. Rakenteiden purkamisen jälkeen toiminta-alueet kasvittuvat uudelleen ja palautuvat vähitellen luonnonympäristöiksi.

Epäsuorasti hankkeesta aiheutuvaa luontotyyppien heikentymistä voi tapahtua myös rakentamistoimille altistuvien alueiden ulkopuolella reunavyöhykevaikutuksen kautta. Reunavyöhykevaikutuksille altistuvilla alueilla esiintyville luontotyypeille aiheutuvat vaikutukset voivat ilmetä täydessä laajuudessaan vasta pidemmällä aikavälillä. Reunavyöhykevaikutuksen myötä rakennustöiden jälkeen voimalapaikkojen sekä uusien teiden varsille alkaa levitä avoimien ja valoisten alueiden lajistoa, joka poikkeaa alkuperäisestä tyypillisesti varjostukseen tottuneesta metsä-/suolajistosta. Lajistollisia muutoksia voivat aiheuttaa myös esimerkiksi puuston poiston tai uuden tielinjauksen aiheuttamat vaikutukset alueen hydrologisissa olosuhteissa. Reunavaikutuksen arvioidaan yltävän keskimäärin 2–3 puun puituuden verran sulkeutuneeseen metsään, mikä vastaa noin 50 metrin levyistä vyöhykettä (Päivinen ym. 2011). Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee kuitenkin erityyppisten ympäristöjen välillä; samoin eroja reunavyöhykevaikutusten vaikutusalueen laajuudessa on eri lajiryhmien välillä (Kuva 4-1). Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla reunavaikutuksille altis alue jää verrattain vähäiseksi kohdistuen vain kapealle kaistaleelle reuna-alueen välittömässä läheisyydessä. Peitteisillä alueilla vaikutus voi ulottua useiden kymmenien-satojen metrien etäisyydelle. Käytännössä

reunavaikutukseen liittyvät valaistus-, kosteus- ja mikroilmasto-olosuhteiden muutokset voivat muuttaa kasvillisuutta ja kasvilajistoa esimerkiksi vähentämällä tiettyjen lajien tiheyksiä tai aiheuttamalla jonkin lajin siirtymisen reunan läheisyydestä toisaalle. Tuulivoimalan kookkaan torniosan lähialueelle kohdistuu lisäksi vähäisiä valo-olosuhteiden muutoksia.



Kuva 4-1. Reunavaikutuksen todettuja ulottuvuuksia eri lajiryhmissä ja pienilmastossa (Bentrup 2008).

Epäsuoria vaikutuksia Natura-alueelle ja sen ympäristöön voi aiheutua myös esimerkiksi silloin, mikäli hanke aiheuttaa pintavesiin joko laadullisia tai määrällisiä vaikutuksia. Varsinkin hakkuiden ja pohjarakentamisen aikana pintavesiin päätyy rakennusalueilta lisääntyvissä määrin kiintoainesta; mikäli perustuksia varten joudutaan louhimaan kalliota räjäytyksin, voi pintavesiin päätyä käytettävästä räjähdysaineesta riippuen esimerkiksi typpeä. Tuulivoimahankkeen merkittävimmät vesistövaikutukset ajoittuvat rakentamisvaiheeseen ja aiheutuvat teiden rakentamisesta sekä tienvarsi- ja kaapeliojien kaivusta. Etenkin tiestön rakentamiseen liittyen vesistöjen ylityskohdissa voi aiheutua samentumista sekä kiintoaine- ja ravinnekuormituksen päätymistä veteen. Kiintoaineen leviäminen ja sedimentoituminen saattaa puolestaan vaikuttaa vesistön sekä sen vaikutuspiirissä olevien alueiden kasvillisuuteen ja eliöstöön, kuten pohjaeläimiin, kaloihin ja vesieliöstöön, erityisesti virtaamaltaan pienissä vesistöissä. Pintavesien kautta vaikutuksia voi ulottua melko kauaskin rakentamisalueilta, mikäli pintavesien purkautumisreitit varrella sijaitsee vesistä riippuvaisia luontotyyppiejä. Pintavesivaikutukset jäävät kuitenkin pääsääntöisesti lyhytkestoisiksi ajoittuen rakentamisvaiheeseen.

Voimalapaikkojen rakentamisaikainen maanmuokkaus aiheuttaa pölyämistä, jonka laatu on verrattavissa kiviainestuotantoon silloin, jos voimalan perustuksia varten edellytetään louhintaa. Kiviainestuotantoon verrattaessa voimaloiden rakentamisessa pölyämistä aiheuttaman toiminnan kesto jää varsin lyhytaikaiseksi. Kiviainestuotannon pölypäästöjen leviäminen ympäristöön riippuu päästön suuruudesta ja hiukkaskokojakaumasta, sääolosuhteista ja ympäristön pinnanmuodoista (topografia ja kasvillisuus sekä vesistöt). Karkeimmat hiukkaset kulkeutuvat ilmassa vain lyhyitä matkoja, kun taas pienhiukkasten kulkeuma voi olla hyvinkin laaja. Sääolosuhteet (tuulen suunta ja nopeus, sekoitusvoimakkuus ja -korkeus, ilman lämpötila sekä kosteus) vaikuttavat pölyn leviämiseen. (Suomen Ympäristökeskus 2010)

Suuripartikkelinen pöly voi tukkia kasvien ilmarakoja ja vaikuttaa kasviyksilön fotosynteesin tehokkuuteen erityisesti siinä tapauksessa, mikäli kasvit kokevat samanaikaisesti kiihtymistä, eivätkä sateet pääse huuhtomaan pölyä pois lehdistä (mm. Kumar & Thambawani 2012, Karami ym. 2017). Lehden pinnalla pöly voi lisätä esimerkiksi tuulen vaikutuksesta mekaanista räsytystä. Mahdollinen rakentamisen aikainen pölykuormitus voi näin ollen heikentää herkkien lajien esiintymistä alueella ja vaikuttaa siten laajemmin luontotyyppeihin. Lajistolliset muutokset voivat aiheuttaa edelleen sekundaarisia vaikutuksia esimerkiksi alueen vesitalouteen. Sateiden mukana pöly huuhtoutuu pintavesiin ja lisää osaltaan vähäisissä määrin kiintoaineskuormitusta.

Tuulivoimala-alueet, johon sisältyvät tuulivoimala sekä rakentamista ja huoltotoimia varten tarvittava kenttäalue, edellyttävät nykyisellä tekniikalla noin 1–2 hehtaarin laajuisen alueen. Raivauspinta-alan tarve riippuu roottorin koosta ja kokoamistekniikasta. Tältä alueelta poistetaan puusto ja kasvillisuus, ja alue päällystetään soralla tai kivimurskalla. Tuulivoima-alueella on pystytyksen ajan myös väliaikainen alue nostureiden ja voimalaosien kokoamista varten. Sähköaseman rakentamispäikälle kohdistuu rakentamisesta vastaavia vaikutuksia, mutta nämä rajautuvat huomattavasti pienemmälle alueelle.

Tieverkoston osalta kasvillisuusvaikutuksia aiheutuu uusien tielinjausten rakentamisesta sekä olemassa olevan tieverkoston parannustoista. Tielinjauksilla kasvava puusto ja muu kasvillisuus raivataan pois. Teiden rakentaminen ja niiden reunoille kaivettavat ojat voivat padota pintavesiä ja muuttaa erityisesti kosteikkojen kohdilla tien lähiympäristön kosteusoloja. Puustoa joudutaan raivaamaan myös maakaapelien tieltä. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti alueelle rakennettavien ja alueella jo olemassa olevien metsäauto- ja huoltoteiden varsille kaivettaviin kaapeliojiin.

Varsinaisten rakennuskohteiden ulkopuolelle, mutta kuitenkin pääasiassa niiden läheisyyteen voi kohdistua töiden aikana vaikutuksia myös työkonien liikkumisesta tai esimerkiksi maa-aineksen väliaikaisesta läjittämisestä tai vähäisestä pölyämisestä. Koneiden kulureiteillä voi aiheutua kasvillisuuden kulumista. Herkimpiä kulumiselle ovat hyvin karut ja toisaalta hyvin rehevät tai kosteat kasvupaikat: kalliot, lehdot, suot ja vesistöjen rannat. Kulumisvaikutukset ovat tilapäisiä ja kasvillisuus palautuu vähitellen ennalleen luontaisesti. Toisaalta kulutuksella ja maanpinnan rikottamisella voi olla joidenkin luontotyyppien, kuten harjuelinympäristöjen kannalta myönteisiäkin vaikutuksia. Lisääntynyt avoimuus ja maaperän rikkoutuminen voi hyödyttää erityisesti sellaisia paahde-elinympäristön lajeja, jotka kärsivät varjostuksesta ja kilpailusta.

4.4.2 Voimajohdot

Voimajohtojen rakentamisen vaikutukset luonnonympäristöön ovat suoria tai välillisiä. Suoria vaikutuksia luontotyypeille ja lajien elinympäristöille kohdistuu johtoalueen raivauksesta ja pylväiden perustuksesta. Pitkäaikaisia vaikutuksia aiheutuu uusille pylväspaikoille, raivattavalle ja avoimena pidettävälle johtoalueelle sekä säännöllisesti käsiteltävän johtoaukean reunavyöhykkeelle.

Ennen voimajohdon rakentamista tulevan johtoalueen puusto hakataan ja johtoaukea raivataan. Toiminnan aikana johtoaukea pidetään avoimena raivaamalla se keskimäärin noin 5–8 vuoden välein. Valikoivassa raivauksessa matalakasvuisia puita ja pensaita voidaan jättää kasvamaan johtoaukealle, mikäli ne eivät vaaranna voimajohdon käyttövarmuutta. Reunavyöhykkeen puusto käsitellään 10–25 vuoden välein sähköturvallisuuden ja verkon käyttövarmuuden varmistamiseksi. Reunavyöhykkeen puusto harvennetaan, latvotaan helikopterilla tai päätehakataan puuston tilan mukaan.

Uusien pylväspaikkojen kasvillisuus häviää rakentamisen aikana ja paikasta riippuen lajikoostumus voi muuttua. Myös työkoneiden kulkureiteillä kasvillisuus kuluu, mutta palautuu vähitellen ennalleen. Herkimpiä kasvillisuuden kulumiselle ovat hyvin karut ja toisaalta hyvin rehevät tai kosteat kasvupaikat: kalliot, lehdot, suot ja vesistöjen rannat. Avosoilla ja harvapuustoisilla soilla voimajohtopylväiden väliin jäävän johtoalueen kasvillisuus ei juuri muutu. Puustoisilla soilla puuston poisto lisää etenkin varpujen ja heinien kasvua. Pylväspaikkojen läheisyydessä kasvillisuus muuttuu kosteuden suhteen vaatimattomamman lajiston eduksi.

Voimajohtolalle raivattavan ja puuttomana pidettävän johtoaukean lisäksi läheisyyteen syntyy reunavaikutteista ympäristöä. Reunavaikutuksen arvioidaan yltävän keskimäärin 2–3 puun pituuden verran sulkeutuneeseen metsään, mikä vastaa noin 50 metriä (Päivinen ym. 2011). Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityyppisten ympäristöjen välillä (Kuva 4-1). Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on verrattain vähäistä. Peitteisillä alueilla reunavaikutus voi ulottua useiden kymmenien metrien etäisyydelle. Reunavaikutus voi vähentää tiettyjen lajien tiheyksiä tai aiheuttaa jonkin lajin siirtymisen kokonaan reunan läheisyydestä toisaalle. Toisaalta reuna-alueella ympäristöt ovat usein monipuolisempia käsittäen sekä avointa että sulkeutuneempaa ympäristöä, mikä voi lisätä tiettyjen lajien tiheyksiä tai alueelle voi tulla uusia lajeja.

Voimajohtojen pintavesivaikutukset ovat vähäisiä ja rajoittuvat rakentamisvaiheeseen. Voimajohtojen rakentaminen ei vaikuta pysyvästi valuma-alueisiin tai veden virtauksiin. Pylväspaikka voi paikallisesti salvata pintavesiä, mutta pylväspaikan pinta-ala huomioiden vaikutukset pintavesien valumaan ovat hyvin vähäiset. Luonnonuomiin tai lampiin/järviin ei kohdistu muutoksia voimajohtojen rakentamisesta. Pylväspaikan suunnittelussa voidaan pääsääntöisesti huomioida mahdolliset uomat ja sijoittaa pylväs uoman ulkopuolelle.

Voimajohtojen rakentamisella ei ole todettu olevan vaikutuksia pohjaveteen, eikä niiden ole tunnistettu muodostavan pilaantumisriskiä. Ainoat määrälliset pohjavesivaikutukset ajoittuvat rakentamisaikaan ja voivat liittyä voimajohtojen maanrakennus- ja perustamistoimenpiteisiin (maankaivu, paalutus, louhiminen), joissa maanpinta rikkoutuu. Voimajohtoalueen raivauksella voi kuitenkin olla vähäisiä paikallisia ja väliaikaisia vaikutuksia pohjaveden laatuun tai määrälliseen tilaan. Tutkimuksissa (Rusanen ym. 2004, Antikainen ym. 2009) on havaittu metsänhakkuun aiheuttavan esim. nitraattipitoisuuden lievää kohoaamista pohjavedessä. Lisäksi karkearakenteisten maalajien alueella pohjaveden pinnankorkeus voi nousta sadeveden imeytymisen ja haihduntaolojen muutosten seurauksena. Varisinaisten rakennuskohteiden ulkopuolelle, mutta kuitenkin pääasiassa niiden läheisyyteen voi kohdistua töiden aikana vaikutuksia myös työkoneiden liikkumisesta tai esimerkiksi maa-aineksen väliaikaisesta läjittämisestä tai vähäisestä pölyämisestä. Koneiden kulkureiteillä voi aiheutua kasvillisuuden kulumista. Herkimpiä kulumiselle ovat hyvin karut ja toisaalta hyvin rehevät tai kosteat kasvupaikat: kalliot, lehdot, suot ja vesistöjen rannat. Kulumisvaikutukset ovat tilapäisiä ja kasvillisuus palautuu vähitellen ennalleen luontaisesti.

5 HILLIKKOSUO (FI1106604, SAC)

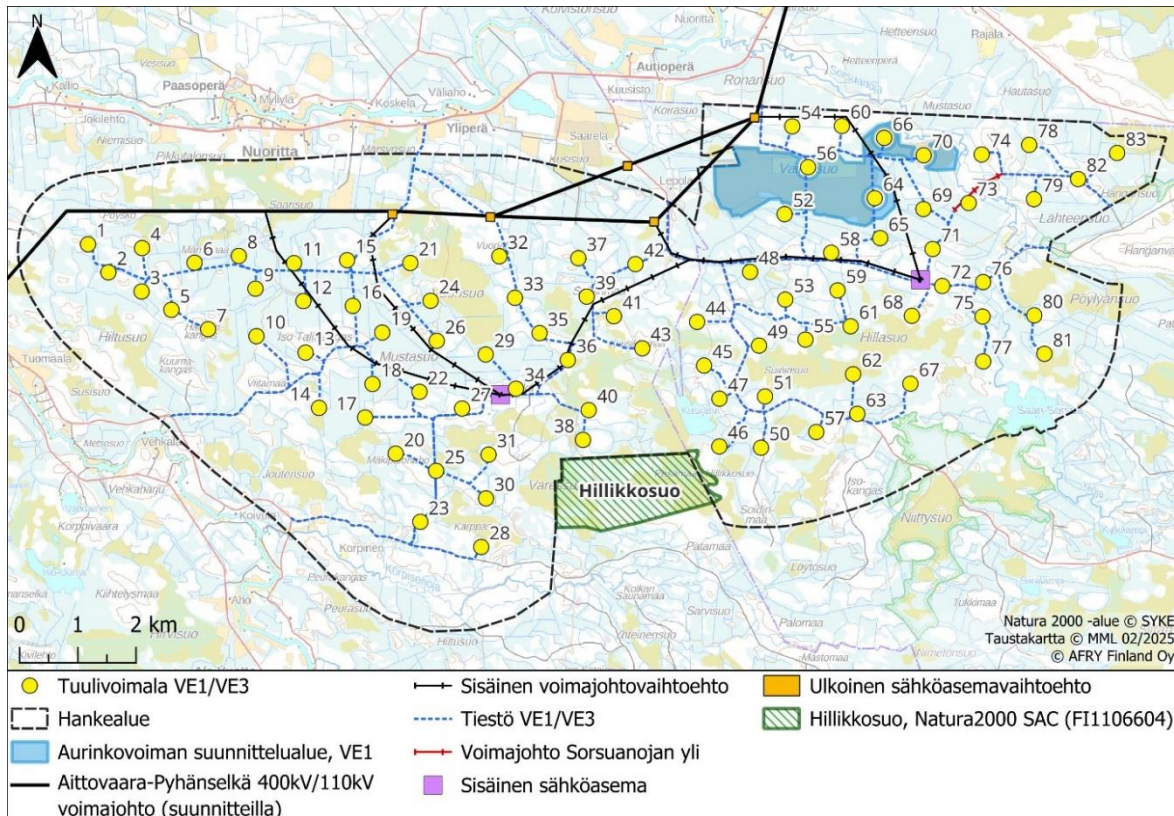
5.1 Suojeluperusteet ja Natura-alueen kuvaus

Natura-alue Hillikkosuo (FI1106604) on liitetty Natura-alueverkostoon luontodirektiivin mukaisena erityisten suojelutoimien alueena (SAC-alue). Natura-alueen pinta-ala on 287 hehtaaria (Natura-tietolomake, päivitetty 12/2018). Natura-alue sijaitsee Oulun kaupungin ja Utajärven kunnan alueella.

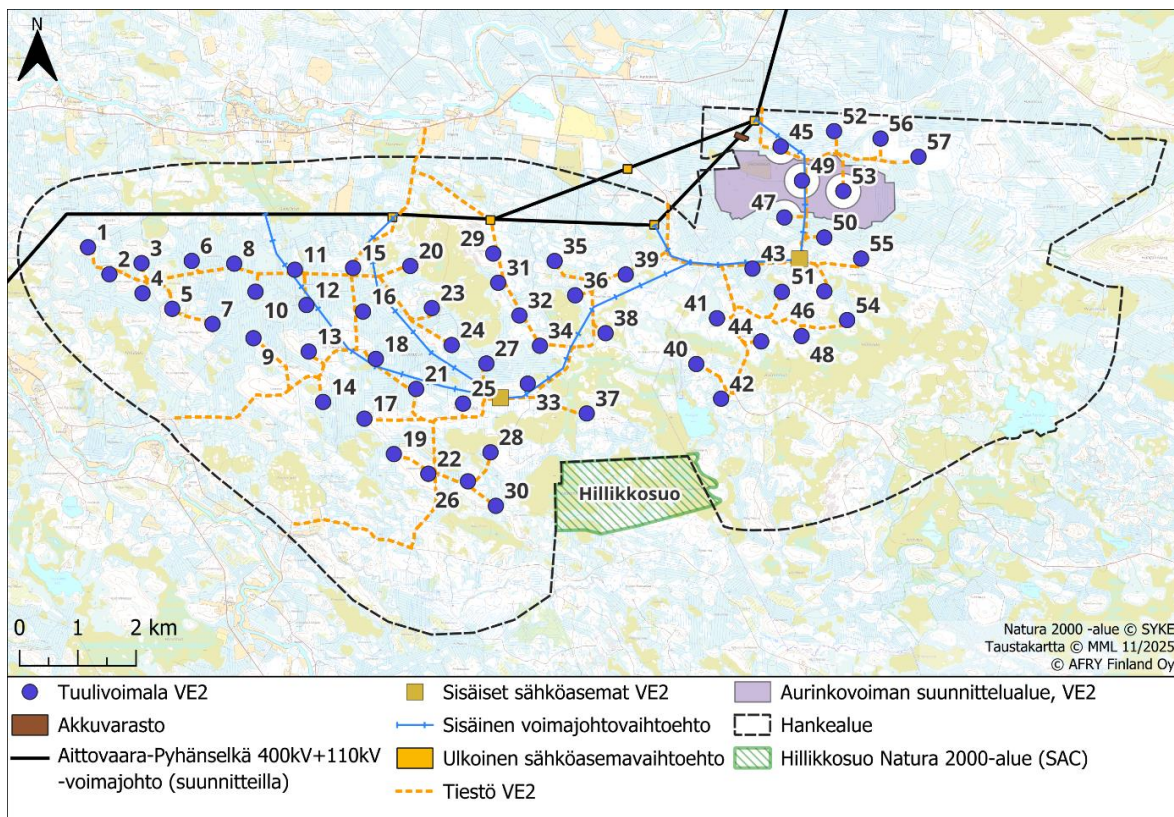
Hillikkosuo Natura-alueen sijoittuminen ja etäisyydet Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankeeseen nähdessä on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 5-1) ja karttoilla (Kuva 5-1; Kuva 5-2).

Taulukko 5-1. Hillikkosuon Natura-alueeseen nähden lähimmät suunnitellut tuuli- ja aurinkovoimahankeiden rakenteet.

Etäisyys Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankeiden rakenteisiin			
Rakenne	VE1	VE2	VE3
Tuulivoimala	Noin 315 metriä voimalasta 38	Noin 820 metriä voimalasta 37	Noin 315 metriä voimalasta 38
Aurinkovoimala	Noin 4 km	Noin 4 km	–
Uusi tielinjaus	Noin 370 metriä	Noin 780 metriä	Noin 370 metriä
Vahvistettava tielinjaus	Noin 785 metriä	Noin 780 metriä	Noin 785 metriä
Sisäinen voimajohto	Noin 1,3 km voimajohtosta 5	Noin 1,3 km voimajohtosta 5	Noin 1,3 km voimajohtosta 5
Sähköasema	Noin 1,5 km Mustasuon sähköasemaan	Noin 1,5 km Mustasuon sähköasemaan	Noin 1,5 km Mustasuon sähköasemaan



Kuva 5-1. Hillikkosuo Natura-alueen sijainti suhteessa Mustasuo-Tynnyrikorven hankealueeseen vaihtoehtoisissa VE1 ja VE3.



Kuva 5-2. Hillikkosuo Natura-alueen sijainti suhteessa Mustasuo-Tynnyrikorven hankealueeseen vaihtoehtoisissa VE2.

Alueen suojeluperusteena on Natura-tietolomakkeen mukaan kolme luontodirektiivin luontotyyppiä. Suojelun perusteena olevat luontotyypit, niiden pinta-alat sekä tiedot luontotyypin edustavuudesta alueella on koottu oheiseen taulukkoon (Taulukko 5-2). Natura-tietolomakkeeseen ei ole kirjattu suojeluperusteena olevia lajeja tai muita tärkeitä alueella esiintyviä kasvi- tai eläinlajeja.

Taulukko 5-2. Natura-alueen Hillikkosuo SAC-alueen suojeluperusteena olevat luontotyypit, NATA-tietolomakkeen mukaan

Suojeluperusteena olevat luontodirektiivin liitteen I luontotyypit			
Luontotyyppi	Pinta-ala (ha)	Edustavuus	Yleisarviointi
7310 Aapasuot	212	A	B
8220 Silikaattikalliot	1,3	C	C
9010 Borealiset luonnonmetsät	63	B	B
91D0 Puustoiset suot	53	B	B

Edustavuus: A = erinomainen, B = hyvä, C = merkittävä, D = ei merkittävä
Yleisarviointi (kokonaisarvio alueen merkityksestä luontotyypin suojelulle):
A = alue on erittäin tärkeä, B = alue on tärkeä, C = alueella on merkitystä

Natura-tietolomakkeessa (2018) Hillikkosuo Natura-aluetta on kuvattu seuraavasti:

Hillikkosuo on sangen hyvin luonnontilaisena säilynyt yhtenäinen metsäalue kahden suon välissä. Metsät ovat valtaosin melko luonnontilaisesti palon jälkeen kehittyneitä männiköitä. Myös runsaslahopuustoisia kuusikoita on hieman. Metsäalueen molemmin puolin suot ovat luonnontilaisia rimpisiä aapasoita. Hillikkosuo sijaitsee alueella, jossa vanhoja metsiä on äärimmäisen vähän, mikä korostaa suhteellisen laajan yhtenäisen hakkaamatomana säilyneen metsä-suokokonaisuuden arvoa.

Natura-alueen suojelutavoite on määritelty seuraavasti:

Kaikki tietolomakkeen taulukoissa 3.1 ja 3.2 mainitut luontotyypit ja lajit (lukuun ottamatta edustavuudeltaan luokkaan D luokiteltuja luontotyyppiejä ja populaation merkittävyyden osalta luokkaan D luokiteltuja lajeja) kuuluvat alueen suojeluperusteisiin ja kaikkien niiden suojelutavoitteena on vähintäänkin alueen merkityksen säilyttäminen osana verkostoa.

Lisäksi alueen suojelussa ja hoidossa painotetaan seuraavia tavoitteita:

- Alueella vallitseva luontotyyppien ja lajien sekä niiden elinympäristöjen tila säilytetään turvaamalla luonnon omien prosessien mukainen kehitys.

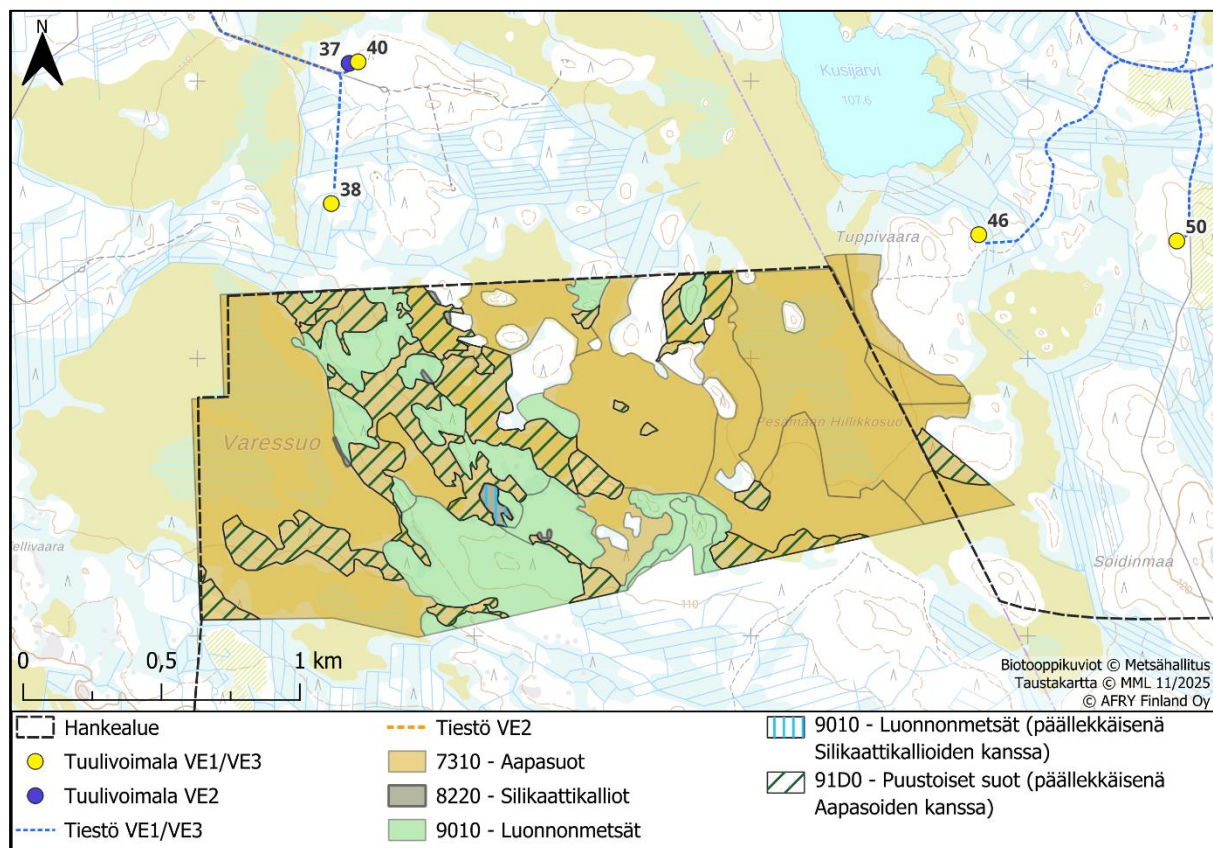
Alueen asema osana toiminnallisia verkostoja/alueita:

Hillikkosuon vanhojen metsien suojeluohjelma-alue (AMO110144) on päällekkäinen Hillikkosuo Natura-alueen kanssa.

5.1.1 Luontotyyppien nykytila

Tiedot suojeluperusteena olevien luontotyyppien esiintymisestä Hillikkosuon Natura-alueella perustuvat Natura-tietolomakkeeseen, valtion suojelualueiden biotooppikuvioihin (Metsähallitus, tiedot luettu 6.2.2025) sekä Natura-alueen tila-arvioon (MH 9719/2023) (Metsähallitus, 2023).

Natura-alueen tila-arvion perusteella luontotyyppi Boreaaliset luonnonmetsät on Hillikkosuo keskeinen suojeluperuste, sillä Hillikkosuo on osa valtakunnallisesti tärkeää vanhojen metsien suojelualueverkostoa (AMO110144) ja ainoa vanhojen metsien suojeluohjelman kohde Oulun kaupungin alueella. Luonnonmetsät kattavat 20,9 %, Aapasuot 74 % ja Puustoiset suot 18,5 % Natura-alueesta (Kuva 5-3). Lisäksi vuonna 2018 toteutetun metsäisten alueiden inventoinnin yhteydessä Natura-alueella todettiin esiintyvän aiemmin havaitsemattomana luontotyyppinä Silikaattikalliot. (Metsähallitus, 2023)



Kuva 5-3. Suojeluperusteena olevien luontotyyppien esiintyminen Hillikkosuo Natura-alueella. Natura-alueeseen sisältyvät, kartalla kuvioimattomat osat eivät Metsähallituksen aineiston perusteella edusta mitään luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä.

Natura-alueen raja-alue kulkee suoaltaan halki, minkä vuoksi Natura-alueen tilan säilyttämiseksi on erityisen tärkeää huomioida ojien kaukovaikutus (Metsähallitus, 2023). Natura-alueen metsäisten osien luontaisen kehityksen on arvioitu riittävän metsien suksession jatkumiseen, eivätkä suoallasta ympäröivät vanhat ojitusalueet toistaiseksi vaikuta merkittävän heikentävästi Natura-alueen soiden luonnontilaan (Metsähallitus, 2023).

Tila-arvion mukaan Hillikkosuo Natura-alueen itäpuolelle on perustettu kesällä 2022 koe-alue, joilla tutkitaan vesien ohjaamisen vaikutuksia suo vesitalouteen ja hiilensidontaan. Kevättalvella 2023 Natura-alueen itäpuoleisella suolla kaivettiin uusia vesien ohjausojia ja padottiin olemassa olevia oja itäpuoleisen ojitusalueen vesien ohjaamiseksi Pesämaan Hillikkosuo ojittamattomille aapasuo-osille. Vaikutusalue ulottuu Natura-alueen sisäpuolelle, ja toimenpiteet parantavat jatkossa Aapasuo-luontotyyppien luonnontilaa (Metsähallitus, 2023).

5.2 Hankkeen vaikutukset Natura-alueen suojeluperusteisiin

Hillikkosuon Natura-alueen itäosasta noin 11 ha sisältyy Mustasuo-Tynnyrikorpi tuuli- ja aurinkovoimapuiston hankealuerajaukseen. Kaikki hankkeeseen liittyvät rakenteet (tuuli- ja aurinkovoimalat, uudet ja olemassa olevat vahvistettavat tielinjaukset, maakaapelit, voimajohto ja sähköasemat) suunnitellaan sijoitettavan Hillikkosuon Natura-alueen ulkopuolelle. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteuttamisesta ei näin ollen kohdistu suoraa pinta-alamenetystä Hillikkosuon Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin.

Hillikkosuon Natura-aluetta lähimmät hankerakenteet ovat hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE3 tuulivoimala 38, sen nostoalue ja sille rakennettava uusi tielinjaus. Tuulivoimalaan 38 liittyvät rakenteet sijoittuvat Hillikkosuon Natura-alueen pohjoispuolelle; etäisyys suunnitellusta tuulivoimalasta Natura-alueeseen on noin 300 metriä. Nostoalueen sijoittumista tai laajuutta ei ole tässä vaiheessa määritely tarkemmin. Lisäksi hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE3 tuulivoimala 46 sijoittuu Natura-alueen koillispuolelle; etäisyys suunnitellusta tuulivoimalasta Natura-alueeseen on noin 360 metriä. Tuulivoimalan ja nostoalueen rakentaminen edellyttää puuston poistoa, perustusten rakentamista sekä työ- ja huoltokoneiden liikkumista nostoalueella ja sen ympäristössä.

Vaihtoehdossa VE2 Hillikkosuon Natura-aluetta lähin hankerakenne on tuulivoimala 37 noin 820 metrin etäisyydellä ja uusi tuulivoimalalle rakennettava tie noin 780 metrin etäisyydellä Natura-alueesta. **Pitkän etäisyyden vuoksi vaihtoehdosta VE2 ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia Hillikkosuon Natura-alueen suojeluperusteena olevien luontotyyppien luonnontilaan.**

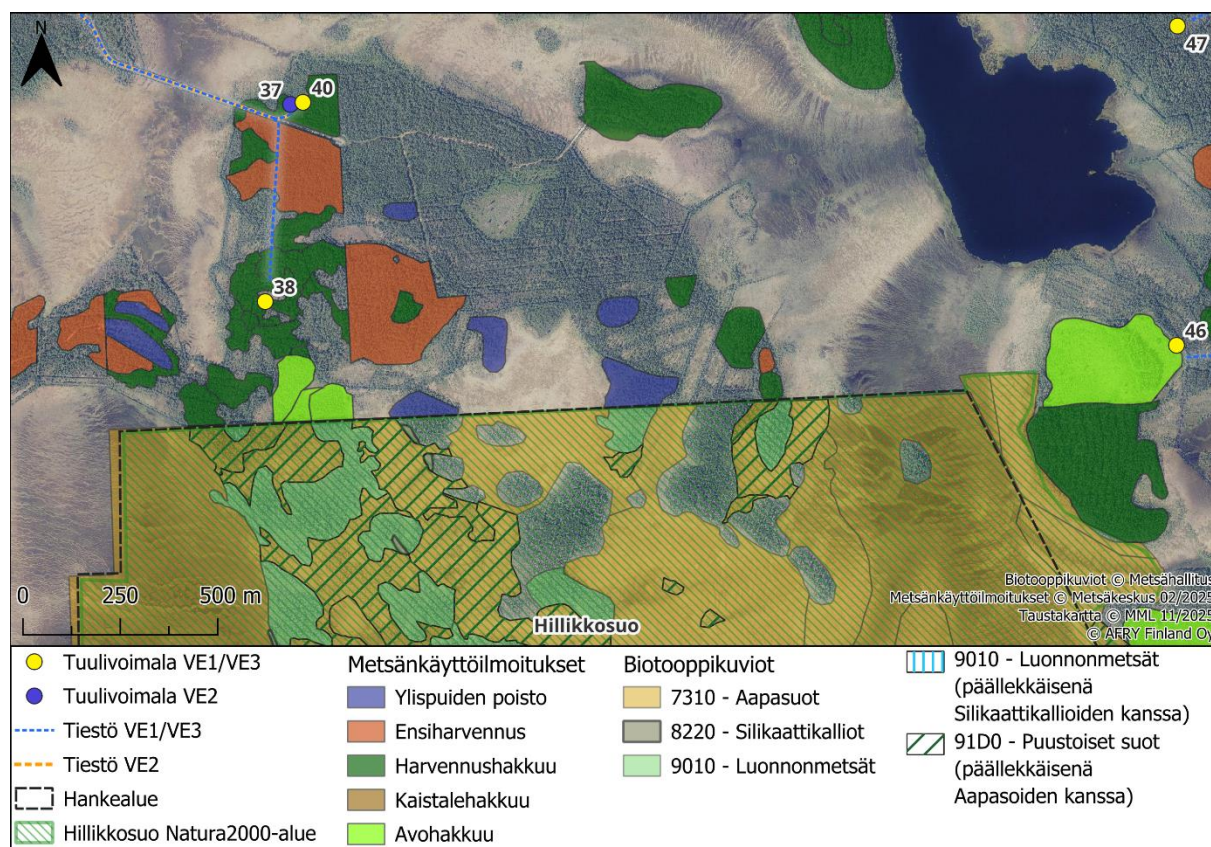
Taulukko 5-3. Hillikkosuon Natura-alueen suojeluperusteena olevien luontotyyppien esiintymien (Metsähallitus, tiedot luettu 6.2.2025) etäisyydet hankevaihtoehtojen VE1 ja VE3 suunnitelluista rakenteista. Tuulivoimalan osalta etäisyys on mitattu tiedossa olevasta kartalle merkitystä pisteestä, sillä nostoalueen tarkempi sijoittuminen ei ole tässä vaiheessa tiedossa.

Luontotyyppi	Tuulivoimala	Uusi tielinjaus	Vahvistettava tie	Sisäinen voimajohto	Sähköasema	Aurinkovoimala
7310 Aapa-suot	315 m	370 m	780 m	1,3 km	1,5 km	4,1 km
9010 Boreaaliset luonnonmetsät	315 m	370 m	790 m	1,4 km	1,7 km	4,3 km
91D0 Puustoiset suot	315 m	370 m	780 m	1,4 km	1,6 km	4,2 km
8220 Silikaattikalliot	830 m	885 m	1,3 km	1,8 km	2,2 km	5,5 km

Natura-alueeseen kohdistuvan reunavaikutuksen ei arvioida merkittävästi lisääntyvän tuulivoimaloiden rakentamisen vuoksi, sillä hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE3 tuulivoimaloiden 38 ja 46 suunniteltujen rakennuspaikkojen ympäristössä Hillikkosuon Natura-alueen luontotyyppeihin kohdistuu hankkeesta riippumatta metsätaloustoimista aiheutuvaa reunavaikutusta. Metsäkeskukseen tehtyjen metsänkäyttöilmoitusten ja Maanmittauslaitoksen historiallisten ilmakuvien perusteella Hillikkosuon Natura-alueen pohjoispuolella, Natura-alueen rajan ja tuulivoimalan 38 suunnitellun rakennuspaikan välillä on toteutettu noin 2 ha laajuinen avohakkuu vuonna 2006/2007. Hakkuuaukean viereiseen metsäalueeseen on

lisäksi tehty metsänkäyttöilmoitus harvennushakkuista 19.12.2024 (Metsäkeskus, tiedot luettu 20.11.2025) (Kuva 5-4). Myös Natura-alueen koillispuolella, Natura-alueen rajan ja tuulivoimalan 46 suunnitellun rakennuspaikan välillä on toteutettu noin 5,5 ha laajuinen avohakkuu vuonna 2012 ja avohakkuun eteläpuolella noin 9 ha kokoiselta alueelta on jätetty ilmoitus harvennushakkuusta samana vuonna. Karttatarkastelun perusteella kyseisen hakkuuaukean ja Hillikkosuon Natura-alueen rajauksen välillä on noin 20–30 metriä leveä puustoinen kaistale, mutta harvennushakattu ala rajoittuu Hillikkosuon Natura-alueella Aapasoiden kuvioon (Kuva 5-4).

Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutuksille altis alue jää verrattain pieneksi ja reunavaikutus kohdistuu vain kapealle kaistaleelle reuna-alueen välittömässä läheisyydessä. Hillikkosuon Puustoiset suot- ja Aapasuot -luontotyyppien kuviot ovat luontaisesti avoimia ja harvapuustoisia, joten suunniteltujen tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvan reunavaikutuksen ei arvioida ulottuvan niihin asti. Luonnonmetsät-luontotyyppin kuvioihin kohdistuu jo nykytilassa reunavaikutusta, eikä tuulivoimalan 38 tai 46 rakentamisesta siksi arvioida aiheutuvan merkittävää reunavaikutusta, joka heikentäisi Luonnonmetsien suotuisaa suojelutasoa Hillikkosuon Natura-alueella. Silikaattikalliot luontotyyppiä esiintyy etäällä hankkeen toiminnoista, ettei sille arvioida aiheutuvan vaikutuksia.

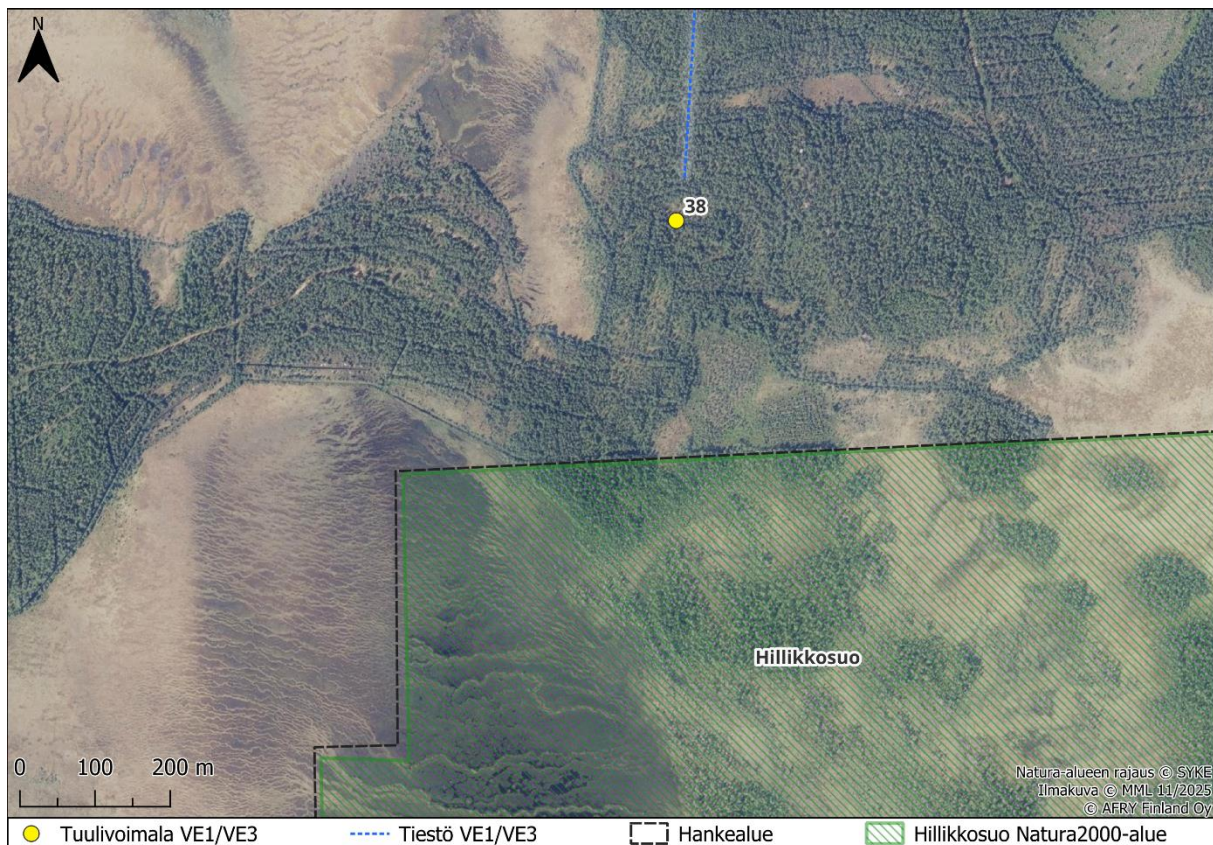


Kuva 5-4. Metsäkeskukseen tehdyt metsänkäyttöilmoitukset Hillikkosuon Natura-alueen läheisyydessä.

Hillikkosuon Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin voi kohdistua välillisiä vaikutuksia tuulivoimaloiden rakentamisesta, mikäli hydrologiset eli vesitalouteen liittyvät muutokset ulottuvat Natura-alueelle asti. Hydrologiset muutokset voivat vaikuttaa herkästi erityisesti Aapasoiden luonnontilaan. Aapasoille tyypillistä on märkien rimprien ja kuivien jänteiden vuorottelu etenkin suoyhdistymien keskiosissa. Jänteet suuntautuvat

kohtisuoraan suolla liikkuvan veden virtaussuuntaan nähden (Suomen ympäristökeskus, 2023). Aapasoiden keskusta ei kohoa ympäröiviä kivennäismaita korkeammalle, minkä seurauksena myös suon keskiosiin virtaa vettä ja ravinteita ympäröiviltä alueilta. Aapasoiden ominaista lumen sulamisesta aiheutuvan tulvan kulkeutuminen suon läpi tuoden samalla ravinnetäydennystä. Virtaaman jatkuminen kuivina jaksoina eli alivalumakausina riippuu suon ulkopuolelta tulevasta vesitäydennyksestä (Sarkkola & Päivänen, 2020). Tärkeä merkitys on myös sillä, miten suuren osan suo muodostaa valuma-alueesta ja millä osalla valuma-alueella suo sijaitsee. Mitä pienempi suon pinta-ala on suhteessa yläpuoliseen valuma-alueeseen, sitä enemmän valuma-alueelta tuleva valunta säätelee suon läpi kulkeutuvaa vesimäärää (Sarkkola & Päivänen, 2020). Aapasoiden virtaavan veden määrän selvä väheneminen voi johtaa suovedenpinnan tason laskuun, mikä puolestaan voi ilmetä lajistomuutoksina ja puuston kasvun lisääntymisenä. Lisäksi suoyhdistymän ominaispiirteiden säilymisen kannalta on keskeistä, että suota ympäröiviltä kivennäismailta valuvan ravinnepitöisen pintavalunnan ja suolle satavan sadeveden suhde pysyy luonnontilaisen kaltaisena (Rehell ym. 2013).

Maanmittauslaitoksen vinovalovarjosteen, maastoprofiilin ja maastokartan korkeuskäyrien perusteella vedet virtaavat Hillikkosuon Natura-alueeseen sisältyvällä Varessuolla pohjoisesta kohti etelää. Suolle on kehittynyt selkeä rimpi-jännerakenne, ja jänteet ovat itä-länsisuuntaisia, mikä osaltaan tukee päätelmiä siitä, että vesien virtaussuunta Varessuolla on pohjoiseteläsuuntaista (Kuva 5-5). Tuulivoimalan 38 suunniteltu rakennuspaikka sijaitsee näin ollen vedenvirtaussuuntaan nähden Hillikkosuon Natura-alueen soiden yläpuolella. Vedenvirtaussuuntaan nähden yläpuolella olevat ojat vaikuttavat yleisesti kasvillisuuteen enemmän kuin alapuolella olevat ojat, koska veden ja ravinteiden tulo suolle voi muuttua (Sarkkola & Päivänen, 2020).

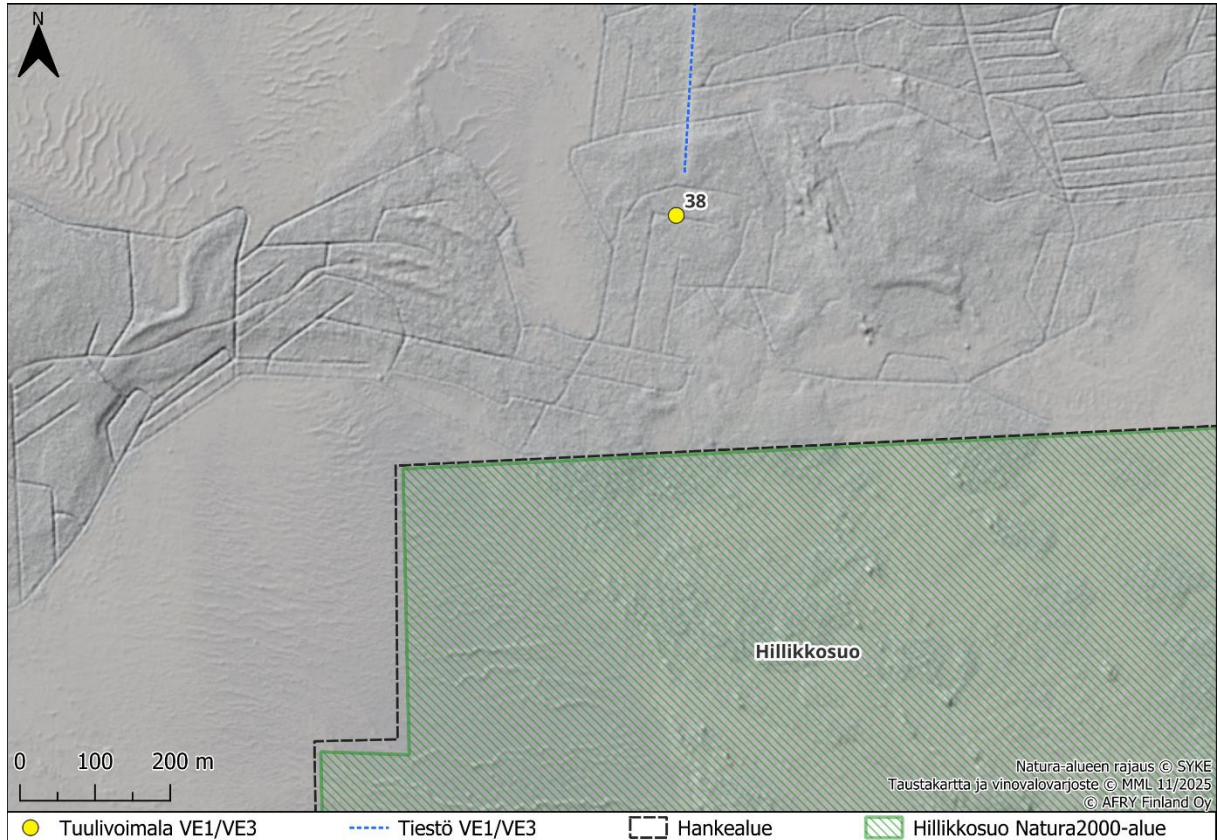


Kuva 5-5. Hankevaihtoehtoisissa VE1 ja VE3 tuulivoimalan 38 suunniteltu rakennuspaikka ja sen sijoittuminen Hillikkosuon Natura-alueen suoalueeseen, Varessuohon, nähden.

Hillikkosuon Natura-alueen pohjoisosan metsäisillä kuvioilla maasto on korkeammalla kuin Varessuolla. Vinalojarjosteen, maastoprofiilin ja maastokartan korkeuskäyrien perusteella Varessuolle valuu vesiä pintavaluntana koillisesta ja lännestä ojittamattomilta metsäisiltä alueilta. Varessuon pohjoispuolella sen sijaan on nykytilassa ojituksia, jotka ohjaavat vesiä pois suoaltaiden väliseltä kivennäismaasaarekkeelta ja muuttavat myös pintavesien luontaista valuntaa Varessuolle. Ojitukset näkyvät jo vuonna 1996 alueelta otetusta ilmakuvasta, ja sittemmin ojitusten kuivattava vaikutus on lisännyt puuston kasvua Varessuon ja sen pohjoispuolella sijaitsevan toisen suoaltaan välillä.

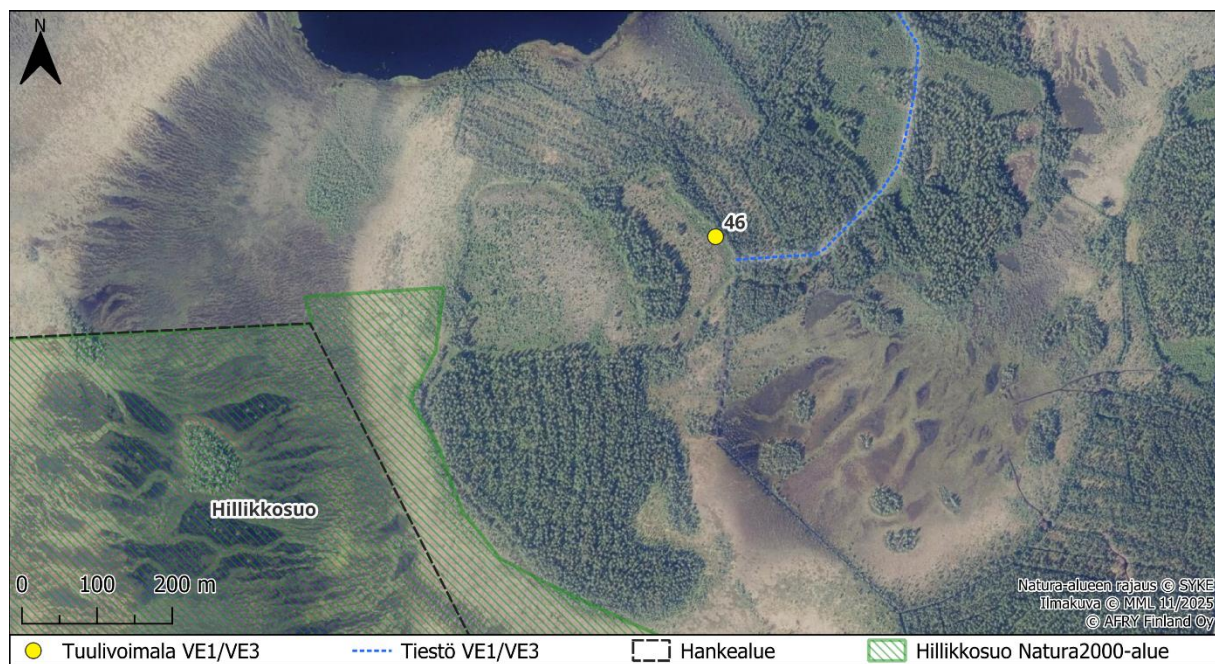
Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE3 tuulivoimalan 38 suunnitellun rakennuspaikan eteläpuolella sijaitsevan koillinen-lounas-suuntaisen ojan kohdalla maasto viettää hyvin loivasti kohti etelää eli Varessuota ja siten myös Hillikkosuon Natura-alueita. Varessuon pohjoislaitaan on kuitenkin kaivettu suoaltaan reunan suuntainen niskaoja, joka katkaisee vesien valunnan. Oja ohjaa vesiä suoaltaan reunan suuntaisesti. Ilmakuvan perusteella Varessuon pohjoisosassa on laajoja rimpisiä laikkuja, mikä viittaa siihen, että suoaltaan pohjoisreunan suuntaisesta ojasta huolimatta pintavalunta koillisesta ja lännestä kivennäismaa-alueilta riittää nykytilassa ylläpitämään Varessuon pohjoisosien vesitaloutta eikä Varessuon vesitalous ole nykytilassa riippuvainen tuulivoimalan 38 suunnitellulta rakennuspaikalta tulevasta vesistä. Varessuon länsipuoli sisältyy Hillikkosuon Natura-alueeseen, ja tila-arvion (Metsähallitus, 2023) perusteella suoaltaan reunaajat eivät nykytilassa ole heikentäneet Hillikkosuon Natura-alueen soiden luonnontilaa.

Kasvillisuuden poisto tuulivoimalan suunnitellulta rakennuspaikalta todennäköisesti vähentää haihduntaa, kun vettä haihduttavaa puustoa poistuu, ja lisää pintavaluntaa, kun sadevedet päätyvät suuremmilta osin suoraan maanpinnalle. Lisääntyvä pintavalunta voi myös kuljettaa kiintoainesta mukanaan ojiin. Myös tuulivoimalalle rakennettava tie vaatii rakennustavasta riippuen maanmuokkausta, minkä vuoksi vesien ja kiintoaineksen kulkeutuminen ojissa voi muuttua. Ojien vedet virtaavat maastonmuotojen perusteella kohti etelää ja lounasta eli kohti Natura-alueita. Nostoalueen lopullisesta laajuudesta riippuen tuulivoimalan 38 suunnitellun rakennuspaikan ja Hillikkosuon Natura-alueen välissä on muutama itä-länsi-suuntainen oja ja lisäksi metsittynyttä ojitusala. Siksi tuulivoimalan ja sille johtavan tien rakennuspaikoilta mahdollinen kiintoainekuormitus ei purkautu suoraan Natura-alueeseen sisältyville soille, jos ojien syvyys riittää vastaanottamaan kiintoainesta. Lähimpänä Varessuota sijaitseva oja erottuu muita viereisiä oja heikommin vinalojarjosteesta, minkä perusteella oja saattaa olla jo nykytilassa hyvin matala (Kuva 5-6). Pohjoisemmat ojat voivat kuitenkin riittää vastaanottamaan mahdollisen kiintoaineksen.

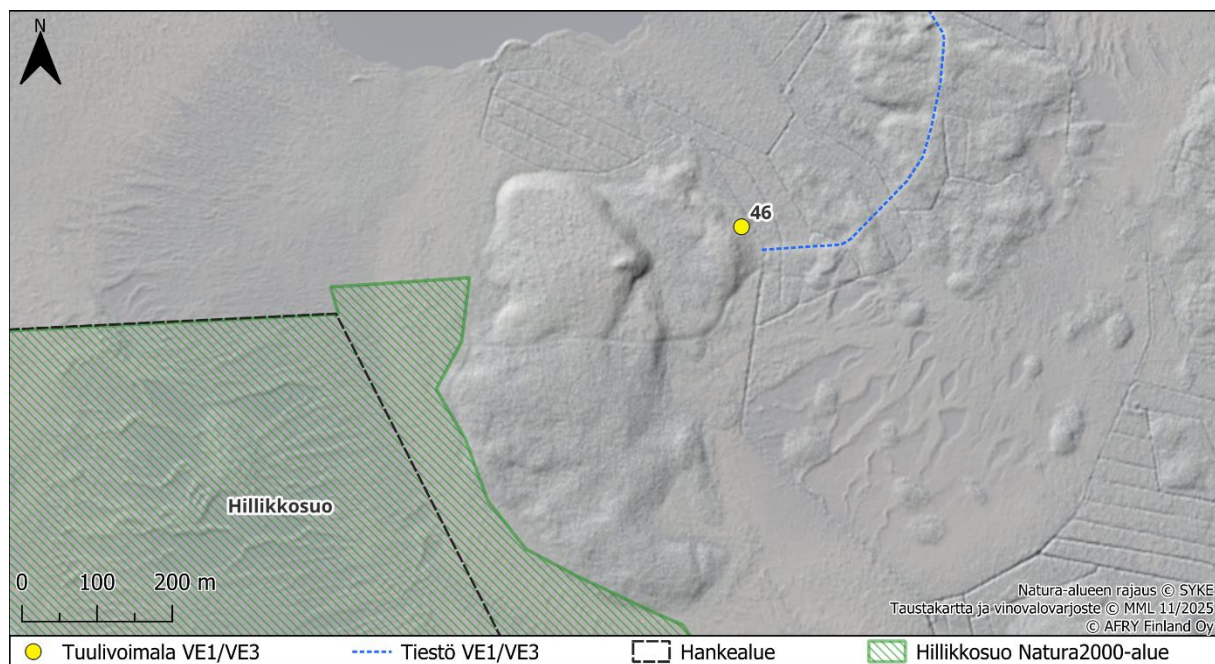


Kuva 5-6. Hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE3 tuulivoimalan 38 suunnitellun rakennuspaikan ympäristön ojitukset ja maastonmuodot.

Tuulivoimalan 46 suunnitellulta rakennuspaikalta ei maastonmuotojen perusteella arvioida kohdistuvan hydrologisia muutoksia eikä kiintoainesuormitusta Hillikkosuon Natura-alueelle. Suunnitellun rakennuspaikan ja Natura-alueen väliin jää Tuppivaara, joka on selvästi sekä itä- että länsipuolista ympäristöään korkeammalla. Vinovalovarjosteen, ilmakuvan, maastoprofiilin ja maastokartan korkeuskäyrien pohjalta tehdyn tarkastelun perusteella Hillikkosuon Natura-alueen koilliskulmassa suoalueen vedet virtaavat kohti Kusijärveä, ja samoin tuulivoimalan 46 suunnitellulta rakennuspaikalta ojien vedet laskevat kohti Kusijärveä (Kuva 5-7 ja Kuva 5-8).



Kuva 5-7. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE3 tuulivoimalan 46 suunniteltu rakennuspaikka ja sen sijoittuminen Hillikkosuon Natura-alueen suoalueeseen nähden.



Kuva 5-8. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE3 tuulivoimalan 46 suunnitellun rakennuspaikan ympäristön ojitukset ja maastonmuodot.

Tuulivoimaloiden rakentamisesta muodostuu tilapäisesti pölyä nostoalueilla. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE3 tuulivoimalan 38 suunnitellun rakennuspaikan ja Natura-alueen välissä on noin 150 m leveä ala, jolta puusto on poistettu noin 20 vuotta sitten, ja muilta osin puustoinen vyöhyke, jolta on tehty harvennushakkuuta koskeva metsänkäyttöilmoitus 19.12.2024. Tuulivoimalan 46 ja Hillikkosuon Natura-alueen välissä on noin 200 metriä hakkuuaukeaa, jolta puusto on poistettu noin 12 vuotta sitten, ja lisäksi noin 60–70 metriä ja 20–30 metriä leveät puustoiset metsäkaistaleet. Mahdollinen Hillikkosuon Natura-alueelle ulottuva pölyvaikutus arvioidaan etäisyyden vuoksi hyvin vähäiseksi ja kestoaltaan lyhytaikaiseksi tuulivoimalan 38 kohdalla ja maastonmuotojen perusteella

epätodennäköiseksi tuulivoimalan 46 kohdalla. Pölyn ei siksi arvioida merkittävästi heikentävän suojeluperusteena olevien luontotyyppien suotuisaa suojelutasoa.

Taulukko 5-4. Hillikkosuo Natura-alueen suojeluperusteena olevat luontotyypit ja yhteenveto niihin kohdistuvista vaikutuksista hankkeen eri vaiheissa

Luontotyyppi	Luontotyyppin kuvaus	Vaikutukset rakentamisvaiheessa	Vaikutukset toimintavaiheessa	Vaikutukset toiminnan lopettamisen jälkeä
7310 Aapa-suot	Suoyhdistymä, johon kuuluu useita suotyypppejä. Tavallisesti jänne-rimpirakenne, minerotrofista avosuota oleva keskusta ja puustoiset reunärämeät tai -korvet.	Rakennustavasta ja -ajankohdasta riippuen mahdollisen kiintoaineksen kulkeutuminen vaihtoehdoissa VE1/VE3 tuulivoimala 38.	Ei vaikutuksia	Rakenteiden purkamistavasta ja -ajankohdasta riippuen mahdollisen kiintoaineksen kulkeutuminen vaihtoehdoissa VE1/VE3 tuulivoimala 38.
9010 Boreaaliset luonnonmetsät	Vanhat luonnonmetsät sekä luonnontilaiset paloalat ja palon jälkeen luonnonalaisina kehittyneet nuoret metsät.	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
91D0 Puustoiset suot	Korpia, rämeitä, nevakorpia ja nevarämeitä, joilla latvuspeittävyys on vähintään 5–10 %	Rakennustavasta ja -ajankohdasta riippuen mahdollisen kiintoaineksen kulkeutuminen vaihtoehdoissa VE1/VE3 tuulivoimala 38.	Ei vaikutuksia	Rakenteiden purkamistavasta ja -ajankohdasta riippuen mahdollisen kiintoaineksen kulkeutuminen vaihtoehdoissa VE1/VE3 tuulivoimala 38.
8220 Silikaattikalliot	Silikaattikalliot on hyvin yleinen luontotyyppi. Voivat olla jyrkkä- tai loivarinteisiä, ja puuston määrä vaihtelee kalioalueilla usein mosaikkimaisesti.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

5.3 Yhteisvaikutukset

Lähin suunniteltu tuulivoimahanke Sarvisuo sijoittuu noin 11 kilometrin etäisyydelle Hillikkosuo Natura-alueelta etelään. Muut tuulivoimahankkeet sijoittuvat kauemmas. Aittovaara-Pyhänselkä-voimajohtohanke sijoittuu osittain samalle alueelle Mustasuo-Tynnyrikorpi tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kanssa, lähimmillään noin 4 kilometrin etäisyydelle Hillikkosuo Natura-alueesta. Rakenteilla oleva Herva-Nuojuankangas 400 + 110 kV voimajohto sijoittuu reilun 14 kilometrin etäisyydelle.

Kasvillisuusvaikutukset ovat pääsääntöisesti paikallisia ja rajoittuvat alueelle, jossa rakentamistoimenpiteitä suoritetaan. Puuston poistosta aiheutuva reunavaikutus, erityisesti mikroilmastossa tapahtuva muutos, voi metsäisillä alueilla ulottua noin 200–300 metrin etäisyydelle. Rakentamisesta aiheutuvat välilliset hydrologiset muutokset ulottuvat

samalla valuma-alueella sijaitseville soille eli niille soille, joille virtaa vettä rakentamisen kohteena olevalta maa-alueelta. Valuma-alueen lisäksi vaikutusalueen laajuuteen vaikuttavat paikallisesti muun muassa maastonmuodot sekä jo olemassa olevat veden luontaista virtausta muuttavat ojat. Hillikkosuon Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden lähialueella suunnitteilla olevien tuulivoima- ja voimajohtohankkeiden kanssa, sillä muut hankkeet ja niissä suunnitteilla olevat rakenteet sijaitsevat useiden kilometrien etäisyydellä Hillikkosuon Natura-alueesta.

5.4 Vaikutukset Natura-alueen eheyteen

Arvioitaessa hankkeen tai suunnitelman kokonaisvaikutuksen merkittävyyttä Natura-alueeseen tulee lopullisena kriteerinä käyttää mahdollisesti aiheutuvaa negatiivista vaikutusta alueen eheyteen. Natura-alueen eheys tarkoittaa, että koko alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan tulee säilyä elinkelpoisena. Eheyden arvioinnin kriteeristöt on kuvattu luvussa 4.3.

Tässä tarkasteltavan hankkeen kielteiset vaikutukset Hillikkosuon 2000 -alueen eheyteen arvioidaan korkeintaan vähäisen kielteisiksi. Hankkeen vaikutukset Natura-alueen suojeluperusteena oleville luontotyypeille Aapasuot ja Puustoiset suot arvioidaan korkeintaan vähäisiksi. Luontotyyppille Boreaaliset luonnonmetsät, joka on Natura-alueen keskeinen suojeluperuste, ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Myöskään luontotyyppille silikaattikalliot ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Luonnonarvojen ei arvioida heikentyvän merkittävästi.

Natura-alueen suojelun kohteena olevat luontotyypit pystyvät kehittymään suotuisasti tai vähintään säilymään nykyisellä tasollaan myös hankkeen toteutuessa. Myös Natura-alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan arvioidaan säilyvän elinkelpoisena.

5.5 Vaikutusten lieventämismahdollisuudet

Mahdollisia vaikutuksia Natura-alueelle voimalan 38 ja sille johtavan tien rakentamisen aikaisesta pintavalunnan kasvattamasta kiintoaineskuormituksesta voidaan ehkäistä hyvällä suunnittelulla. Töiden aikana voidaan käyttää soveltuvia vesiensuojelun toimenpiteitä (esim. laskeutusaltaat, seos-ansat).

5.6 Epävarmuustekijät

Vaikutusarviointi perustuu arviointihetkellä tiedossa olleisiin hankesuunnitelmiin, ja Hillikkosuon Natura-alueen etäisyys suunniteltuihin tuulivoimaloihin on määritetty kartalle merkittyjen tuulivoimalapisteiden perusteella. Tuulivoimalapisteiden ympärille rakennettavien nostoalueiden tarkat sijainnit eivät ole tässä vaiheessa vielä tiedossa, minkä vuoksi rakennustoimenpiteiden todellista etäisyyttä Natura-alueen rajasta ei ole voitu käyttää arvioinnin lähtökohtana.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Hillikkosuon Natura-alueen itäosasta noin 11 ha sisältyy Mustasuo-Tynnyrikorpi tuuli- ja aurinkovoimapuiston hankealuerajaukseen. Kaikki hankkeeseen liittyvät rakenteet (tuuli- ja aurinkovoimalat, uudet ja olemassa olevat vahvistettavat tielinjaukset, maakaapelit, voimajohto ja sähköasemat) suunnitellaan sijoitettavan Hillikkosuon Natura-alueen ulkopuolelle. Tuuli- ja aurinkovoimahankeen toteuttamisesta ei näin ollen kohdistu suoraa pinta-alamenetystä Hillikkosuon Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin. Hankkeen välilliset vaikutukset keskittyvät rakentamisaikaan. Hillikkosuon Natura-alueen lähimmät hankerakenteet ovat Natura-alueen pohjoispuolella hankevaihtoehtoisissa VE1 ja VE3 tuulivoimala 38, sen nostoalue ja sille rakennettava uusi tielinjaus. Etäisyys suunnitellusta tuulivoimalasta Natura-alueeseen on noin 300 metriä.

Natura-alueeseen kohdistuvan reunavaikutuksen ei arvioida merkittävästi lisääntyvän tuulivoimaloiden rakentamisen vuoksi, sillä Hillikkosuon Natura-alueen luontotyyppeihin kohdistuu hankkeesta riippumatta metsätaloustoimista aiheutuvaa reunavaikutusta.

Vaihtoehtoisissa VE1 ja VE3 tuulivoimalan 38 rakentamisesta ja erityisesti siihen liittyvästä maanmuokkauksesta aiheutuva kiintoaines voi päätyä ojaan lähelle Hillikkosuon Natura-alueen Varessuota. Natura-alueen ulkopuolella olemassa olevien ojien syvyys voi riittää vastaanottamaan vähäisen kiintoaineksen, eikä se purkaudu suoraan Natura-alueelle. Näin ollen vaikutukset Natura-alueelle tai sen suojeluperusteisiin eivät ole merkittäviä. Rakentamis- ja purkamistavan tarkemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota kiintoainekuormituksen vähentämiseen.

Vaihtoehtoisissa VE2 hankerakenteet sijoittuvat niin etäälle Hillikkosuon Natura-alueesta, että merkittäviä vaikutuksia ei arvioida muodostuvan.

7 LÄHTEET

Aapala, K., Similä, M. & Penttinen, J. (toim.) 2013. Ojitettujen soiden ennallistamisopas. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 188. <https://julkaisut.metsa.fi/wp-content/uploads/sites/2/2023/11/b188.pdf>

Airaksinen, O. & Karttunen, K. 2001. Natura 2000 -luontotyyppiopas. 2. korjattu painos. Luettu osoitteesta <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/49344cb9-7333-43f0-bc0f-53db0c76ae7c/content>

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

Euroopan komissio 2021. Natura 2000 -alueisiin liittyvien suunnitelmien ja hankkeiden arviointi – Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan 3 ja 4 kohtaa koskevat menetelmäohjeet <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX%3A52021XC1028%2802%29>

Euroopan komissio 2018. Natura 2000 -alueiden suojelu ja käyttö. Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset. Komission tiedonanto. http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/Provisions_Art_6_nov_2018_fi.pdf

Hiltula, O., Lensu, T., Kotiaho, J.S., Saari, V. & Päivinen, J. 2005. Voimajohtoaukeiden raivauksen merkitys soiden päiväperhosille ja kasvillisuudelle. Suomen ympäristökeskus, Suomen ympäristö 795.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

Karami, L., Ghaderi, N. & Javadi, T. 2017. Morphological and physiological responses of grapevine (*Vitis vinifera* L.) to drought stress and dust pollution.

Kumar, R.S. & Thambavani, D.S. 2012. Effect of cement dust deposition on physiological behaviors of some selected plant species. Int. J. Sci. Tech. Res. 1(9): 98–105.

Kuussaari, M., Rytteri, T., Heikkinen, R., Manninen, P., Aitolehti, M., Pöyry, J., Pykäälä, J. & Ikävalko, J. 2003. Voimajohtoaukeiden merkitys niittyjen kasveille ja perhosille. Suomen ympäristökeskus, Suomen ympäristö 638.

Metsähallitus. 2023. NATA-arviointi Hillikkosuo 2023. MH 9719/2023. Hyväksytty 6.10.2023

Metsähallitus 2025. Valtion suojelualueiden biotooppitiedot rajapinnalta.

Metsäkeskus. 2025. Avoimet paikkatietoaineistot. <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/paikkatietoaineistot>

Mäkelä, K. & Salo, P. 2023. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023.

Päivinen, J., Heinonen, P., Korhone, K.-M. & Leinonen, J. 2011. Teoksessa: Päivinen J., Björkqvist N., Karvonen L., Kaukonen M., Korhonen K.-M., Kuokkanen P., Lehtonen H.

& Tolonen A. (toim.), Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas, Metsähallitus. 12–24 s.

Rehell, S., Sallantaus, T., Tahvanainen, T., Haapalehto, T. & Joensuu, S. 2013. Soiden vesitalous. Teoksessa: Aapala, K., Similä, M. & Penttinen, J. (toim.) 2013. Ojitettujen soiden ennallistamisopas. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 188. <https://julkaisut.metsa.fi/wp-content/uploads/sites/2/2023/11/b188.pdf>

Rusanen, K., Finér, L., Antikainen, M., Korkka-Niemi, K., Backman, B. & Britschgi, R. 2004. The effect of forest cutting on the quality of groundwater in large aquifers in Finland. Boreal Environment Research 9: 253–261.

Sarkkola, S. & Päivänen, J. 2020. Hydrologia – suon synnyn ja kehityksen ohjaaja. Suoseura. Luettu 10.2.2025 osoitteesta <https://www.suoseura.fi/ojitettujen-soiden-kestava-kaytto/hydrologia-suon-synnyn-ja-kehityksen-ohjaaja/>

Suomen Ympäristökeskus. 2010. Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT). Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa. Suomen Ympäristö 25/2010.

Suomen ympäristökeskus ja Metsähallitus. 2020. Natura 2000 -luontotyyppien inventointiohje. Versio 9. Luettu osoitteesta <https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Luontotyyppiohjeistus-ver9-MH-SYKE-2020.pdf>

Suomen ympäristökeskus. 2023. Aapasuot. Luettu 10.2.2025 osoitteesta https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/7310_Aapasuot.pdf