



Natura-arviointi

Vornankorven tuulivoimahanke, Pielavesi
ja Kuopio

LIITE 9: PANGANSUON (FI0600023, SAC)
NATURA-ARVIOINTI

Kärkkäinen Jari

FCG Rakennettu Ympäristö Oy

13.1.2025

Sisällys

1	Johdanto.....	3
2	Hankkeen kuvaus	3
2.1	Tuulivoima-alue.....	3
2.2	Sähkönsiirto.....	7
3	Muut lähialueen hankkeet ja suunnitelmat	8
4	Natura-arviointimenettely	9
4.1	Yleistä	9
4.2	Arvioinnin kohdistaminen	10
4.3	Lähtöaineistot.....	10
4.4	Arvioinnin kriteerit	11
5	Pangansuon (FI0600023, SAC) Natura-alue	12
5.1	Yleistä	12
5.2	Suojelun perusteena olevat luontotyytit.....	13
5.3	Muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit.....	13
5.4	Pangansuon keidassuon ekologisen rakenne ja toiminta	14
6	Vaikutusmekanismit ja vaikutusalue.....	19
6.1	Suorat vaikutukset.....	19
6.2	Hydrologiset muutokset.....	19
6.3	Melu	19
6.4	Välkevaikutus ja muut vaikutukset.....	21
6.5	Vaikutusarvioinnin epävarmuustekijät	23
7	Vaikutukset.....	23
7.1	Vaikutukset luontotyyppisiin	23
7.2	Vaikutukset lajeihin	24
7.3	Yhteisvaikutukset	25
7.4	Vaikutukset Natura-alueen eheyteen	25
8	Lähteet.....	26

1 Johdanto

Tämä asianmukainen Natura-arviointi on Ilmatar Pielavesi Vornankorpi Oy:n Vornankorven tuulivoimahankkeen YVA- ja kaavoitusmenettelyyn liittyvä selvitys.

Luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi on Natura-arviointimenettelyn toinen vaihe, jossa arvioidaan vaikutusta Pangansuon Natura-alueen suojelutavoitteisiin ja varmistetaan, aiheutuuko arvioitavasta hankkeesta haitallisia vaikutuksia Natura-alueen koskemattomuuteen, ottaen huomioon mahdolliset lieventävät toimenpiteet. Toimivaltaiset viranomaiset antavat lausuntonsa suunnitelman tai hankkeen hyväksymisestä asianmukaisen arvioinnin tulosten perusteella.

Arviointi on laadittu asiantuntija-arviointina alueelta olemassa oleviin luonto- ja linnustaselvitysaineistoihin sekä tuulivoimahankkeen yhteydessä hankittuihin aineistoihin ja selvityksiin perustuen. Natura-arvioinnin on laatinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä FM Jari Kärkkäinen.

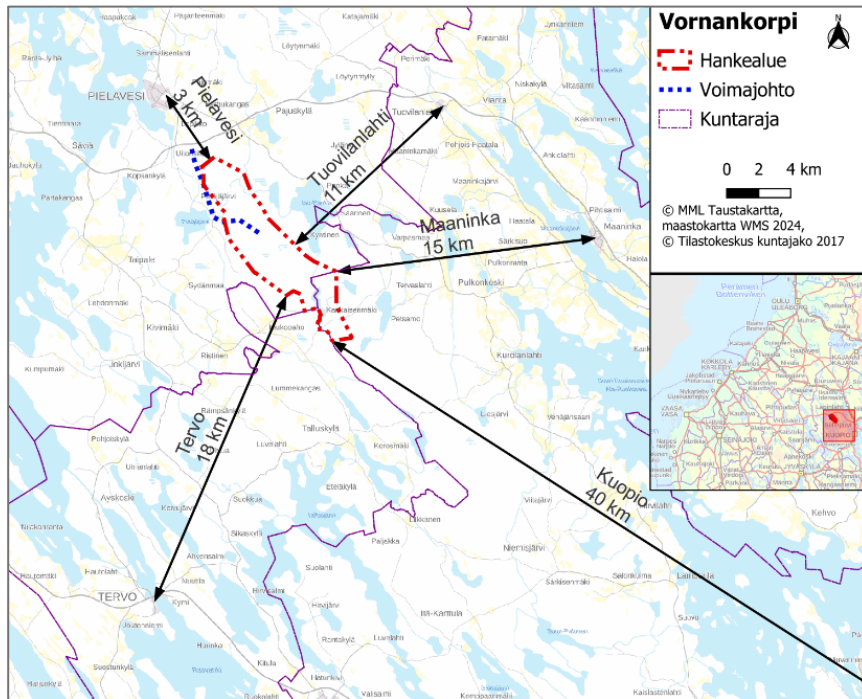
2 Hankkeen kuvaus

2.1 Tuulivoima-alue

Vornankorven tuulivoimahankkeen hankealue sijaitsee Pielaveden kunnassa noin 3,0 km etäisyydellä Pielaveden keskustasta kaakkoon (Kuva 1). Tuulivoima-alue sijoittuu harvaan asutulle alueelle, josta Tuovilanlahden kylä sijaitsee noin 11 km koilliseen ja Maaningan keskusta noin 15 km itään. Kuopion kaupungin keskustaan sijaitsee noin 40 km hankealueesta kaakkoon. Tuulivoima-alueen pinta-ala on noin 3 200 ha, josta noin 2 660 ha on Pielaveden kunnan ja noin 560 ha Kuopion kaupungin alueella. Hankealue on suurelta osin talousmetsää ja ojitettua suota.

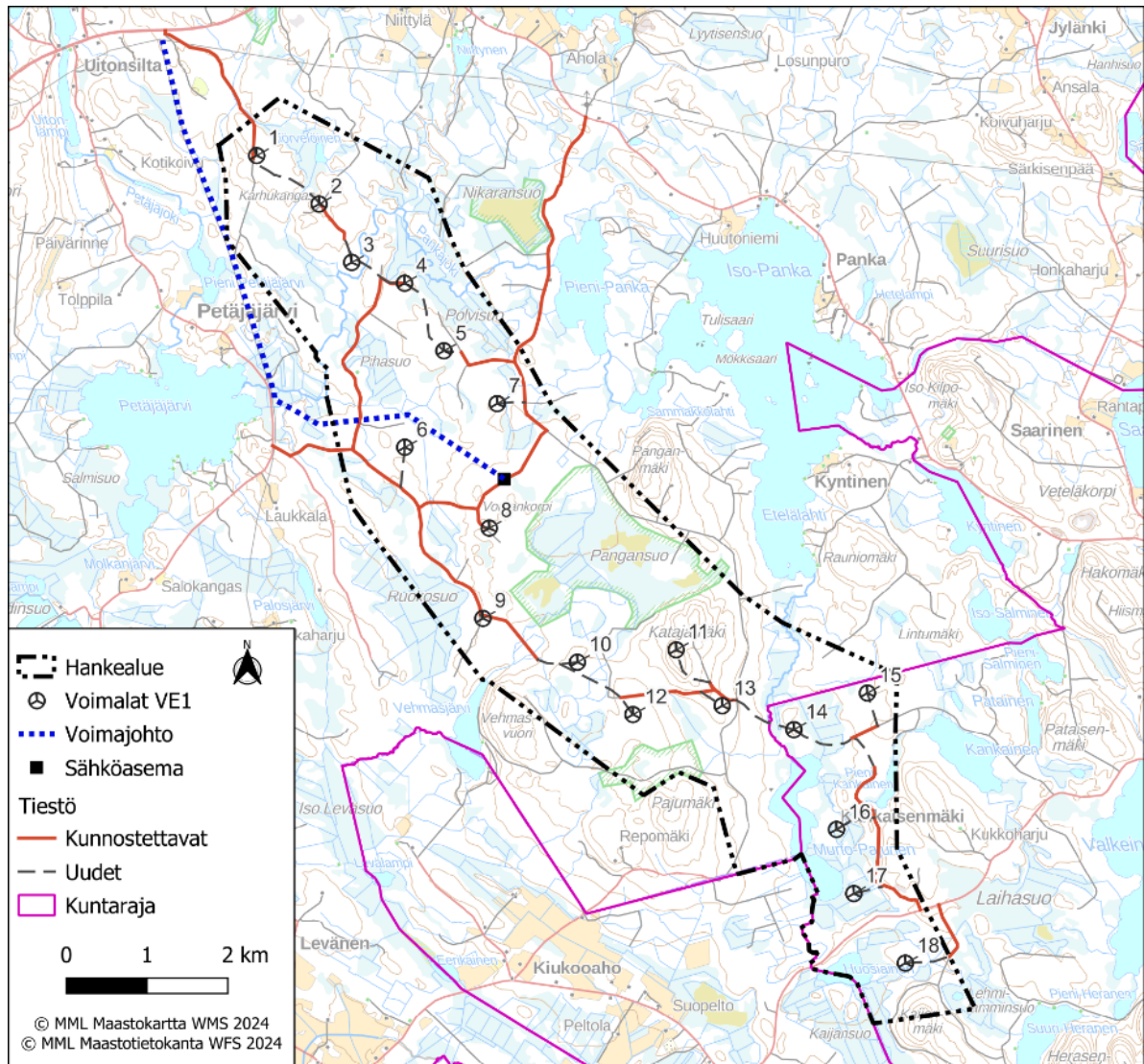
27.1.2025

HA

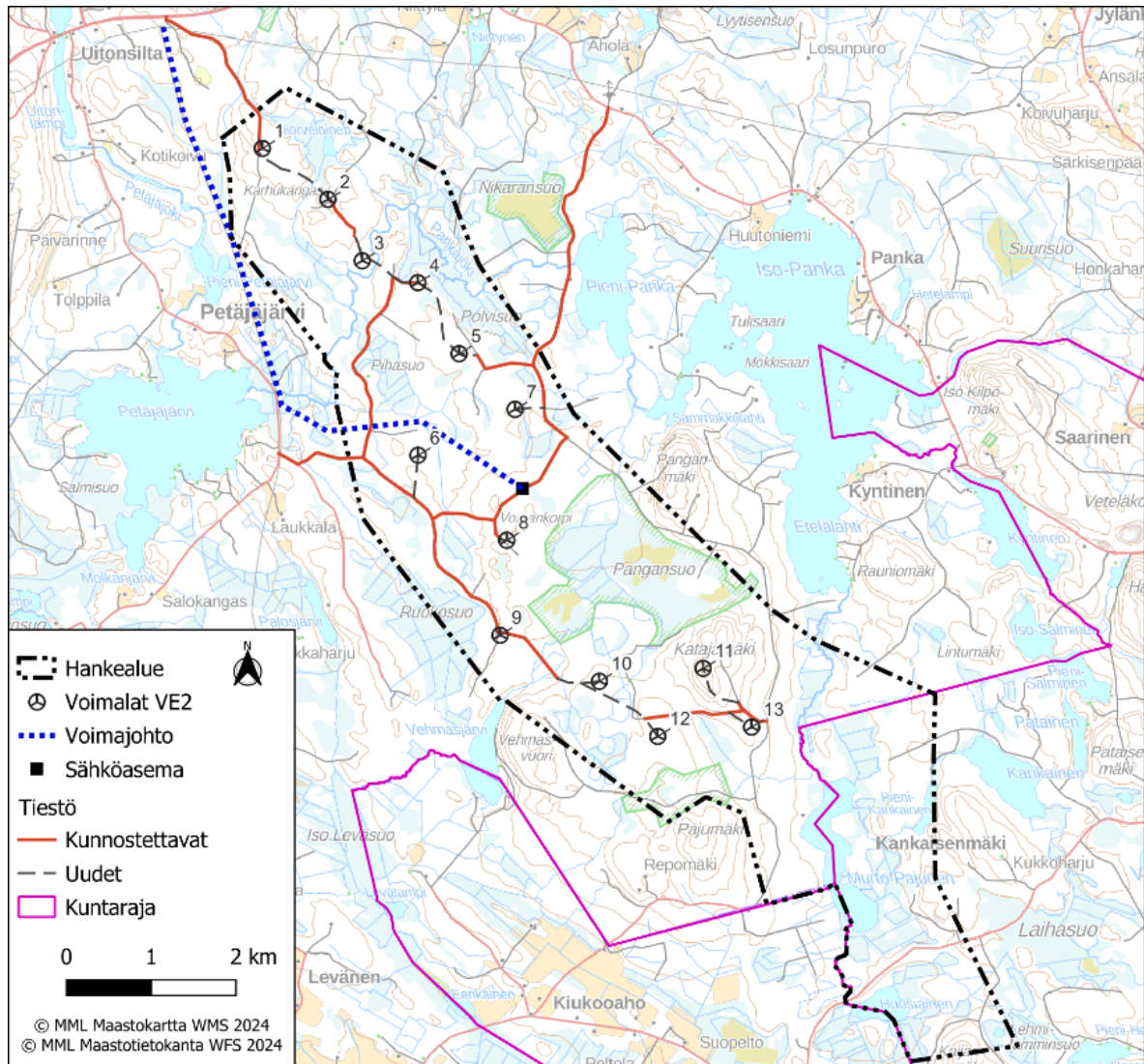


Kuva 1. Vornankorven hankealueen sijainti.

Tuulivoimahanke muodostuu tuulivoimapuiston alueesta (hankealue) ja tarkasteltavasta sähkönsiirtoreitistä. Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu voimalapaikoista, joihin tarvittava maa-ala on noin 1,5–2 ha/voimala, sisältäen voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet sekä väliaikaiset varastointi- ja pysäköintialueet. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25–30 metriä. Hankealueelle suunnitellaan enintään 18 tuulivoimalan rakentamista, joista 13 sijoittuu Pielaveden ja viisi Kuopion alueelle. Voimaloiden enimmäiskorkeus on Pielavedellä enintään 350 metriä ja Kuopiossa 335 metriä. Suunniteltujen voimaloiden yksikkötehoksi arvioidaan noin 7–10 MW.



Kuva 2. Vornankorven tuulivoimapaiston voimalasijoittelu hankevaihtoehdossa VE1.



Kuva 3. Vornankorven tuulivoimapauston voimalasijoittelu hankevaihtoehdossa VE2.

Liikenne tuulivoimapuistoon tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä suunniteltaessa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien tulee olla vähintään viisi metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 10–15 metriä leveä. Liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain tien leveys voi olla jopa 12 metriä ja kaapeliojineen koko leveys jopa 22 metriä. Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Sähkönsiirtoa varten alueelle rakennetaan sähköasema, jonne maakaapelit voimaloilta johdetaan. Sähköaseman vaatima maa-ala on noin 0,5–1,0 ha.

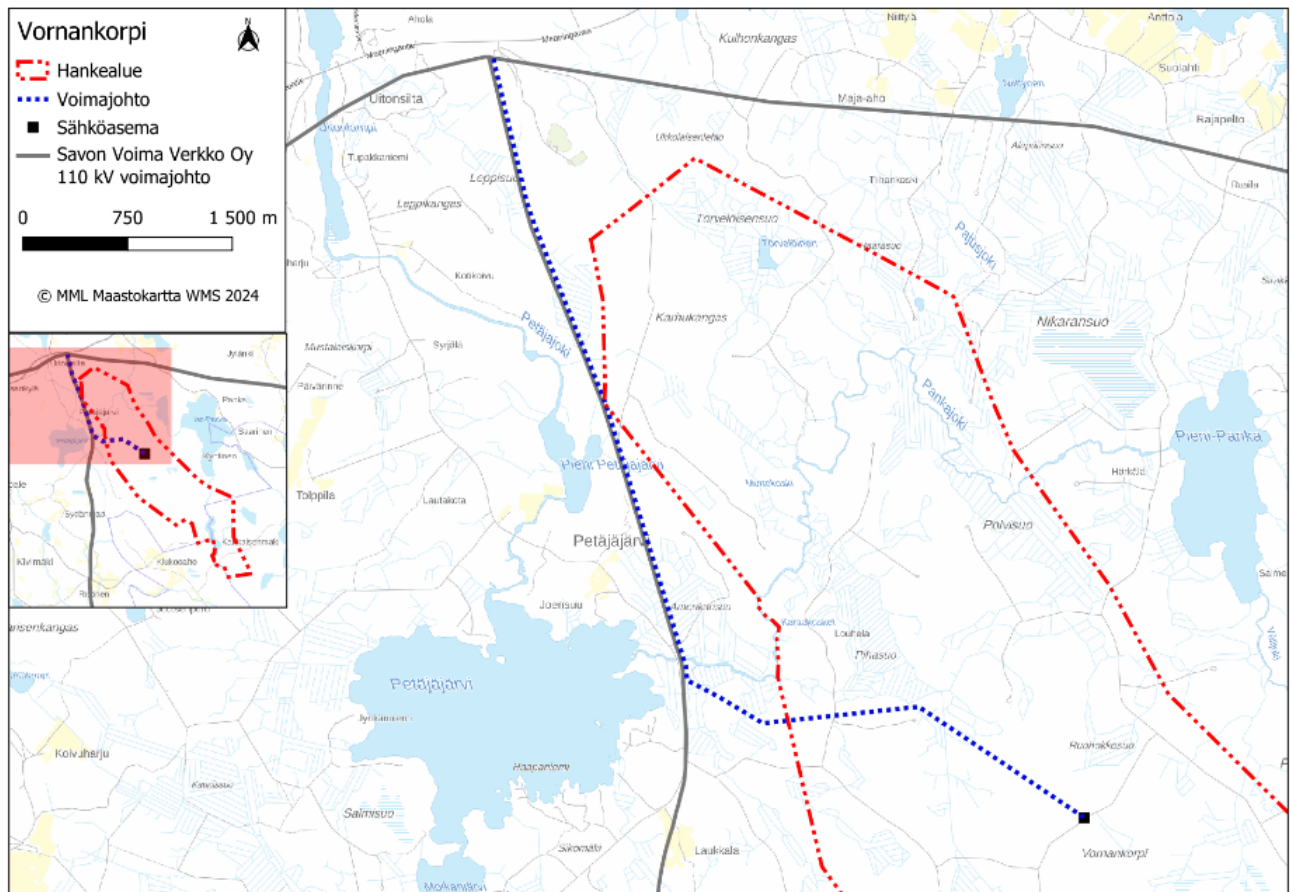
27.1.2025

HA

2.2 Sähkönsiirto

Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueen keskivaiheille rakennetaan sähköasema. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan uusi 7,8 kilometriä pitkä 110 kV ilmajohto tuulivoimapuiston sähköasemalta Savon Voima Verkko Oy:n Pielaveden sähköasemalle hankealueen luoteispuolelle. Voimajohto sijoittuu noin 4,7 kilometrin matkalta rinnakkain Savon Voima Verkko Oy:n Pielavesi-Karttula 110 kV voimajohdon kanssa. Sähkönsiirron ratkaisut saattavat tarkentua hankkeen jatkosuunnittelussa.

Sijoituessaan uuteen johtokäytävään 110 kilovoltin ilmajohto vaatii noin 26–30 metriä leveän johtoaukean. Lisäksi puuston kasvua rajoitetaan kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoaukean molemmin puolin. Voimajohtoalueen leveydeksi muodostuu 110 kV voimajohdolla noin 46–50 metriä. Tilanteessa, jossa uusi voimajohto rakennetaan vanhan voimajohdon viereen, johtoalueen vaatima maa-ala on pienempi, sillä olemassa olevaa johtoaluetta voidaan hyödyntää.



Kuva 4. Sähkösaman alustava sijainti sekä sähkönsiirron reittivaihtoehto.

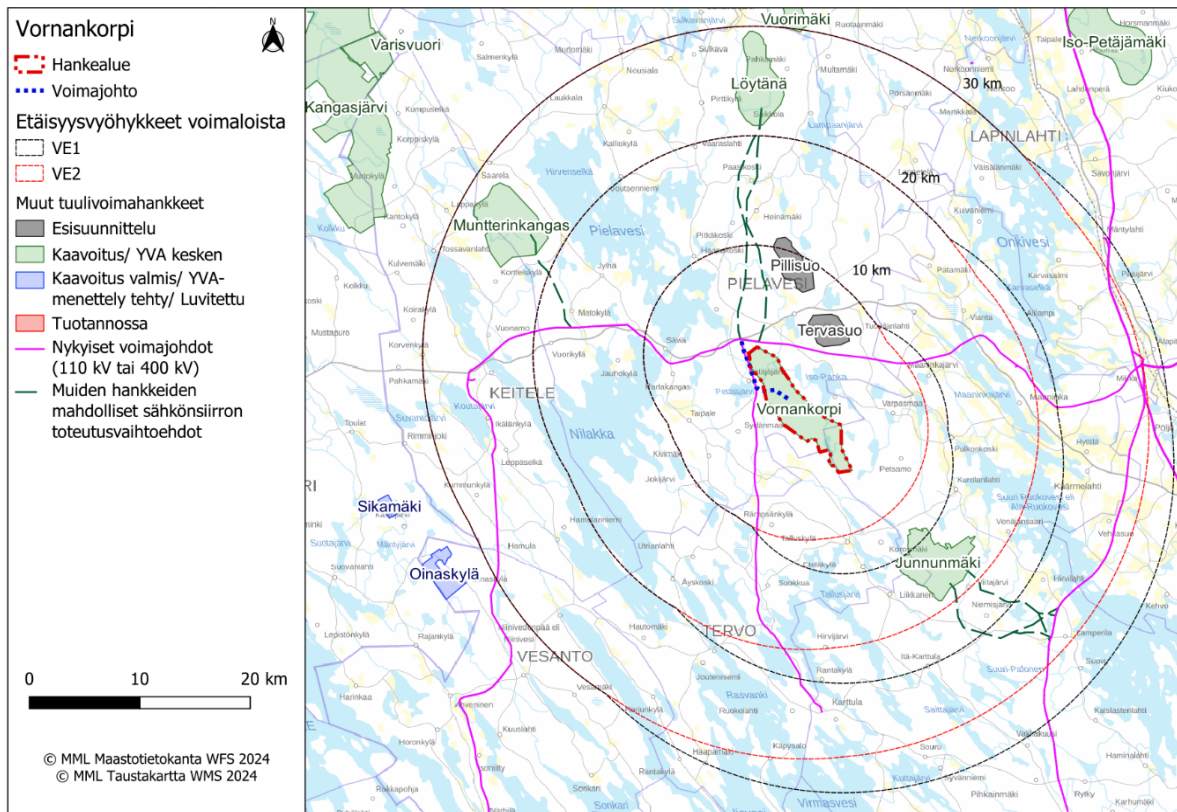
3 Muut lähialueen hankkeet ja suunnitelmat

Alle 30 kilometrin etäisyydelle Vornankorven tuulivoimahankkeesta sijoittuu neljä muuta tuulivoimahanketta (Taulukko 1 ja Kuva 5). Lähimpänä näistä sijaitsee Junnunmäki, noin 8,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta hankevaihtoehdossa VE1 ja noin 12,4 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdossa VE2.

Muut tuulivoimahankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua, sekä hankkeiden suunnittelutilanteen ja saatavilla olevien tietojen mukaan on mahdollista.

Taulukko 1. Muut tuulivoimahankkeet alle 30 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta.

Hanke	Voimalamäärä	Tila	Etäisyys voimaloista (km)		Suunta
			VE1	VE2	
Tervasuo	6	Esisuunnittelu	4,7	4,7	koillinen
Pillisuo	6	Esisuunnittelu	7,2	7,2	koillinen
Junnunmäki	34	Kaavoitus kesken	8,5	12,4	kaakko
Muntterinkangas	20	Kaavoitus kesken	21,8	21,8	luode
Löytänä	14	Kaavoitus kesken	21,0	21,0	pohjoinen
Vuorimäki	27	Kaavoitus kesken	29,8	29,8	pohjoinen



Kuva 5. Tuulivoimahankkeet 30 kilometrin etäisyydellä Vornankorven hankkeen voimaloista.

4 Natura-arviointimenettely

4.1 Yleistä

Natura 2000 -alueiden luonnonarvoihin kohdistuvien vaikutusten sääntely perustuu luontodirektiivin 6 artiklaan. Sitä sovelletaan sekä luontodirektiivin mukaisiin erityisten suojelutoimien alueisiin (SAC) että lintudirektiivin mukaisiin erityisiin suojelualueisiin (SPA). Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää. Natura -arvioinnista säädetään luonnonsuojelulaissa (9/2023) sekä luontodirektiivin 6. artikkelissa. 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.

Natura-arviointimenettely noudattaa ennalta varautumisen periaatetta, jonka mukaisesti arvioinnissa on osoitettava, ettei haitallisia vaikutuksia aiheudu alueen koskemattomuuteen. Tästä syystä asianmukainen arviointi on oltava riittävän yksityiskohtainen ja riittävän hyvin perusteltu, jotta voidaan osoittaa haitallisten vaikutusten puuttuminen alan parhaan olemassa olevan tieteellisen tiedon perusteella (Euroopan komissio 2021).

Asianmukaiseen arviointiin kuuluvat seuraavat vaiheet:

- Kerätään tietoja hankkeesta ja asianomaisesta Natura 2000 -alueesta.
- Arvioidaan suunnitelman tai hankkeen vaikutuksia alueen suojelutavoitteiden kannalta erikseen tai yhdessä muiden suunnitelmien tai hankkeiden kanssa.
- Varmistetaan, voiko suunnitelmalla tai hankkeella olla haitallisia vaikutuksia alueen koskemattomuuteen.
- Tarkastellaan lieventäviä toimenpiteitä ja seuranta.

4.2 Arvioinnin kohdistaminen

Natura-arviointi keskittyy alueen suojelun perustana oleviin luontotyyppeihin ja lajeihin. Luonnonarvot ilmenevät Natura -tietolomakkeista.

Arviointivelvollisuus koskee luontotyyppidirektiivin Natura -verkoston erityisillä suojelutoimien alueilla (SAC) luontotyyppidirektiivin liitteen I luontotyyppejä tai direktiivin liitteen II mukaisia lajeja. Lintudirektiivin mukaisilla Natura -verkoston erityisillä suojelualueilla (SPA) arviointivelvollisuus koskee vain lintudirektiivin liitteen I mukaisia lintulajeja ja lintudirektiivin 4.2 artiklassa tarkoitettuja muuttolintuja. SPA-alueilla arviointivelvollisuus ei kohdistu luontotyyppeihin eikä luontodirektiivin liitteen II lajeihin, vaikka ne Natura-tietolomakkeella olisikin mainittu. Vastaavasti SAC-alueilla ei arvioida vaikutuksia lintudirektiivin mukaiseen lajistoon.

Muut kuin Natura-alueen suojelun perustana olevat lajit voivat olla vaikutusten arvioinnissa mukana esimerkiksi silloin kun nämä lajit ovat tyypillisiä lajeja luontotyypeille, ja ne muodostavat suojelun perustan tai kun ne ovat osa tärkeätä suojelun perustana olevan lajin ravintoketjua. Vaikutukset muihin luontotyyppeihin kuin niihin, jotka muodostavat perustan suojelusta on arvioitava, vaikuttaako luontotyyppityypin edustavuus suojeluperusteisen lajin elinmahdollisuuksiin (Mäkelä & Salo 2023).

4.3 Lähtöaineistot

Natura-arvioinnissa oli käytössä hankkeeseen laadittu ympäristövaikutusten arviointiselostus (FCG Rakennettu Ympäristö Oy 2025) hankekuvauksineen ja tiedot Natura-alueen suojeluperusteista (Pangansuon Natura-tietolomake, FI0600023). Vaikutusten arviointi on tehty olemassa olevan selvityksien ja aineistotietojen perusteella. Vaikutusarvioinnin lähtökohtana on käytetty Natura- ja luontovaikutusten arviointia koskevaa ohjeistusta (Mäkelä & Salo 2024, Euroopan komissio 2021).

Arvioinnissa käytettyjä keskeisimpiä aineistoja ovat olleet:

- FCG Rakennettu Ympäristö Oy 2025: Vornankorven tuulivoimahanke, Pielavesi ja Kuopio. Luonto- ja linnust selvitys.
- AFRY Finland Oy 2024a. Vornankorven tuulivoimapuiston melu- ja välkeselvitys (VE1–18 voimalaa).

- AFRY Finland Oy 2024b. Vornankorven tuulivoimapuiston melu- ja välkeselvitys (VE2–13 voimalaa).
- Pangansuon Natura-tietolomake (FI0600023) 9/1996. Valtioneuvoston päätös 2018 tietojen tarkistamisesta ja verkoston täydentämisestä.
(<https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=831ac3d0ac444b78baf0eb1b68076e1a>)
- Suotyyppien paikkatietoaineisto, GTK
(https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search?location_id=229)

Natura-alueen pintaveden virtauksia tarkasteltiin Metsäkeskuksen virtausmallin (avoin.metsakeskus.fi) ja GTK:n vinovarjokorkeusmallin avulla (gtkdata.gtk.fi). Pohjaveden virtaussuunnat on määritetty maastokartan perusteella.

4.4 Arvioinnin kriteerit

Pangansuon (FI0600023, SAC) Natura-alueella on yksi luontotyyppi (keidassuot), joka muodostaa perustan Natura -suojelulle. Pangansuon suojelun perustaksi ei ole määritetty yhtään lajia.

Natura -verkostoon sisällytettyjen alueiden tavoitteena on ylläpitää luontotyyppien ja lajien suojelutason säilymistä suotuisana. Arvioinnissa huomioidaan alueen ja luontotyyppien herkkyyks vaikutuksille.

Natura-arvioinnissa merkittävyyttä arvioidaan asteikolla: ei merkittävää heikentämistä – merkittävä heikkeneminen.

Luontotyyppien heikkenemistä arvioitaessa otetaan huomioon suotuisan suojelun tason muutokset luontotyyppien tai lajien osalta ja hankkeen vaikutukset Natura 2000 -verkoston eheyteen. Tämä tarkoittaa, että koko Natura-alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan tulee säilyä elinkelpoisena: Samoin luontotyyppityypin tai lajin suotuisan suojelun tason tulee pysyä vakaana ehdotetun hankkeen toteuttamisesta huolimatta.

Todennäköisellä merkittävällä vaikutuksella tarkoitetaan tässä yhteydessä mitä tahansa vaikutusta, jonka voidaan kohtuudella ennakoida aiheutuvan hankkeen seurauksena, joka vaikuttaisi kielteisesti ja merkittävästi Pangansuon Natura -alueella esiintyvään luontotyyppiin ja suojelutavoitteisiin. Tämä voi johtua alueella tai sen ulkopuolella toteutettavista toimista tai hankkeiden yhteisvaikutuksesta.

Euroopan komission julkaisemassa ohjeessa (Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset) todetaan, että vaikutusten merkittävyys on määritettävä suhteessa suunnitelman tai hankkeen kohteena olevan suojeltavan alueen erityispiirteisiin ja luonnonolosuhteisiin ottaen erityisesti huomioon alueen suojelutavoitteet. Mikäli ilmenee, että vaikutus on epävarma, suunnitelma myös heikentää merkittävästi Natura-arvoja (varovaisuusperiaate).

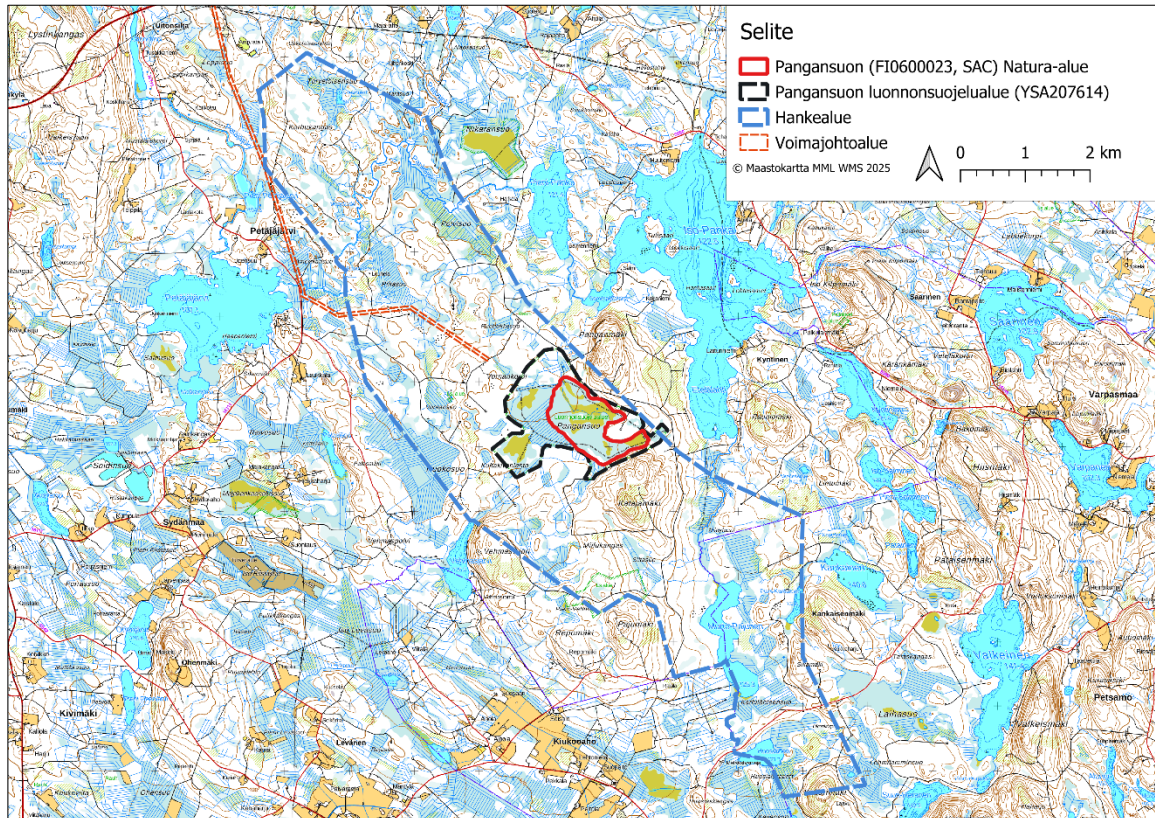
Luontoarvojen heikentyminen voi olla merkittävää jos:

- Suojeltavan lajin tai luontotyyppin suojelutaso ei hankkeen toteutuksen jälkeen ole suotuisa.
- Olosuhteet alueella muuttuvat hankkeen tai suunnitelman takia niin, ettei suojeltavien lajien tai elinympäristöjen esiintyminen ja lisääntyminen alueella ole pitkällä aikavälillä mahdollista.
- Hanke heikentää olennaisesti suojeltavan lajiston runsautta.
- Luontotyyppin ominaispiirteet turmeltuvat tai osittain häviävät hankkeen takia.
- Ominaispiirteet turmeltuvat tai suojeltavat lajit häviävät alueelta kokonaan.

5 Pangansuon (FI0600023, SAC) Natura-alue

5.1 Yleistä

Pangansuon (FI0600023, SAC) Natura-alue sijoittuu Vornankorven hankealueen itäosalle (Kuva 6). Alueen pinta-ala on 97 ha ja se on osoitettu 4/2015 Natura 2000 -suojeluverkostoon luontodirektiivin perusteelle (SAC). Suojelu on toteutettu perustamalla Pangansuon luonnonsuojelualue (YSA207614) vuonna 2013. Luonnonsuojelualue (264,3 ha) on laajempi kuin Natura-alue.



Kuva 6. Pangansuo (FI0600023, SAC) Natura-alueen ja hankealueen sijainti.

5.2 Suojelun perusteena olevat luontotyypit

Alueen suojelu kohdistuu yhteen luontotyyppiin eli keidassuohon (7110). Keidassuo on suo-yhdistymätyyppi. Keidassuot jaetaan edelleen laakio-, kilpi-, vietto-, rahka- ja metsäkeitaisiin. Pangansuo keidassuo kuuluu rämekeitaisiin. Pangansuo on pääosin ojittamaton, pohjoisosastaan kasvustoltaan arvokas keidassuo.

Keidassuot -luontotyyppi on ns. yhdistelmätyyppi eli luontotyyppi, joka tyypillisesti koostuu useista luontotyypeistä. Pangansuo keidassuot -luontotyypiltä voidaan erottaa seuraavat Natura-luontotyypit (alatyypit): puustoiset suot (91D0) ja Fennoskandian lähteet ja lähdesuot (7160) sekä vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa *Ranunculus fluitantis* ja *Callitriche-Batrachium* -kasvillisuutta (3260) eli pikkujoet ja purot.

5.3 Muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit

Natura -tietolomakkeella on ilmoitettu seuraavat tärkeät kasvi- ja eläinlajit: kapustarinta (*Pluvialis apricaria*), metsäviklo (*Tringa ochropus*), mähkä (*Selaginella selaginoides*), punakämmekkä (*Dactylorhiza incarnata*), kaitakämmekkä (*Dactylorhiza traunsteineri*), hoikkavilla (*Eriophorum gracile*) ja rimpivihvilä (*Juncus stygius*). Kaitakämmekkä on uhanlainen (2019 VU - Vaarantuneet) ja suopunakämmekkä (*Dactylorhiza incarnata subsp. incarnata*) on silmälläpidettävä laji, muut lajit ovat elinvoimaisia.

Vornankorven tuulivoimahankkeen luonto- ja lintuselvityksen mukaan (FCG Rakennettu Ympäristö Oy 2025) Pangansuolla pesii silmälläpidettävä valkoviklopari (*Tringa nebularia*) ja mahdollisesti pikkukuovi (*Numenius phaeopus*). Lisäksi Suomen Lajitietokeskuksen (11/2024) mukaan Pangansuolla on tehty havaintoja kapustarinnasta, joka on lintudirektiivin I-liitteessä mainittu laji. Pangansuon Natura-alueella on myös tärkeä teerin (*Lyrurus tetrix*) soidinpaikka. Teeri on lintudirektiivin I-liitteen laji.

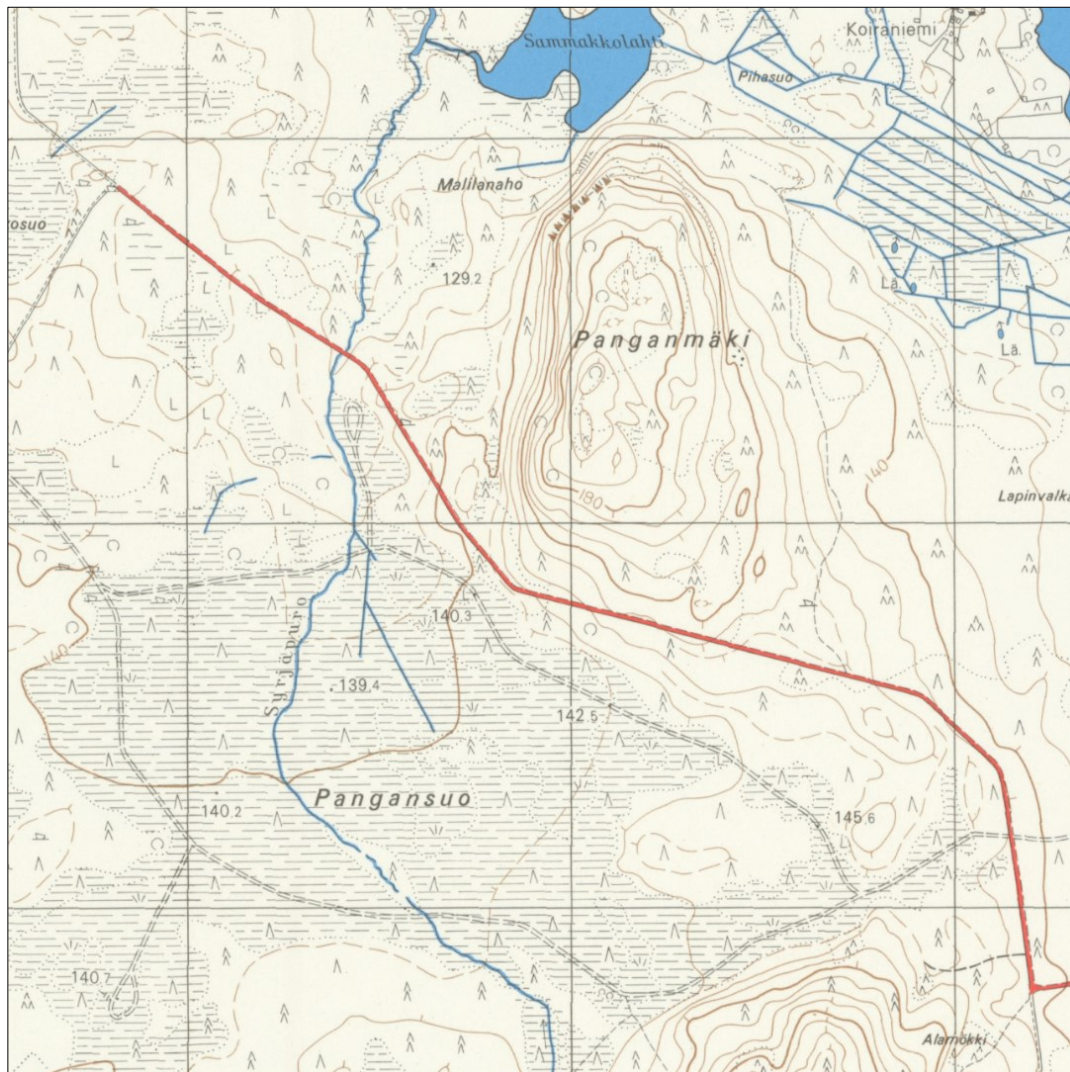
Kalasääskellä (*Pandion haliaetus*) on myös vanha pesä Pangansuolla, mutta se ei sijoitu Natura-alueelle. Pesässä ei ole pesitty yli kymmeneen vuoteen ja pesä ei ole enää pesintäkelpoinen (FCG Rakennettu Ympäristö Oy 2025). Viimeksi pesintä on tapahtunut 2011–2013.

5.4 Pangansuon keidassuon ekologisen rakenne ja toiminta

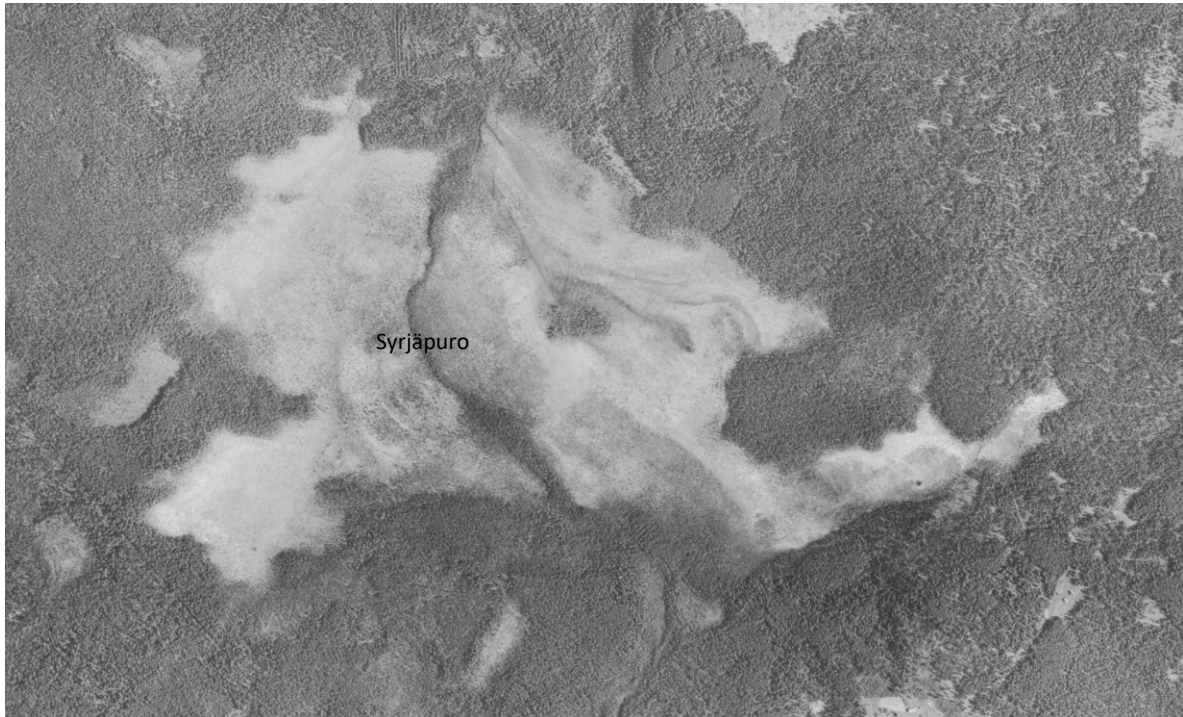
Pangansuo on alkujaan ollut minerotrofinen suo, josta suon kehityksen edetessä suo on rahkoittunut eli rahkasammal levinnyt suoalalle. Rahkoittuminen saa aikaan suon turvekerrosten paksuuskasvun voimistumista, mikä hiljalleen nostaa suon keskiosan sen reunaosia korkeammalle (Granath ym. 2010). Turpeen kasvun myötä suon pinta ja pohjaveden pinta nousevat mineraalimaan yläpuolelle, estäen mineraalipitoisen veden virtauksen suolle (Seppä 2002). Rahkoittumisen kautta Pangansuosta muodostui keidassuo.

Keidassuot ovat ombrotrofisia suoyhdistymiä, eli suoalueita, joiden keskiosien kasvillisuus saa vettä ja ravinteita vain sateen ja kuivalaskeuman mukana. Keidassuon suurmuotoon kuuluu keskusta (keskustasanne), reunaluisu ja laide. Keskusta on yleensä muuta suota korkeammalla ja tavallisesti harvapuustoinen. Reunaluisu on ombrotrofinen ja keskustaa ympäröivä tiheäpuustoisempi ja yleensä kalteva alue. Laide on usein vetinen alue, koska sinne valuu vettä paitsi keidassuolta myös ympäröiviltä alueilta. Laiteen kasvillisuus on minerotrofista. Keidassuolla pienmuodot ovat kermi, jotka ovat pitkänomaisia, rahkarämeen vallitsemia mättäitä ja niiden välissä on kosteampia painanteita eli kuljuja. Kermi ja kuljut asettuvat suon pinnalla veden virtaukseen nähden poikittain.

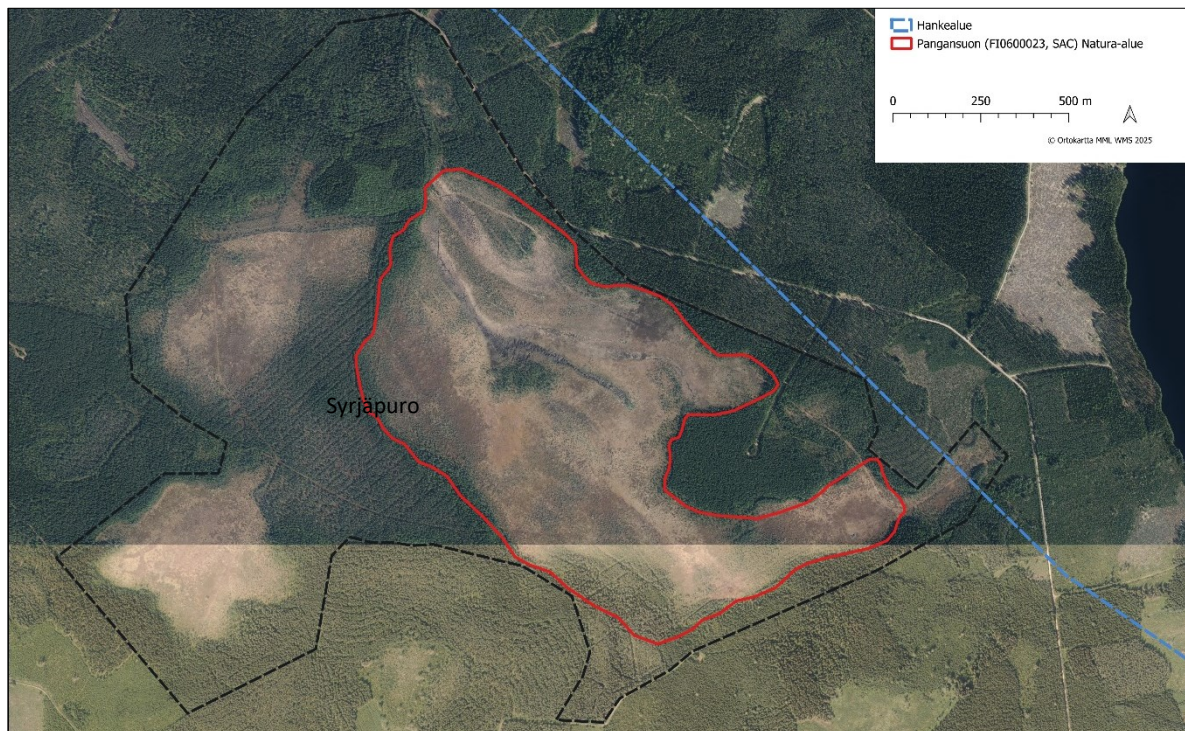
Pangansuo on rämekeidas. Se on suurmuodoltaan tasapintainen ja vähän viettävä keidassuo. Keskiosa on avointa tai harvapuustoista lyhytkorsinevaa, keidasrämettä, rahkarämettä ja tupasvillärämettä. Ilmakuvan perusteella Pangansuolla selvä kermi-kuljurakenne puuttuu (Kuva 9). Pangansuon lounasosat ojitettiin 1980-luvulla. Natura-alue rajautuu ojitusalueeseen. Rajana on Syrjäpuro, jolloin ojituksen vaikutus ei juurikaan ulotu Natura-alueelle.



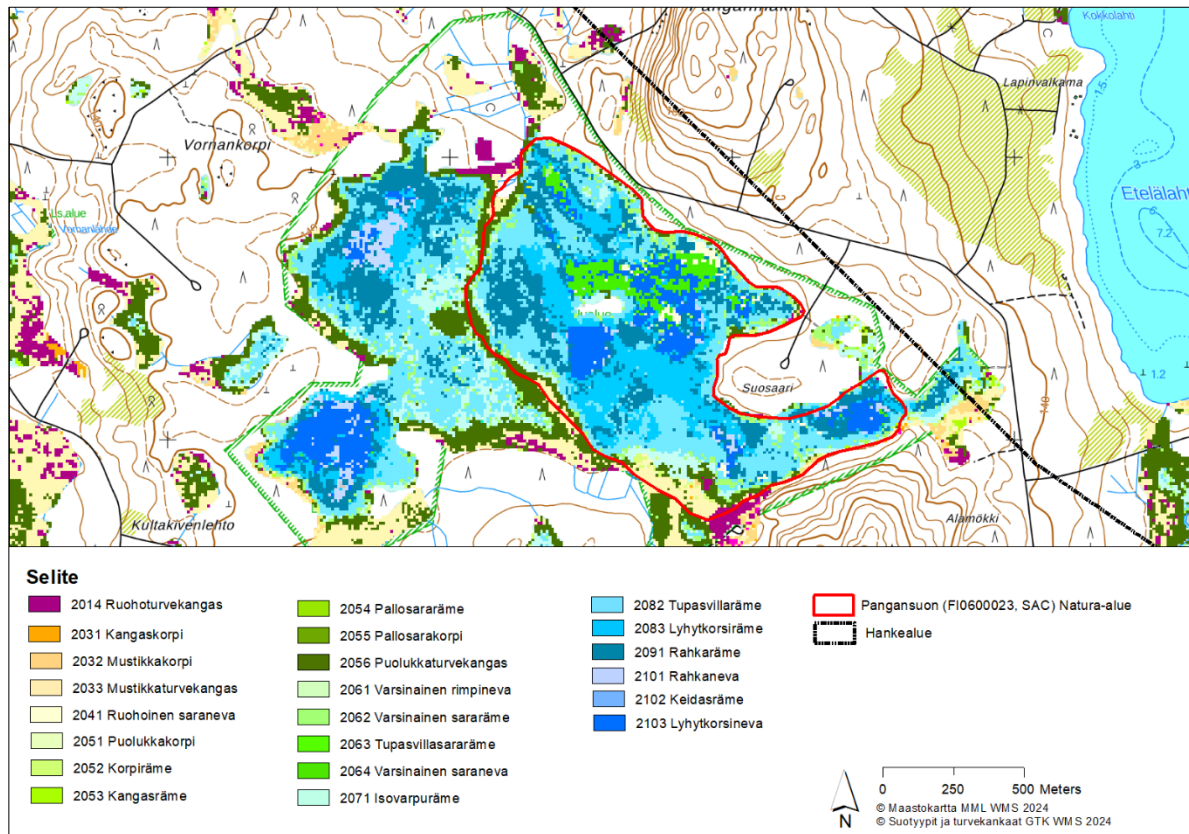
Kuva 7. Pangansuo ennen suo-ojitusta 1960-luvulla (Peruskarttaote vuodelta 1972).



Kuva 8. Pangansuo 1950-luvulla (Ilmakuvaote vuodelta 1949).



Kuva 9. Pangansuo nykyään (ortoilmakuvaote vuodelta 2023).



Kuva 10. Pangansuon suotyypit GTK:n suotyyppiaineiston mukaan.

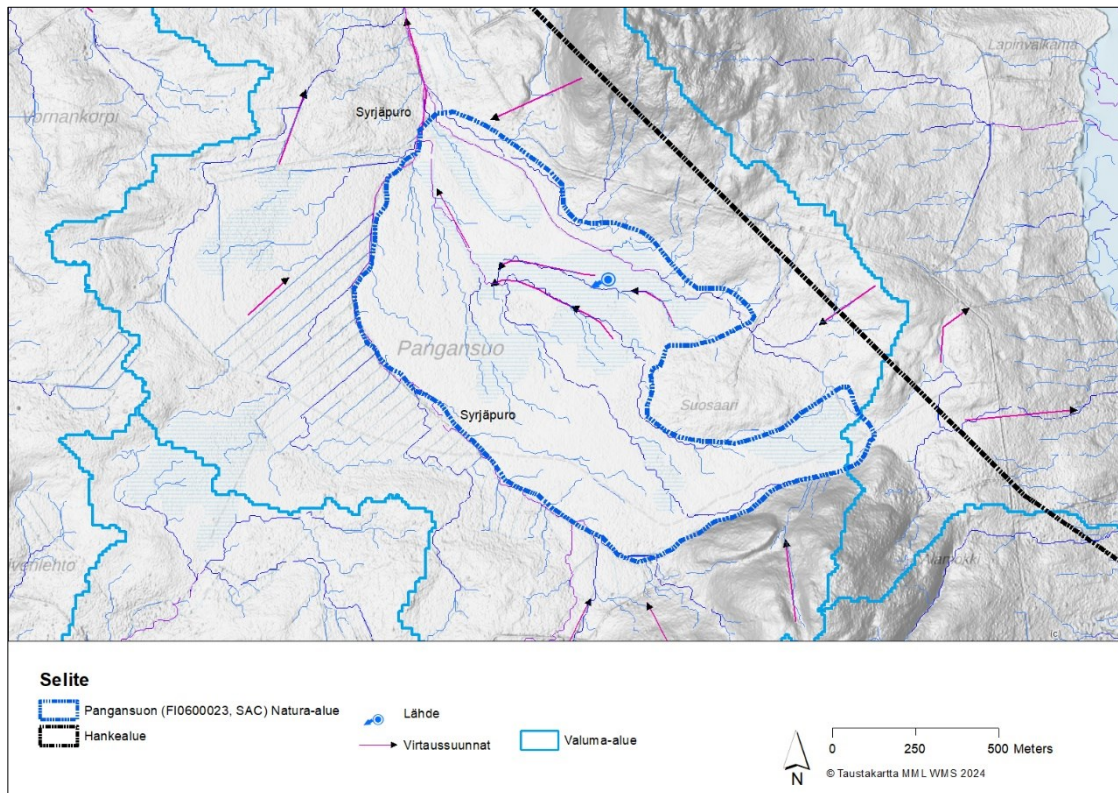
Suon reunoilla on tupasvilla- ja isovarpurämettä, jossa kasvaa enimmäkseen harvahkoa pientä mäntyä, joukossa paikoin kookkaampaakin mäntyä (Kuva 10). Eteläosassa suon laiteella, kankaan reunassa on mesotrofista rämettä, jossa kasvaa runsaasti katajaa ja järviruokoa. Puustossa männyn joukossa koivua ja muutamia pieniä kuusia.

Suon keskiosien vallitseva suotyyppi on rahkasaravaltainen lyhytkorsineva, pohjoisemmassa on luhtaista suursaranevaa pohjoisosan vanhojen ojien koillispuolella. Lajisto on pohjoisosassa suota edustava, muutamien hehtaarien alalla kasvaa mm. mähkää, rimpivihvilää, hoikkavillaa, puna- ja kaitakämmekkää. Vetisimmillä kohdilla on raatetta ja järvikortetta. Suon länsireunassa virtaavan Syrjäpuron varressa on paikoin muurain- ja mustikkakorpea, puron länsipuoli on ojitettua rämettä, missä puusto on nuorta männikköä.

Pangansuon Natura-alue sijoittuu kahdelle valuma-alueelle (Kuva 11). Aivan itäinen osa kuuluu Iso Pankajärven valuma-alueelle (FI1-14.07.234.01). Suurin osa Pangansuon Natura-alueesta on Pangansuon valuma-alueella (FI1-14.07.067.01), jonka vedet purkautuvat ojien ja Syrjäpuron kautta Välijokeen. Syrjäpuro on pitkälti perattu. Pintavesiä tulee Panganmäen ja Katajamäen suunnalta Pangansuon Natura-alueelle. Länsiosan pintavedet laskevat pitkälti ojien kautta Syrjäpuroon. Natura-alueella on myös lähteisyyttä. Panganmäen suunnalta purkautuu Pangansuolle pohjavettä suolla olevaan lähteeseen, mistä lähtee noro länteen (Kuva 12). Mahdollisesti myös Katajamäen suunnasta purkautuu pohjavettä suolle. Ilmakuvan perusteella purkautumispaikka on Natura-alueella.

27.1.2025

HA



Kuva 11. Pangansuon Natura-alue sijoittuu kahdelle valuma-alueelle. Kuvassa virtausuomat ja ojat.



Kuva 12. Pangansuon lähde ja norot.

6 Vaikutusmekanismit ja vaikutusalue

6.1 Suorat vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin 1,5–2 hehtaarin laajuiselta alueelta. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin ja myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua poistamaan. Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi. Reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Rakennustöiden suora vaikutus rajoittuu rakennettaville alueille, joten rakennettavilla tuulivoimaloilla ja teillä ei ole suoraa pinta-alavaikutusta Natura-alueen luontotyyppeihin ja siten niille ominaiseen kasvilajistoon.

Luontotyypeille ominaiseen linnustoon kohdistuva mahdollinen suora vaikutus on törmäyskuolleisuus. Sen vaikutusalue on laajempi, mutta riippuu hyvin paljon tarkasteltavasta lajista ja sen liikkeistä (ks. välilliset vaikutukset). Herkimpiä lajeja ovat mm. suuret, kaartelevat petolinnut ja toisaalta kanalinnut, jotka törmäävät voimalan torniin. Törmäyskuolleisuus ajoittuu tuulipuiston toiminnan ajalle, joka on noin 30–35 vuotta.

6.2 Hydrologiset muutokset

Rakennettavilla tuulivoimaloilla ja teillä voi olla välillisiä vaikutuksia luontotyyppeihin ja niille ominaiseen kasvilajistoon hydrologisten muutosten vuoksi. Vaikutusaluetta on periaatteessa koko valuma-alueen osa, joka jää rakenteiden alapuolelle, mutta käytännössä suurimmat vaikutukset aiheutuvat rakenteiden lähiympäristöön, korkeintaan satojen metrien päähän. Tuulivoimahankkeiden rakentamisen hydrologiset vaikutukset eivät yleensä ulotu kauas rakennuspaikoilta. Kuormitusvaikutukset ovat myös pääosin lyhytaikaisia ajoittuen rakentamisen aikaan. Purkamisvaiheessa vaikutusmekanismit vesistökuormituksen syntyyn ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa.

Tuulivoimaloiden käytöstä ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pintavesiin. Onnettomuus- ja häiriötilanteissa voimaloissa käytettävien kemikaalien (mm. voitelu- ja hydraulikkaöljyt, jäänestoaineet) mahdollinen pääsy maaperään aiheuttaa riskin haitta-aineiden pääsyle pintavesiin. Tuulivoimaloissa käytetään erilaisia kemikaaleja, joiden päätyminen vesistöön on mahdollista, mikäli voimala kaatuisi. Sekä vedenlaadun muutoksilla että hydrologisilla muutoksilla voi olla haitallisia vaikutuksia vesieliöstöön. Rakentamisessa ja kuljetuksissa käytettävien ajoneuvojen ja koneiden polttoaineet ja öljyt aiheuttavat onnettomuustilanteessa riskin pintaveden laadulle, mikäli polttoainetta tai muita kemikaaleja pääsee onnettomuus- tai häiriötilanteissa vuotamaan vesiin.

6.3 Melu

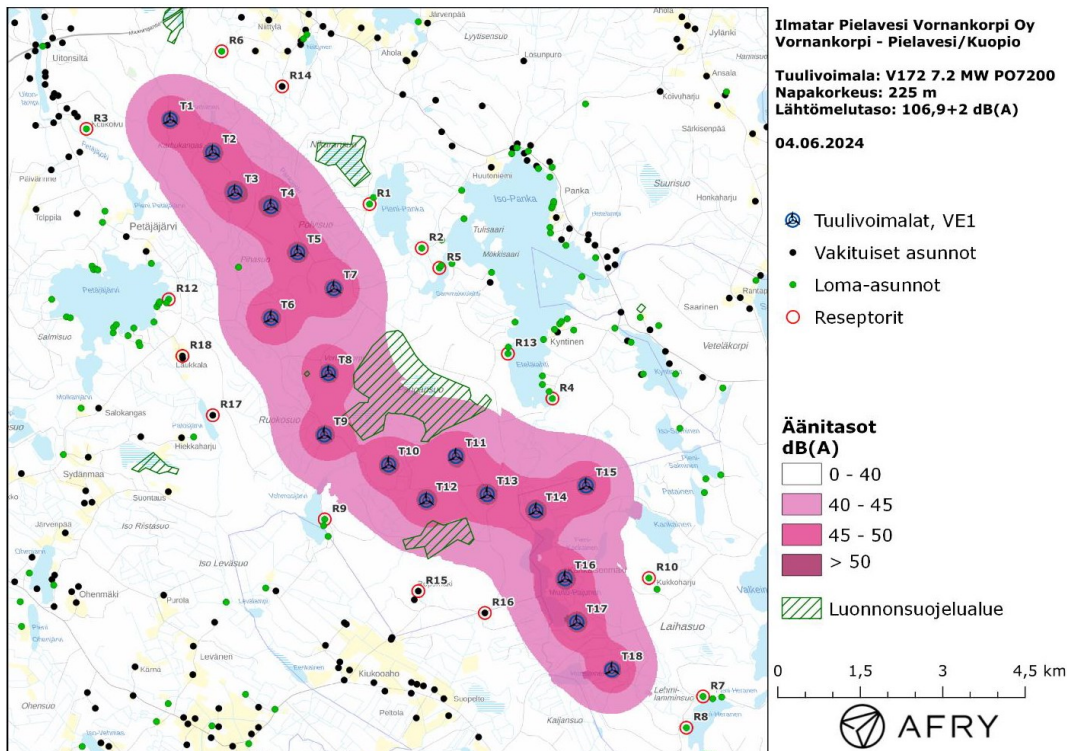
Tuulivoimaloiden aiheuttama melu saattaa karkottaa häiriöherkimpiä eläimiä kauemmas voimaloiden ympäristöstä. Tuulivoimaloiden tuottama melu on usein melko alhaista ympäristön

27.1.2025

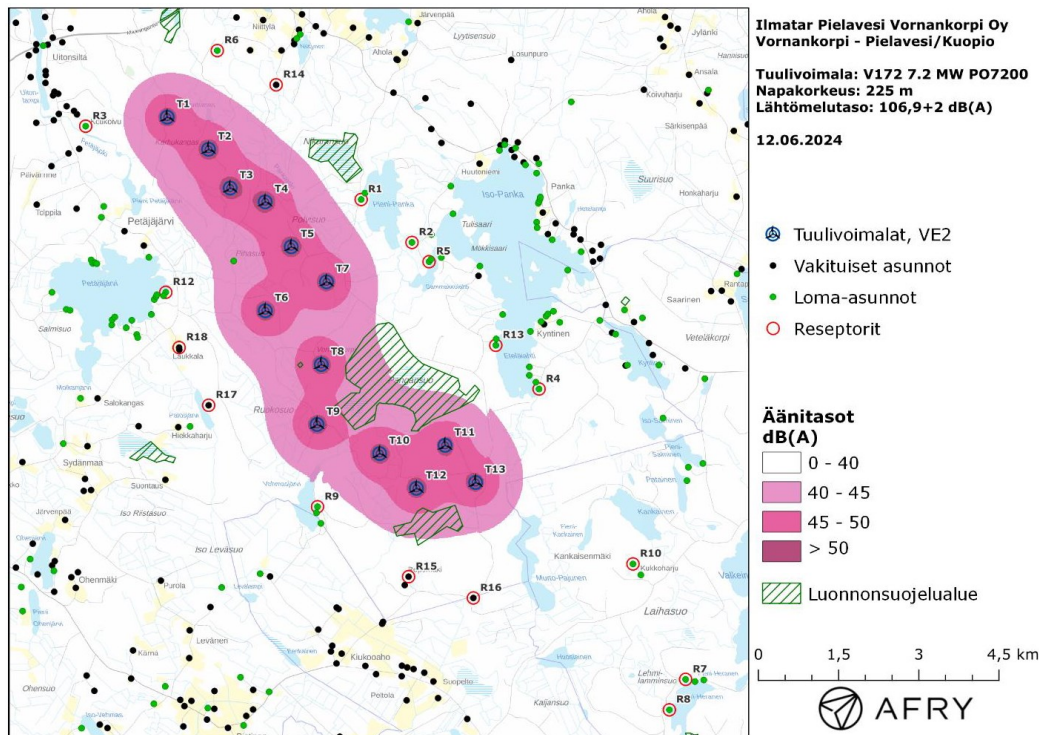
HA

taustaaäniin suhteutettuna, mutta eri äänitaajuuksien häiriövaikutuksia eläimistöön ei tunneta riittävän hyvin.

Melun kantautumiseen vaikuttavat vaimentavasti monet ympäristötekijät sekä tuulivoimalan korkeus ja lähtömelutaso. Tuulivoimapuiston mahdolliset vaikutukset Natura-alueelle ajoittuvat hankkeen rakentamisen ja toiminnan sekä tuulivoimaloiden purkamisen ajalle. Melumallinnuksen perusteella toiminnanaikana Pangansuo Natura-alue on osittain 40 dB:n meluvyöhykkeellä molemmissa vaihtoehdoissa (Kuva 13 ja Kuva 14) (AFRY Finland Oy 2024a, b).



Kuva 13. Keskiäänitasot LAeq Vornankorven tuulivoimapuiston suunnitelmalla VE1 (AFRY Finland Oy 2024a).



Kuva 14. Keskiäänitasot L_{Aeq} Vornankorven tuulivoimapaiston suunnitelmalla VE2 (AFRY Finland Oy 2024b).

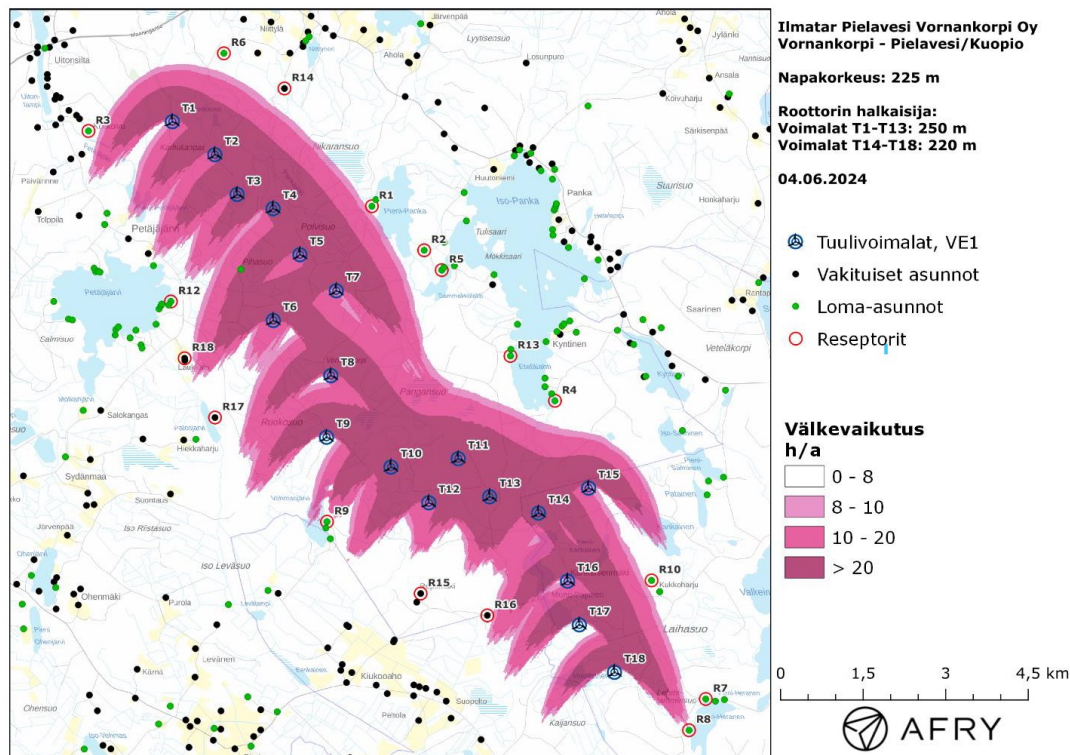
6.4 Välkevaikutus ja muut vaikutukset

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa välkevaikutuksia lähiympäristöönsä auringonsäteiden suuntautuessa tuulivoimalan roottorin lapojen takaa tiettyyn katselupisteeseen. Toiminnassa oleva tuulivoimala aiheuttaa tällöin vilkkuvaa varjostusilmiötä eli välkettä. Ilmiö on säästä ja vuodenaikasta riippuvainen. Välkevaikutusta ei synny pilvisellä säällä ja tyynellä säällä, kun voimala on pysähdyksissä. Vaikutus ulottuu pisimmälle, kun aurinko on matalalla (aamulla, illalla). Kun aurinko laskee riittävän matalalle, yhtenäistä varjoa ei enää muodostu. Tuulivoiman välkevaikutukset voivat vaikuttaa eläinten käyttäytymiseen tuulivoimaloiden läheisyydessä (Łopucki, ym. 2017).

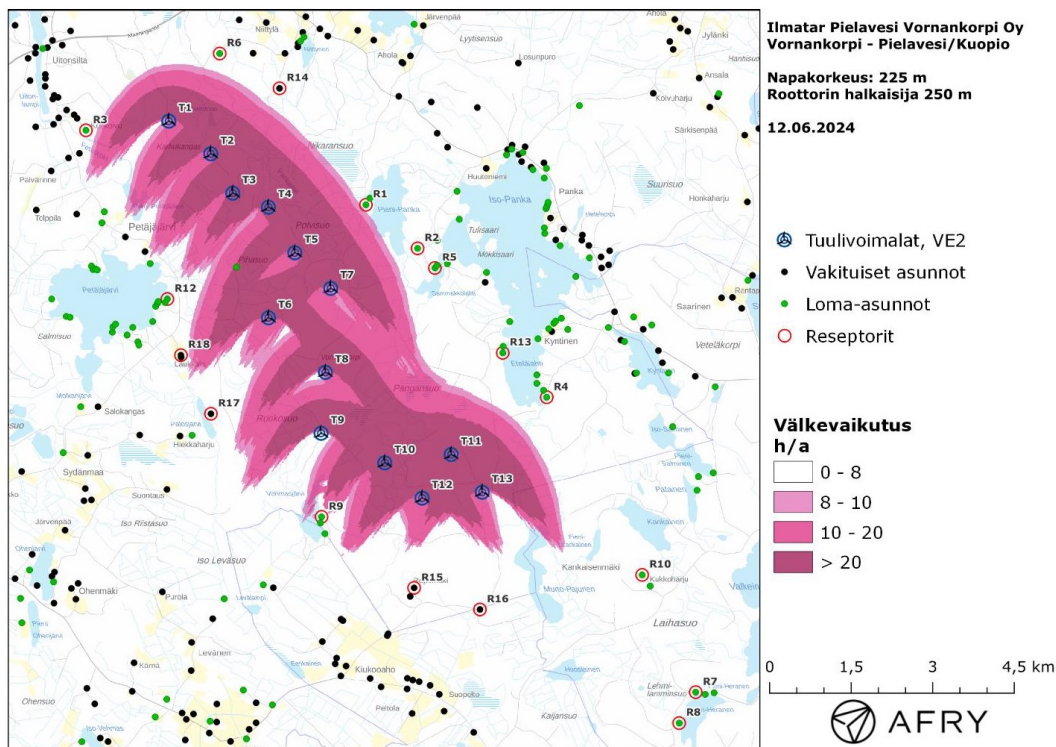
Mallinnetut arviot todennäköisten välketuntien vuotuisesta määrästä on esitetty karttakuvana (Kuva 15 ja Kuva 16). Mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta tuulivoimaloiden näkyvyyteen ja välkevaikutukseen (AFRY Finland Oy 2024a, b). Mallinnusten perusteella todennäköinen vuotuinen välkevaikutus Natura-alueella on yli 8 tuntia.

27.1.2025

HA



Kuva 15. Todennäköinen vuotuinen välkevaikutus ilman puuston vaikutusta VE1 (AFRY Finland Oy 2024a). (merkintä h/a = tuntia/vuosi).



Kuva 16. Todennäköinen vuotuinen välkevaikutus ilman puuston vaikutusta VE2 (AFRY Finland Oy 2024b). (merkintä h/a = tuntia/vuosi).

Eläimet voivat vältellä hankealuetta tuulivoimalaitoksen rakennus- ja toimintavaiheessa, jolloin melu ja ihmisten läsnäolo lisääntyvät. Eläinten väistelyetäisyydet ovat erittäin lajikohtaisia. Pesimälinnuston osalta elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset eivät ulotu kovin laajalle alueelle, mutta vaikutusalueen laajuudessa on huomattavaa laji- ja aluekohtaista vaihtelua.

Eräiden tavallisempien lajien osalta vaikutusten ei ole todettu ulottuvan yli 500 metriä kauemmas tuulivoimaloista (Pearce-Higgins ym. 2009) ja esimerkiksi useiden varpuslintulajien on säännöllisesti todettu pitävän reviireitään toimivien tuulivoimaloiden nostokentillä ja niiden reunapuissa (Rydell ym. 2012). Toisaalta esimerkiksi suuret petolinnut alkavat todennäköisesti välttää voimala-aluetta etenkin rakennusvaiheessa ja voimala-alue voi vähentää niiden lisääntymismenestystä (Balotari-Chiebao ym. 2016, Dahl 2014). Tätä kauempana suorien vaikutusten esiintyminen on epätodennäköistä. Epäsuorien vaikutusten, kuten lintujen ruokailulentoihin kohdistuvien estevaikutusten osalta, vaikutusalue voi ulottua jopa useiden kymmenien kilometrien etäisyydelle, jos tuulivoimalat sijoittuvat esimerkiksi lintujen pesimäalueiden ja merkittävien ruokailualueiden väliin tai muuttokaudella lepäilyalueen ja yöpymisalueen väliin (Watson ym. 2018).

6.5 Vaikutusarvioinnin epävarmuustekijät

Luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijöitä on vähän. Tuulivoiman vaikutukset luontotyyppien osalta eivät lähtökohtaisesti yllä kauas. Hydrologiset olosuhteet myös tunnetaan riittävän hyvin, että vaikutukset voidaan arvioida luotettavasti.

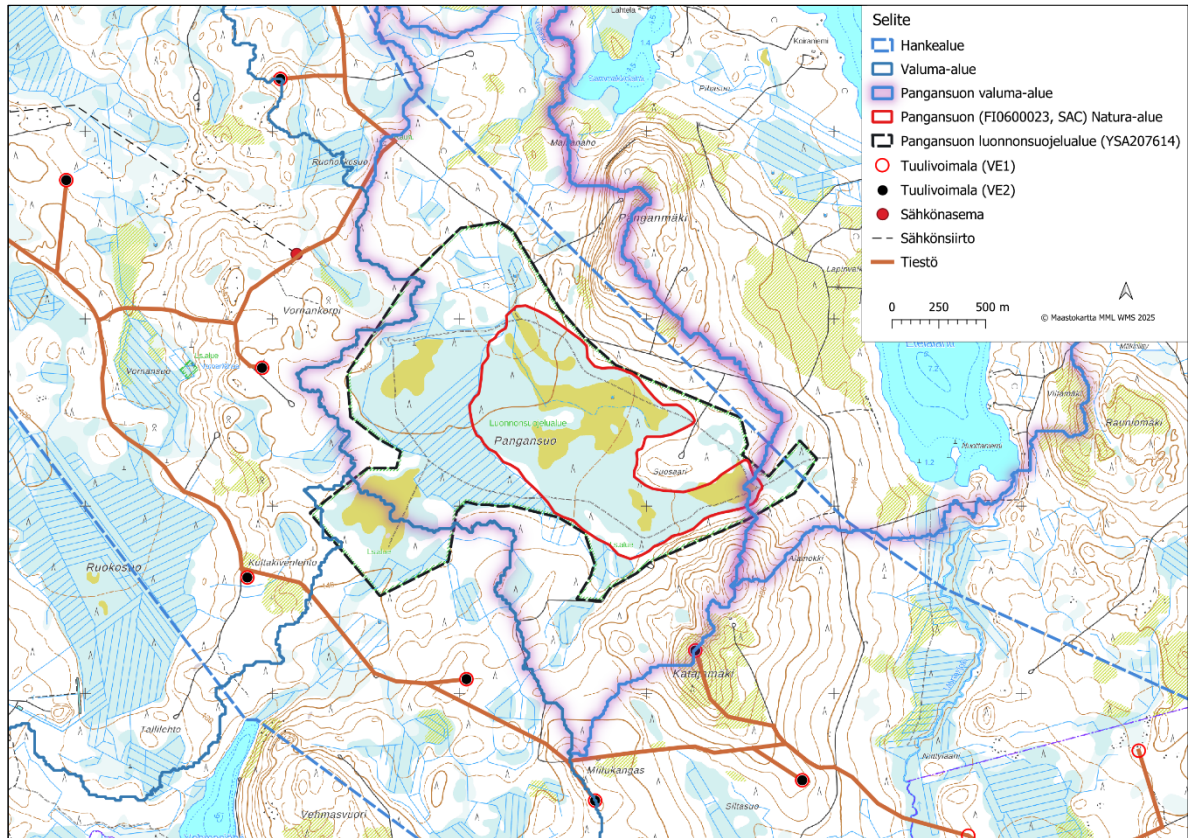
Epävarmuudet liittyvät lintujen käyttäytymiseen.

7 Vaikutukset

7.1 Vaikutukset luontotyyppeihin

Pangansuon Natura-alueen valumaolosuhteet eivät muutu tuulivoimaloiden, sähkösiirron, sähköaseman tai tiestön rakentamisen seurauksena (Kuva 11). Vain Katajamäen laelle sijoitettu tuulivoimala sijoittuu Pangansuon Natura-alueen valuma-alueen rajalle, muut rakenteet ovat valuma-alueilla, jotka eivät sijoitu Natura-alueelle. Tästä syystä tuulivoimaloiden ja uusien teiden rakentaminen ei vaikuta Pangansuon keidassuon veden kiertokulkuun, joka muodostuu toisaalta suolle tulevasta vesimäärästä (sadanta ja valunta) ja toisaalta siitä poistuvasta vesimäärästä (valunta ja haihdunta). Keidassuo on vakaavainen järjestelmä. Myös pohjavesiolosuhteet Natura-alueen lähelle eivät muutu kun Pangansuolle ei suunniteltu rakenteita. Katajamäen laelle suunniteltu tuulivoimala ei vaikuta pohjavesiolosuhteisiin, koska sen rakenne on pienialainen eikä vaikuta pohjavesien muodostumiseen ja virtaamiin.

Onnettumuustilanteessa (esim. konerikko, tuulivoimalan kaatuminen) vaikutukset eivät ulotu Pangansuolle tai sen valuma-alueelle.



Kuva 17. Pangansuon Natura-alueen valuma-alueet sekä Vornankorven tuulivoimahankkeen suunnitellut tuulivoimalat, sähköasema, sähkönsiirto ja parannettavat ja uudet tiet.

Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa tai niiden toiminnasta ei kohdistu vaikutuksia keidassuot - luontotyyppiin tai siihen kuuluvien luontotyyppien (puustoiset suot (91D0) ja Fennoskandian lähteet ja lähdesuot (7160) sekä vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa *Ranunculon fluitantis* ja *Callitricho-Batrachium* - kasvillisuutta (3260) eli pikkujoet ja purot) ekologisiin rakenteisiin tai toimintaan.

Hanke ei merkittävästi heikennä Natura-alueen luontoarvoja.

7.2 Vaikutukset muihin tärkeisiin lajeihin

Pangansuon Natura-alueen suojeluperusteisiin ei kuulu luontodirektiivin II tai IV suojeltavia lajeja. Natura -tietolomakkeella ilmoitettuihin tärkeisiin kasveihin (mähkä, punakämmekkä, kaitakämmekkä, hoikkavilla ja rimpivihvilä) ei vaikutuksia muodostu, koska Pangansuon ekologinen rakenne tai toiminta ei hankkeen takia muutu.

Vaikutuksia kohdistuu Pangansuolla pesiviin ja soidintaviin lajeihin, jotka ovat kapustarinta, metsäviklo, valkoviklo, pikkukuovi ja teeri. Nämä lajit ei ole suojeluperusteisia lajeja, mutta ne voidaan tulkita olevan Keidassuot -luontotyyppille ominaista lajistoa ja sitä kautta ilmentää luontotyyppin laatua. Niihin kohdistuva haittavaikutus ei vaikuta Natura-alueen eheyteen ja mahdollisuutta ylläpitää sille ominaista lajistoa.

Lähin tuulivoimala on Katajamäen voimala, joka sijoittuu noin 0,6 km päähän Natura-alueen rajasta ja yli 1 km päähän kahlaajien pesimäpaikoista. Muut voimalat ovat yli 1 km päässä Natura-alueen rajasta. Teeren Pangansuon soidinalue jää yli 1 km päähän lähimmistä tuulivoimaloista.

Natura-alueeseen kohdistuu melu- ja välkevaikutus. Huolimatta vähäisestä suolle kohdistuvasta melusta, sen ei arvioida merkittävästi heikentävä Pangansuon kykyä ylläpitää sille ominaista lajisto. Lajien mahdollisuus pesiä tai soidintaa Natura-alueella ei heikkene. Kahlaajiin kohdistuvat törmäys- ja estevaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Tuulivoimahanke ei muuta Pangansuon teeren elinympäristöä ja rakennus- ja toiminnanaikainen vaikutus lajille jää vähäisiksi.

7.3 Yhteisvaikutukset

Alle 30 kilometrin etäisyydelle Vornankorven tuulivoimahankkeesta sijoittuu neljä muuta tuulivoimahanketta, joilla ei ole vaikutusta Pangansuon keidassuon hydrologisiin olosuhteisiin.

Hankkeen vaikutus Natura-alueen luontoarvoille yhdessä muiden suunnitelmien kanssa ei ole merkittävä.

7.4 Vaikutukset Natura-alueen eheyteen

Eheydellä ja koskemattomuudella tarkoitetaan tarkastelun alaisen kohteen ekologisen rakenteen ja toiminnan säilymistä elinkelpoisena ja niiden luontotyyppien ja lajien kantojen säilymistä elinvoimaisina, joiden vuoksi alue on valittu Natura-verkostoon.

Pangansuon suojelu kohdistuu keidassuot -luontotyyppiin, jonka ekologiseen rakenteeseen ja toimintaan vaikuttaa keidassuon sukkessio ja suon hydrologia. Pangansuon keidassuon suurmuotoihin ja pienmuotoihin vaikuttaa järjestelmän vakaavetisyys, johon hankkeella ei ole vaikutusta, koska tuulivoimalan tai sähkönsiirron rakenteista sekä uutta tiestöä ei ole osoitettu Natura-alueen valuma-alueelle. Katajamäen laelle osoitettu tuulivoimala on valuma-alueen rajalla ja sen rakentamiselle ei ole vaikutusta valuma-alueen hydrologiaan.

Tuulivoimahanke vaikuttaa haitallisesti vain muutamaaan lintulajiin, jotka eivät ole suojeluperusteisia lajeja. Näihin lajeihin vaikutukset ovat vähäiset.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että kummankaan vaihtoehdon osalta hanke ei merkittävästi heikennä Pangansuon Natura-alueen luontoarvoja ja eheyttä.

8 Lähteet

Balotari-Chiebao, F., Brommer, J. E., Niinimäki, T., & Laaksonen, T. 2016: Proximity to wind-power plants reduces the breeding success of the white-tailed eagle. *Animal Conservation*, 19(3), 265-272.

Dahl, E. L. 2014: Population dynamics in white-tailed eagle at an on-shore wind farm area in coastal Norway.

Douglas, D.J.T., Bellamy, P.E., Pearce-Higgins, J.W., 2011. Changes in the abundance and distribution of upland breeding birds at an operational wind farm. *Bird Study* 58 (1), 37–43. <https://doi.org/10.1080/00063657.2010.524914>

Estellés-Domingo, I., & López-López, P. 2024: Effects of wind farms on raptors: A systematic review of the current knowledge and the potential solutions to mitigate negative impacts. *Animal Conservation*.

Euroola, S., Huttunen, A., Kaakinen, E., Saari, V. & Salonen, V. 2015. Sata suotyyppiä: Opas Suomen suokasvillisuuden tuntemiseen. Oulun yliopisto, Thule-instituutti, Oulu. 112 s.

Euroopan komissio 2000: Natura 2000 –alueiden suojelu ja käyttö. Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset. Luxemburg Euroopan yhteisöjen virallisten julkaisujen toimisto.

Euroopan komissio 2019: Natura 2000 -alueiden suojelu ja käyttö – Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset. Euroopan unionin julkaisutoimisto, Luxemburg. Komission tiedonanto C(2018) 7621 final, Bryssel 21.11.2018. 69 s. <https://data.europa.eu/doi/10.2779/795128>

Euroopan komissio. 2021: Natura 2000 -alueisiin liittyvien suunnitelmien ja hankkeiden arviointi – Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan 3 ja 4 kohtaa koskevat menetelmäohjeet. 28.10.2021. Euroopan unionin virallinen lehti 2021/C 437/01: 1–107. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CE-LEX:52021XC1028\(02\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CE-LEX:52021XC1028(02))

European Commission 2017: Environmental Impact Assessment of Projects: Guidance on the preparation of the Environmental Impact Assessment Report (Directive 2011/92/EU as amended by 2014/52/EU). Office

European Environment Agency 2020: Article 17 web tool on biogeographical assessments of conservation status of species and habitats under Article 17 of the Habitats Directive. <https://nature-art17.eionet.eu-ropa.eu/article17/> [Viitattu 30.11.2023.]

Granath, G., Strengbom, J. ja Rydin, H. 2010: Rapid ecosystem shifts in peatlands: linking plant physiology and succession. *Ecology*, 91(10): 3047–3056.

Homoya, W., Moore, J.W., Ruhl, P.J., Dunning Jr., J.B., 2017. Do American goldenplovers (*Pluvialis dominica*) avoid wind-energy turbines agricultural fields in Indiana during spring migration? *Wilson J. Ornithol.* 129 (4), 863–871.

Hyvärinen, E., Juslen, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019: Suomen lajien uhanalaisuus - Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus.

Łopucki R., Klich D., and Gielarek S. 2017: Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? *Environ Monit Assess.* vol. 189(7):343. doi: 10.1007/s10661-017-6018-z.

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

Pääkkö, E., Mäkelä, K., Saikkonen, A., Tynys, S., Anttonen, M., Johansson, P., Kumpula, J., Mikkola, K., Norokorpi, Y., Suominen, O., Turunen, M., Virtanen, R. & Väre, H. 2018b. Tunturit. Julk.: Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. S. 759–884. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4819-4>

Pearce-Higgins, J.W., Stephen, L., Langston, R.H.W., Bainbridge, I.P., Bullman, R., 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *J. Appl. Ecol.* 46, 1323–1331. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01715.x>.

Pölönen, I. 2019: Mikä riittää vai riittääkö mikään? Natura-arvioinnille asetetut vaatimukset unionin tuomioistuimen linjan mukaan. *Ympäristöjuridiikka* 2/2019: 10–31. <https://www.edilex.fi/ymparistojuri-diikka/199700002.pdf>

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Kyed Larsen, J., Pettersson, J., & Green, M. 2012: The effect of wind power on birds and bats: a synthesis. *Naturvårdsverket*.

Schöll, E., M, And Nopp-Mayr, U. 2021: Impact of wind power plants on mammalian and avian wildlife species in shrub- and woodlands. *Biological Conservation*, Volume 256. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109037>.

Seppä, H. 2002: Mires of Finland: Regional and local controls of vegetation, landforms, and long-term dynamics. *Fennia* 180 (1–2): 43–60.

Watson, R. T., Kolar, P. S., Ferrer, M., Nygård, T., Johnston, N., Hunt, W. G., ... & Katzner, T. E. 2018: Raptor interactions with wind energy: case studies from around the world. *Journal of Raptor Research*, 52(1), 1–18. Chicago.