

Vastaanottaja  
Megatuuli Oy

Asiakirjatyyppi  
Luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen  
Natura-arviointi

Päivämäärä  
17.3.2020

# IIN YLI-OLHAVAN TUULIVOIMAPUISTO NATURA-ARVIOINTI

ISO HIRVIAAPA-LÄHTEENAAPA (FI1101400)

# IIN YLI-OLHAVAN TUULIVOIMAPUISTO NATURA-ARVIOINTI

Projekti I in Yli-Olhavan tuulipuisto  
Projekti nro 1510040325-028  
Vastaanottaja Megatuuli Oy  
Asiakirjatyyppi Luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen  
Natura-arviointi – Iso Hirviaapa-Lähteenäapa (FI1101400)

Päivämäärä 17.3.2020  
Laatija Heikki Tuohimaa, Petri Hertteli, Ville Yli-Teevahainen  
Tarkastaja Ville Yli-Teevahainen

Ramboll  
Vaasantie 6 A, 3. krs  
67100 KOKKOLA

P +358 20 755 611  
F +358 20 755 6201  
<https://fi.ramboll.com>

## SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	2
2.	HANKKEEN KUVAUS	3
2.1	Hankealueen sijainti	3
2.2	Hankkeen tekninen kuvaus	4
2.2.1	Voimalat	4
2.2.2	Tuulivoimalaitosten vaihtoehtoisia perustamistekniikoita	5
2.3	Arvioitavat hankevaihtoehdot	6
2.3.1	Sähkönsiirto ja verkkoliityntä	8
2.3.2	Tieverkosto ja nostoalueet	15
2.3.3	Rakentaminen, toiminta-aika ja käytöstä poisto	17
3.	MUUT LÄHI SEUDUN HANKKEET JA SUUNNITELMAT	17
4.	TARKASTELTAVA NATURA-ALUE JA ARVIOINNIN SISÄLTÖ	20
4.1	Natura-alueet	20
4.2	Iso Hirviaapa-Lähteenaapa -Natura 2000 alueen kuvaus	21
5.	NATURA-ALUEIDEN SUOJELU JA ARVIOINNIN PERUSTEET	22
5.1	Lainsäädäntö	22
5.2	Alueen herkkyys	23
5.3	Vaikutusten suuruus	23
5.4	Vaikutusten merkittävyys	23
5.5	Natura-alueen eheys	24
5.6	Vaikutuksen kesto	25
5.7	Vaikutusten ajoittuminen	25
5.8	Lieventävien toimenpiteiden vaikutusten arviointi	26
6.	ARVIOINNISSA KÄYTETTY AINEISTO	26
6.1	Lähtöaineisto	26
7.	VAIKUTUSALUE JA VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN	26
7.1	Luontodirektiivin luontotyytit	27
7.2	Luontodirektiivin lajit	27
7.3	Lintudirektiivin liitteen lajit	27
8.	SYNTYVÄT VAIKUTUKSET JA NIIDEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI	29
8.1	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen 1 luontotyyppisiin	29
8.2	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen 2. lajeihin	30
8.3	Vaikutukset Natura-tietolomakkeen lintulajeihin	31
8.4	Hankkeen vaikutukset Natura-alueen eheyteen	36
8.5	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	36
9.	EPÄVARMUUSTEKIJÄT	37
10.	VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN	37
11.	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	37
12.	KIRJALLISUUS	38

## 1. JOHDANTO

Megatuuli Oy suunnittelee enimmillään 68 tuulivoimalan suuruisen tuulivoima-alueen rakentamista Iin Yli-Olhavan alueelle noin 20 kilometriä Iin keskustajamasta pohjoiseen. Tuulivoimahankkeen hankealue koostuu kolmesta osa-alueesta, joista kaksi sijoittuu Yli-Olhavan ja Hyryn kylien väliselle alueelle ja yksi Yli-Olhavan kylän ja Oulun Yli-Iin kuntarajan väliselle alueelle (Kuva 1). Hankealueen pinta-ala yhteensä on noin 110 km<sup>2</sup>. Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA) tutkittavat sähkönsiirtovaihtoehdot ulottuvat myös Oulun kaupungin ja Simon kunnan alueille.

Tuulivoimayksiköt ovat teholtaan 5-10 MW. Voimalan kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat huoltotiet. Näiden osalta hankkeessa tullaan mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään nykyisiä teitä. Tuulipuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittamaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen. Lisäksi hankealueelle rakennetaan 2-5 sähköasemaa. Tuulipuiston liittämiseksi kantaverkkoon tutkitaan kolmea eri vaihtoehtoa. Tekniset yksityiskohdat on esitetty tarkemmin osiossa "Hankkeen tekninen kuvaus".

Hankkeen kaavamennettely ja ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) toteutetaan uuden YVA-lain (252/2017) mahdollistamana yhteismenettelynä (YVA-laki 5 §). Menettelyssä syntyy sekä osayleiskaava että hankkeen YVA. Ympäristövaikutusten arvioinnit laaditaan YVA-lain (252/2017) ja asetuksen (277/2017) sekä maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) ja -asetuksen (895/1999) edellyttämässä laajuudessa. YVA:ssa käsitellään 0-vaihtoehdon lisäksi kahta erillistä hankevaihtoehtoa (VE1, 68 voimalaa ja VE2, 48 voimalaa).

Tässä hankkeessa Natura-arvioinnin laatimisen tarve on todettu YVA-yhteysviranomaisen kanssa järjestetyssä ennakkoneuvottelussa 12.11.2018. Natura 2000 – verkostoon sisältyviin alueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnista säädetään luonnonsuojelulaissa (1096/1996, 65 ja 66 §). Jos hanke tai suunnitelma joko yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000 -verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset. Vaikutukset arvioidaan ns. Natura-arvioinnissa, joka on yksityiskohtainen luontotyyppi- ja lajikohtainen selvitys. Tämän jälkeen pyydetään asiasta lausunto ELY-keskukselta sekä siltä, jonka hallinnassa luonnonsuojelualue on.

Luonnonsuojelulain mukaan viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen taikka hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos tämä arviointi- ja lausuntomenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 –verkostoon. Lupa saadaan myöntää tai suunnitelma hyväksyä / vahvistaa, jos valtioneuvosto yleisistunnossaan päättää, että hanke tai suunnitelma on toteutettava erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavasta syystä eikä vaihtoehtoista ratkaisua ole.

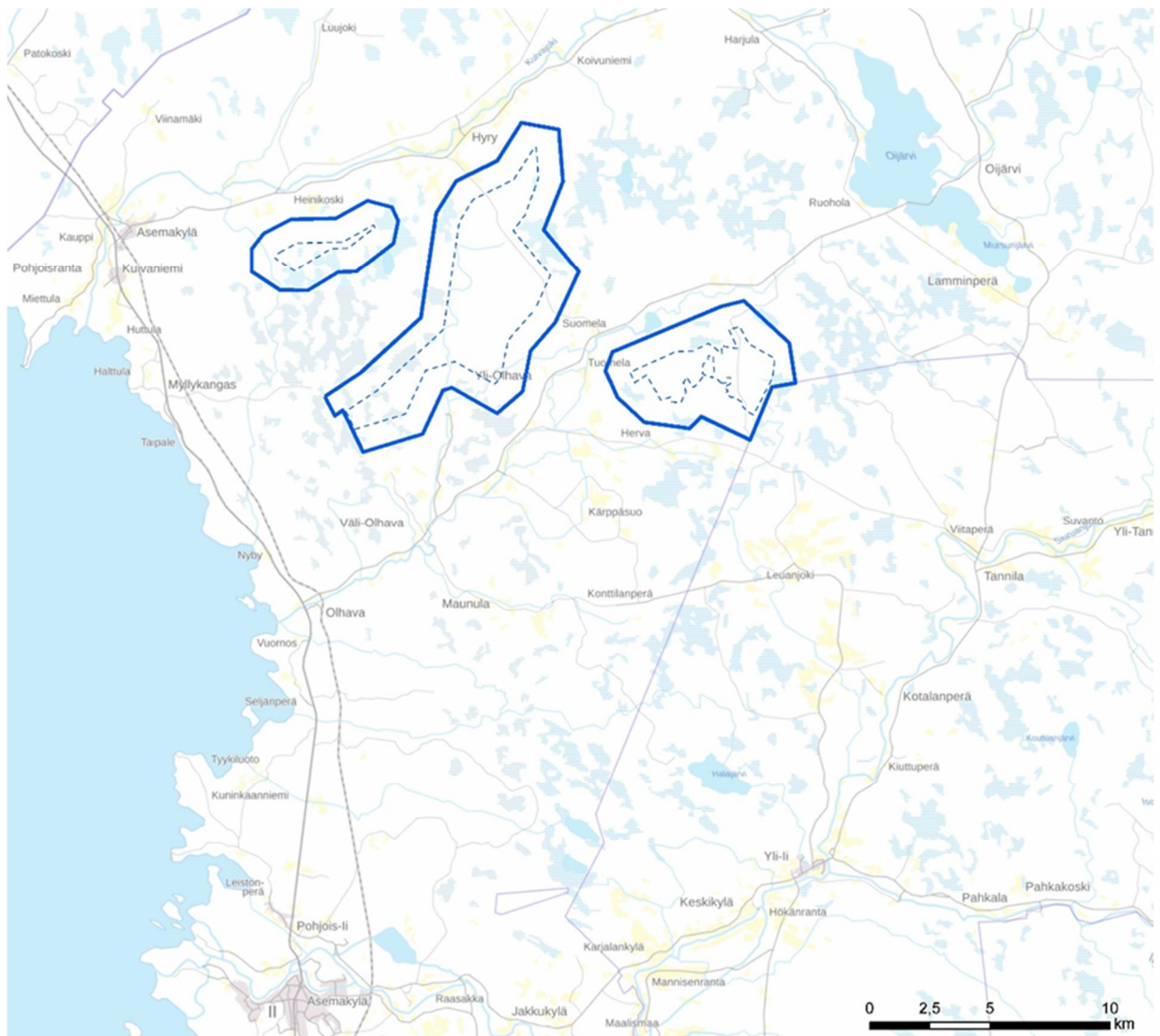
Tässä raportissa on kuvattu Yli-Olhavan tuulipuiston Natura-arviointi, joka koskee Iso Hirviaapa-Lähteenaavan Natura-aluetta (FI1101400). Alue on liitetty Natura 2000-verkostoon lintudirektiivin (SPA) mukaisena kohteena ja perustettu myöhemmin erityisten suojelutoimien alueeksi (SAC). Arvioinnin perusteella annetaan esitys, heikentääkö tuulivoimahanke merkittävästi niitä luontoarvoja, joiden perusteella arvioitava Natura-alue on sisällytetty Suomen Natura 2000-verkostoon. Tämän jälkeen Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antaa Natura-arvioinnista lausuntonsa. Natura-arviointi on

tehty luonnonsuojelulain 65 § mukaisena asiantuntija-arviona ja arviointia on ollut laatimassa linnustoasiantuntija Heikki Tuohimaa, TkL, ympäristösuunnittelija AMK Petri Hertteli ja luontokartoittaja EAT, Ins.AMK Ville Yli-Teevahainen Ramboll Finland Oy:stä.

## 2. HANKKEEN KUVAUS

### 2.1 Hankealueen sijainti

Tuulivoimahankkeen hankealue koostuu kolmesta osa-alueesta, joista kaksi sijoittuu Yli-Olhavan ja Hyryn kylien väliselle alueelle ja yksi Yli-Olhavan kylän ja Oulun Yli-Iin kuntarajan väliselle alueelle (Kuva 1). Yli-Olhavan ja Hyryn kylät sijaitsevat noin 1 kilometrin etäisyydellä keskimmäisestä osa-alueesta. Etäisyyttä Yli-Olhavan kylästä itäiselle osa-alueelle on noin 2 kilometriä. Lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista etäisyyttä on vähintään 2 kilometriä. Muita lähimpiä kyliä ovat keskimmäisen osa-alueen eteläpuolella noin 1,2-3 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat Väli-Olhava, Anttila ja Kuikkala sekä keskimmäisen osa-alueen pohjoispuolella noin 1,5 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Ruonala. Lähimmät isommat asutuskeskittymät ovat hankealueen länsipuolella noin 5 kilometrin etäisyydellä läntisestä osa-alueesta sijaitseva Kuivaniemi sekä keskimmäisen osa-alueen lounaispuolella noin 20 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Pohjois-Ii. Hankealueen pinta-ala yhteensä on noin 110 km<sup>2</sup>.



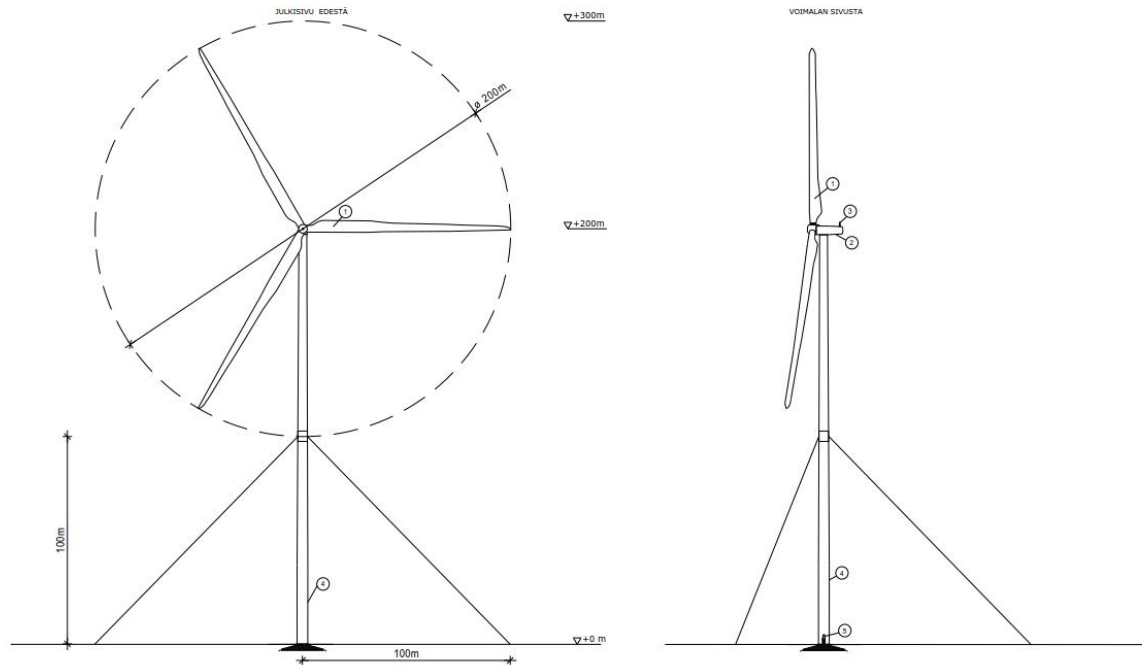
Kuva 1. Yli-Olhavan tuulivoimahankkeen hankealueen sijainti. Tuulivoimalat sijoitetaan sinisellä katkoviivalla osoitetuille alueille. Ulompi sininen viivarajaus osoittaa kaavoitettavan alueen enimmäislaajuuden (alustava rajaus).

## 2.2 Hankkeen tekninen kuvaus

Tuulivoima-alueen tekninen kuvaus perustuu hankkeen alustaviin suunnitelmiin. Tuulivoimaloiden lopullinen lukumäärä, sijainti sekä sähkönsiirron ratkaisut selviävät suunnittelun edetessä.

### 2.2.1 Voimalat

Koko tuulivoimapuisto käsittäisi tämänhetkisten suunnitelmien mukaan enintään noin 68 yksikköteholtaan noin 5-10 MW tuulivoimalaa. Kukin tuulivoimala koostuu perustuksista, tornista, konehuoneesta ja roottorista (Kuva 2). Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, napakorkeus enintään 200 metriä ja roottorin halkaisija enintään 200 metriä. Voimalatyyppeinä tarkastellaan haruksellista ja haruksetonta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden tornit ja konehuoneet varustetaan lentoestevaloilla. Tuulivoimaloiden tornit ovat joko teräsrakenteisia, betonirakenteisia tai niiden yhdistelmiä.

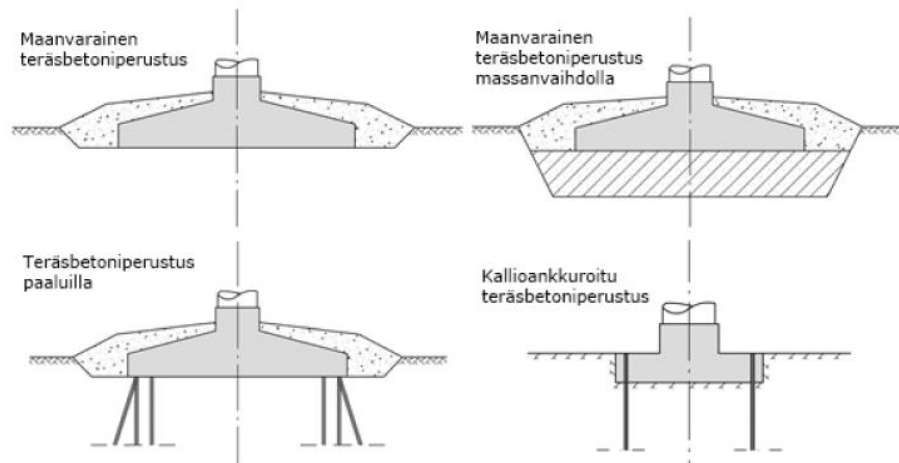


Kuva 2. Periaatekuva haruksellisesta tuulivoimalasta (Ramboll 2019).

## 2.2.2 Tuulivoimalaitosten vaihtoehtoisia perustamistekniikoita

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu jokaisen yksittäisen voimalaitoksen paikan pohjaolosuhteista. Myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannuksiltaan edullisin perustamistapavaihtoehto. Tuulivoimalaitosten perustamistekniikat ovat muun muassa maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihoilla, teräsbetoniperustus paalujen varassa ja kallioankkuroitu teräsbetoniperustus (Kuva 3).

Tuulivoimala voidaan varustaa haruksilla, jolloin torniin kiinnitetään harusvaijerit. Harusvaijereita on tyypillisesti kolme kappaletta ja niille tulee omat perustukset noin 100 m päähän voimalasta valitun voimalan ominaispiirteet huomioon ottaen.



Kuva 3. Tuulivoimalaitosten perustamistekniikoita.

### 2.3 Arvioitavat hankevaihtoehdot

Hankekehityksen ja myös sijoitussuunnittelun lähtökohtina ovat olleet tuulivoimatuotantoon liittyvät alueelliset lähtökohdat kuten tuulisuus, sähkönsiirtomahdollisuudet ja maankäytölliset olosuhteet.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saadun palautteen johdosta sekä laadittujen selvitysten perusteella hankesuunnitelmaa on kehitetty edelleen. Luonnosvaiheessa tarkastellaan yhteensä 68 voimalan sijoittumista suunnittelualueelle. Hankeen tarkistettut vaihtoehdot on esitetty kuvissa 4 (Kuva 4 Kuva 16) ja 5 (Kuva 5). Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtoja on tarkasteltu kappaleessa 2.3.1.

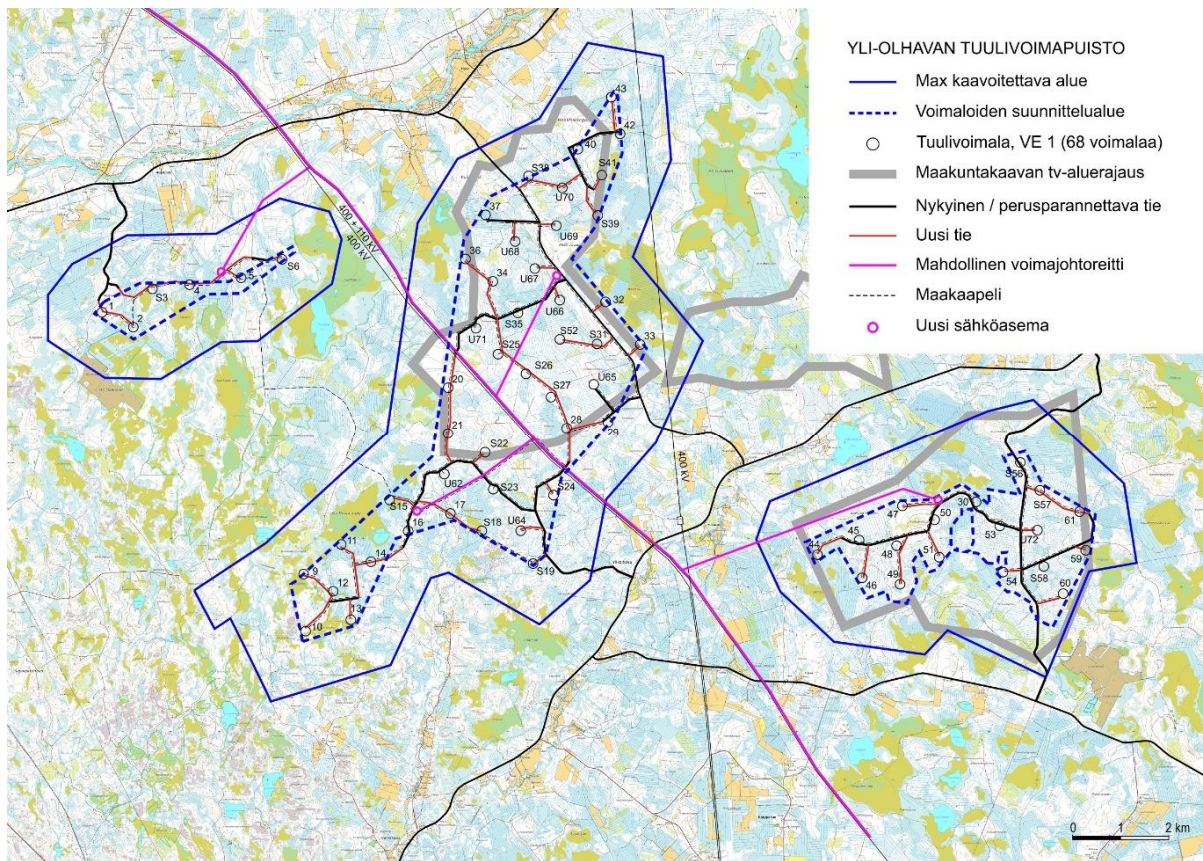
#### Vaihtoehto 0 (VE0)

Vaihtoehdossa 0 (VE0) Yli-Olhavan alueelle suunniteltuja tuulivoimaloita ja niiden liityntää kantaverkkoon ei toteuteta. Vaihtoehto toimii arvioinnissa vertailuvaihtoehtona, jossa vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla Suomessa jollain muilla sähköntuotantomenetelmillä.

#### Vaihtoehto 1 (VE1)

Yli-Olhavan alueelle rakennetaan 68 tuulivoimalan tuulivoimapuisto. Tuulivoimaloiden yksikköteho on 5-10 MW ja tornin korkeus 200 metriä ja lavan pituus 100 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.

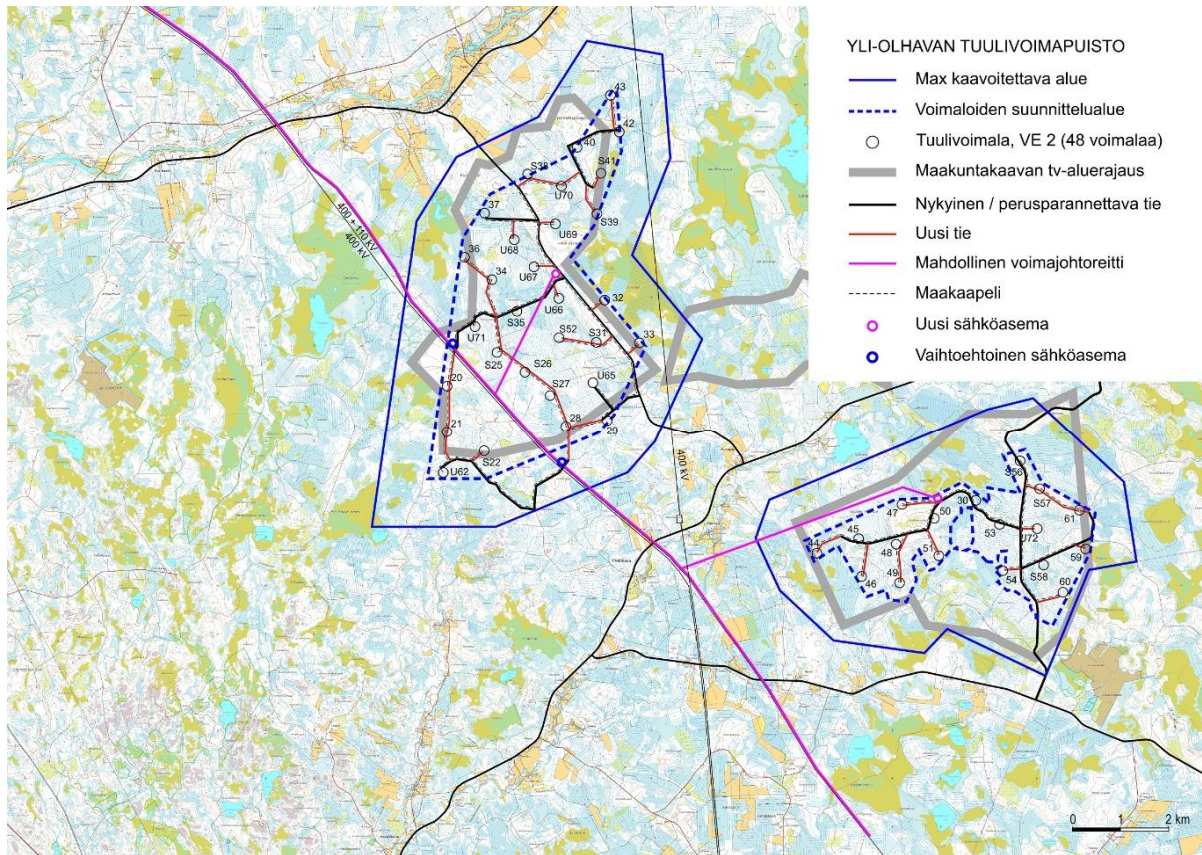




Kuva 4. Hankevaihtoehto VE1.

### Vaihtoehto 2 (VE2)

Yli-Olhavan alueelle rakennetaan 48 tuulivoimalan tuulivoimapuisto. Tuulivoimaloiden yksikköteho on 5-10 MW ja tornin korkeus 200 metriä ja lavan pituus 100 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.



Kuva 5. Hankevaihtoehto VE2.

### 2.3.1 Sähkönsiirto ja verkkoliityntä

Sähkönsiirron ratkaisut ovat tarkentuneet suunnittelun edetessä. Fingrid Oyj:n osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta antaman lausunnon mukaan aloitusvaiheessa esitetty sähkönsiirron vaihtoehto SVE A, jossa uusi 110 kV ilmajohto asennettaisiin samoihin johtopylväisiin Fingrid Oyj:n suunnitteleman Pyhänselkä-Keminmaa 400 + 110 kV voimajohdon kanssa, ei käyttövarmuussyistä ole mahdollinen vaihtoehto. Lisäksi aloitusvaiheessa esitetyt etelään Isokankaan sähköasemalle johtavat sähkönsiirron vaihtoehdot SVE C ja SVE D on arvioitu epätodennäköisimmiksi ja niiden tarkastelusta on luovuttu. Vaikutusarvioinnissa keskitytään todennäköisimpiin sähkönsiirron ratkaisuihin, joita on kolme eri vaihtoehtoa.

Tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulivoimapuistoon rakennetaan 1-4 sähköasemaa, joihin sähkö johdetaan tuulivoimalaitoksilta maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Sisäinen sähkönsiirto on esitetty kuvassa 4 (Kuva 4).

Tuulivoimapuiston liittämiseksi kantaverkkoon tutkitaan kolmea eri vaihtoehtoa, jotka on esitetty kuvissa 6 (Kuva 6), 7 (Kuva 7) ja 8 (Kuva 8).

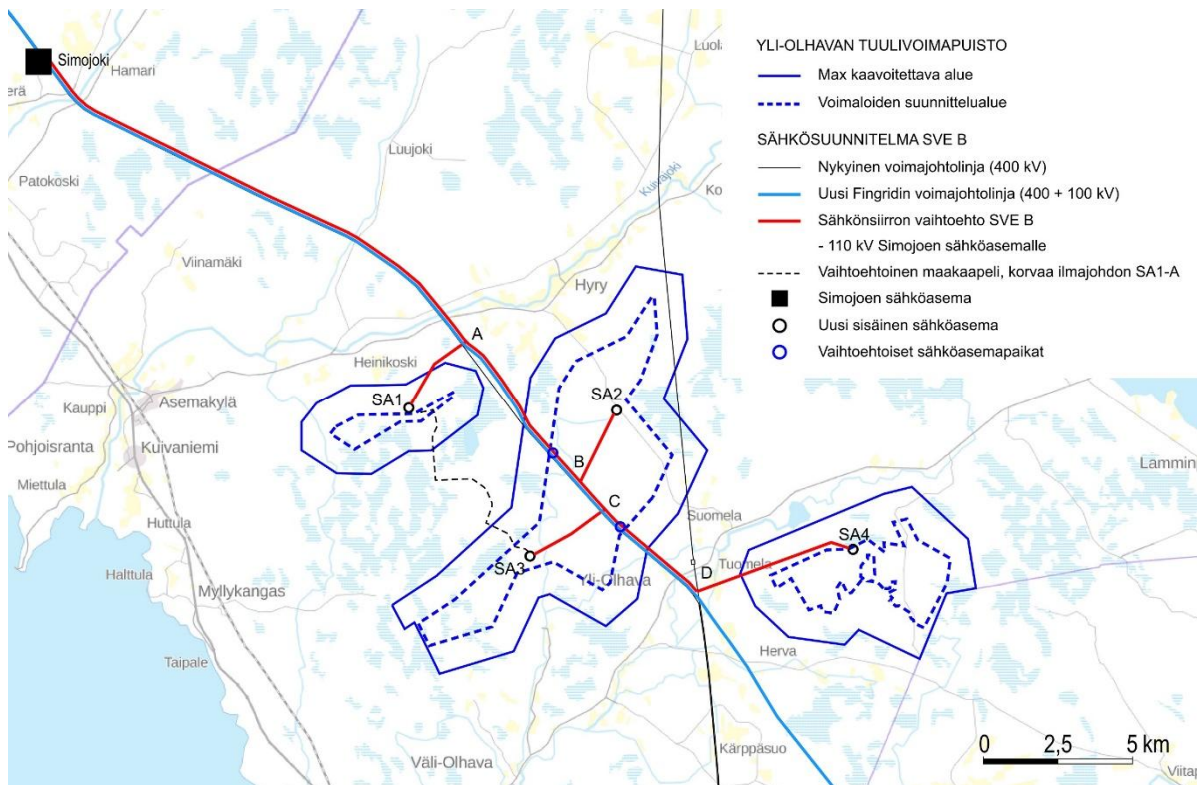
Sähkönsiirron vaihtoehto (SVE B): Sähkönsiirto toteutetaan omalla uudella 110 kV ilmajohdolla Fingrid Oyj:n suunnitteleman uuden Pyhänselkä-Keminmaa 400+110 kV voimajohdon rinnalle. Uusi ilmajohto toteutetaan yksi – ja kaksivirtapiirisenä. Sähkönsiirto suuntautuu nykyisen Keminmaa-Pikkarala 400 kV reittiä pohjoiseen Simojolle, jonne rakennetaan uusi 400/110 kV sähköasema. Suunnitellun sähköaseman alustava sijoittuminen on esitetty kuvassa 9 (Kuva 9). Tuulivoimapuisto-

ton sähköasemat liitetään uuteen johtoon 110 kV:n ilmajohdoilla. Lisäksi tarkastellaan vaihtoehtoista maakaapelia, joka korvaisi läntisen osa-alueen sähköaseman SA1 ja siltä johdetun ilmajohdon johto-osalta SA1-A.

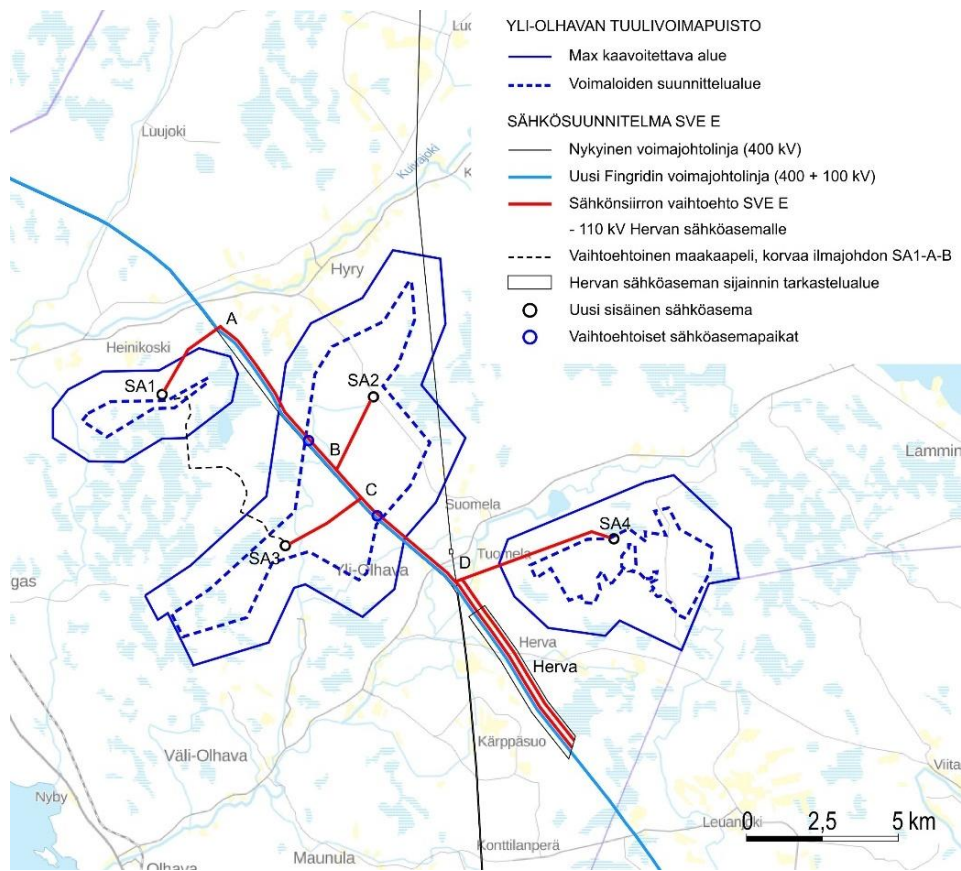
Sähkönsiirron vaihtoehto (SVE E): Sähkönsiirto toteutetaan liittymällä suoraan Fingrid Oyj:n suunnittelemaan uuteen Pyhänselkä-Keminmaa 400+110 kV voimajohtoon Fingrid Oyj:n suunnitteleamalla uudella Hervan sähköasemalla, jonka sijoituspaikkaselvitys on parhaillaan käynnissä. Sähkönsiirto uudelle sähköasemalle toteutetaan uudella 110 kV ilmajohdolla Fingrid Oyj:n suunnitteleman uuden Pyhänselkä-Keminmaa 400+110 kV voimajohdon rinnalla. Tuulivoimapuiston sähköasemat liitetään uuteen johtoon 110 kV:n ilmajohdoilla. Lisäksi tarkastellaan vaihtoehtoista maakaapelia, joka korvaisi läntisen osa-alueen sähköaseman SA1 ja siltä johdetun ilmajohdon läntisen ja keskimmäisen osa-alueen johto-osalta SA1-A-B. Mikäli tuulivoimapuiston kokonaisteho on yli 500 MW, sähkönsiirtoa varten tarvitaan kaksi rinnakkaista 110 kV:n voimajohtoa välille D-Hervan sähköasema.

Sähkönsiirron vaihtoehto (SVE F): Sähkönsiirto toteutetaan liittymällä suoraan Fingrid Oyj:n suunnittelemaan uuteen Pyhänselkä-Keminmaa 400+110 kV voimajohtoon uudella Fingrid Oyj:n kytkinasemalla, jonka sijoituspaikaksi tarkastellaan Tuomelan aluetta. Tuulivoimapuiston sähköasemat liitetään uuteen kytkinasemaan 400 kV:n ilmajohdoilla lukuun ottamatta läntistä osa-aluetta, josta sähkö johdetaan maakaapelilla keskimmäisen osa-alueen sähköasemalle SA3.

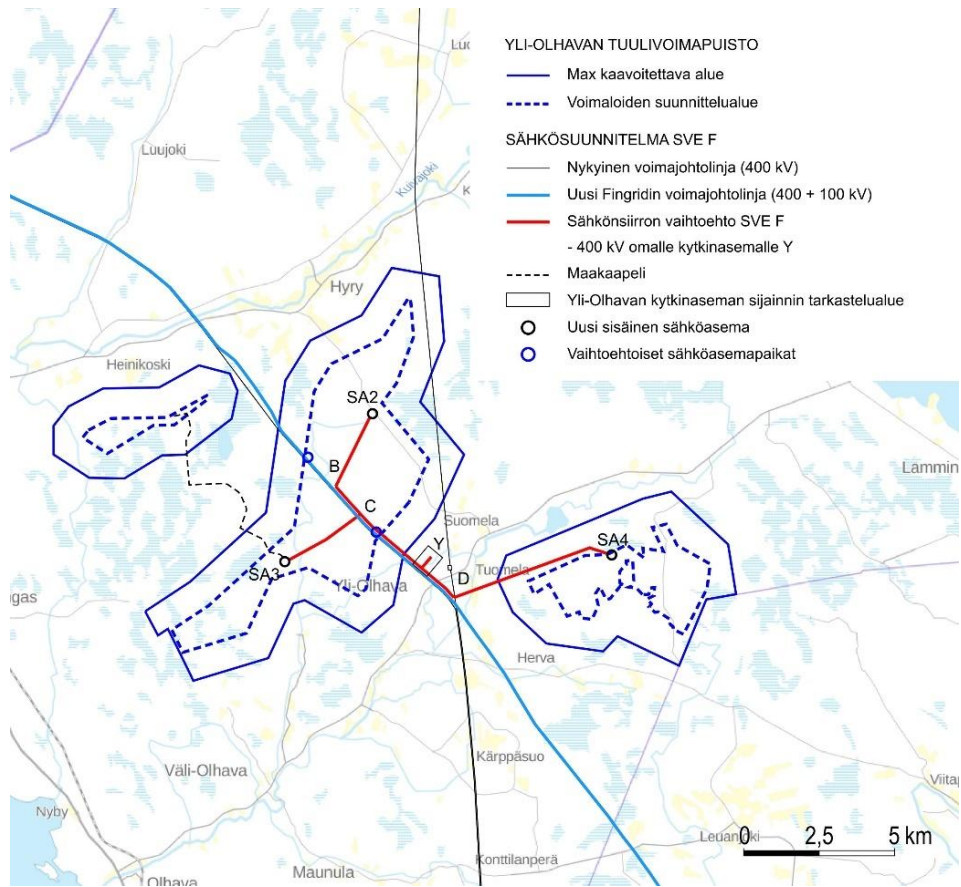
Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset johtokäytävän leveyteen on kuvattu taulukossa 1 sekä kuvissa 10-14.



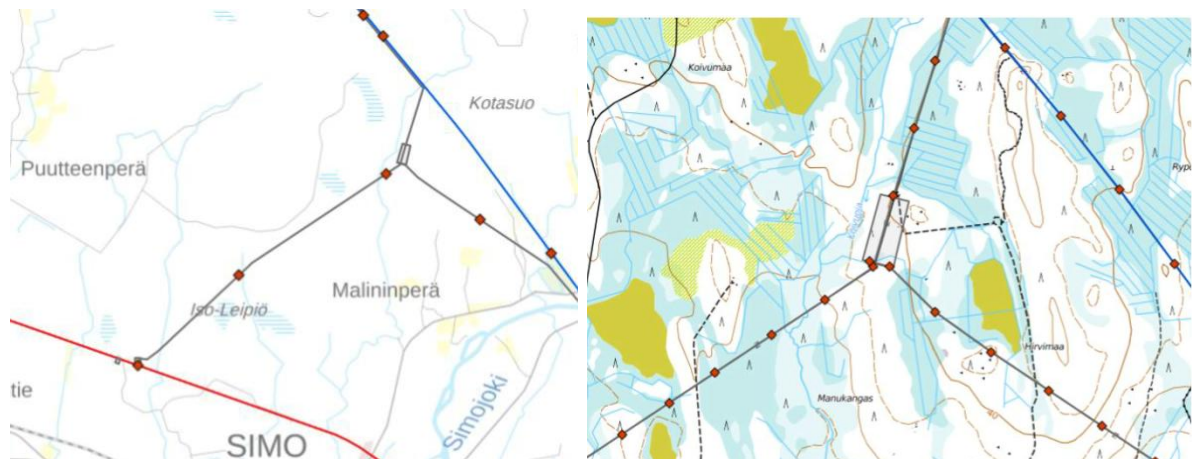
Kuva 6. Yli-Olhavan tuulivoimapuiston sähkönsiirtovaihtoehto SVE B.



Kuva 7. Yli-Olhavan tuulivoimapuiston sähkönsiirtovaihtoehto SVE E.



Kuva 8. Yli-Olhavan tuulivoimapuiston sähkösiirtovaihtoehto SVE F.



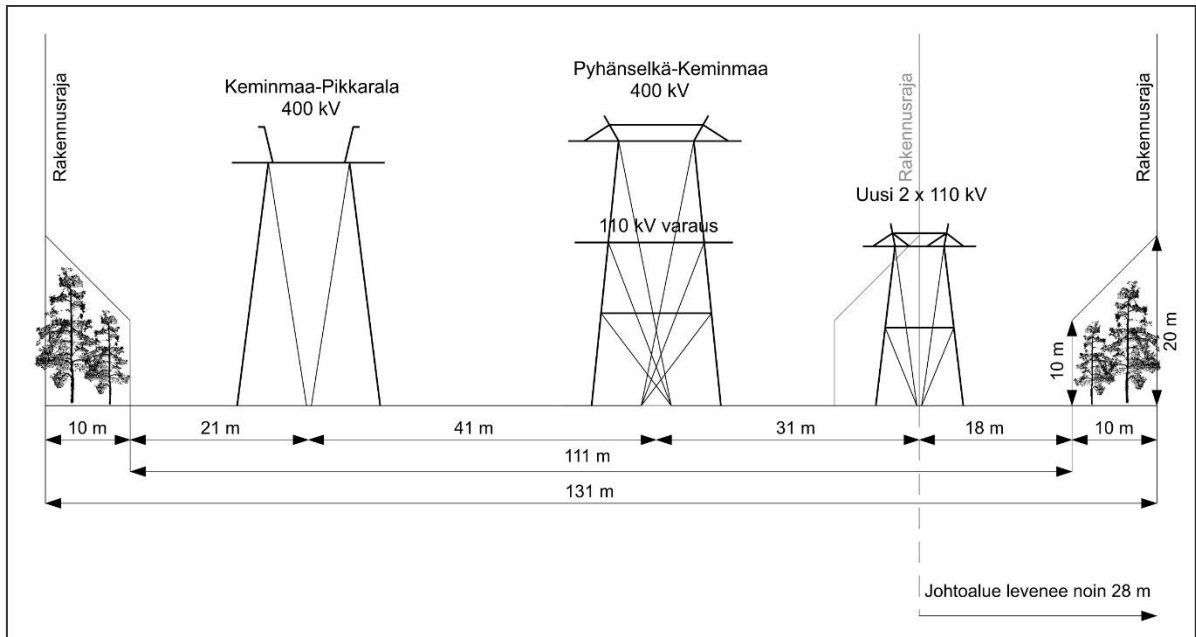
Kuva 9. Suunnitellun Simojoen sähköaseman alustava sijoitusuunnitelma (Fingrid Oyj 06/2019).

Taulukko 1. Sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutus johtoalueen leveyteen.

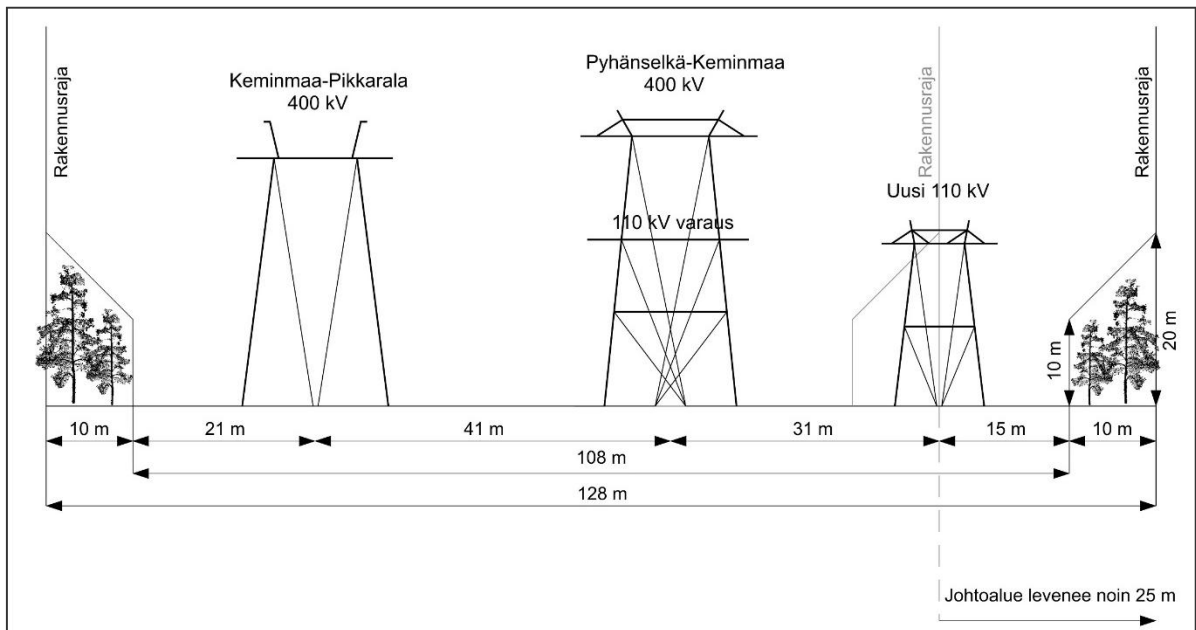
Sähkönsiirron vaihtoehdot ja johto-osat	Johtoalueen leventämistarve (km)	Johdon pituus (km)	Johtoalueen pinta-ala (ha)
SVE B			
Johto-osa A-B-C (2-virtapiirinen 2 x 110 kV)	0,028 km	28 km	79 ha
Johto-osa C-D (1-virtapiirinen 110 kV)	0,025 km	4 km	10 ha
SVE E			
Johto-osa A-B (1-virtapiirinen 110 kV)	0,025 km	6 km	15 ha
Johto-osa B-C-D (2-virtapiirinen 2 x 110 kV)	0,028 km	10 km	29 ha
D-Hervan s-asema (alle 500 MW, 2-virtapiirinen 2 x 110 kV)	0,028 km	5 km	14 ha
D-Hervan s-asema (yli 500 MW, 1+2-virtapiirinen 1 x 110 kV + 2 x 110 kV)	0,043 km	5 km + 5 km	22 ha
SVE F			
Johto-osa B-C-D (400 kV)	0,031	5 km	16 ha
Sähkönsiirto sähköasemilta	Uuden johtoalueen leveys		
SVE B SA1-A, SA2-B, SA3-C, SA4-D (1-virtapiirinen 110 kV)	0,050	14 km	70 ha
SVE E SA1-A, SA2-B, SA3-C, SA4-D (1-virtapiirinen 110 kV)	0,050	14 km	70 ha
SVE F SA2-B, SA3-C, SA4-D (400 kV)	0,062	11 km	69 ha

Voimajohtoalueen leventämisen myötä johtoalueelta raivataan kasvillisuus ja puusto, lukuun ottamatta 10-15 metrin levyistä reunavyöhykettä, jolla puuston korkeus rajoitetaan 10-20 metriin. II-majohdon rakentamisessa maata joudutaan muokkaamaan pylväiden perustusten alueelta. Yhden pylvään aiheuttama kaivuuala on noin 200 neliometriä.

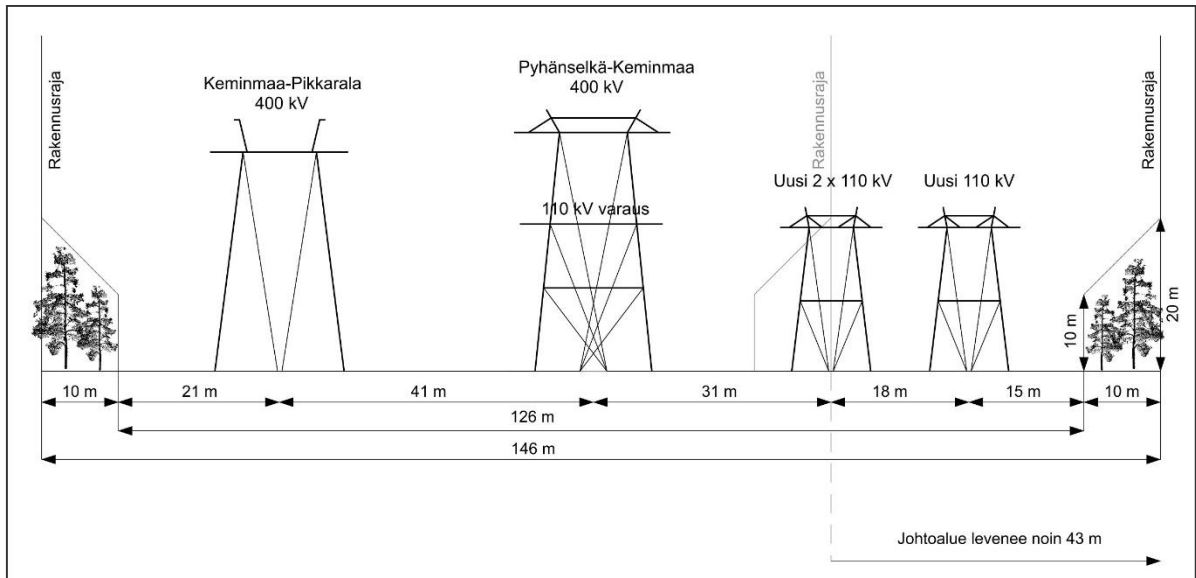
Tuulivoimaloiden, tuulivoimapuiston sisäisten teiden ja maakaapelien sijainnit sekä sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat suunnittelun etenemisen myötä.



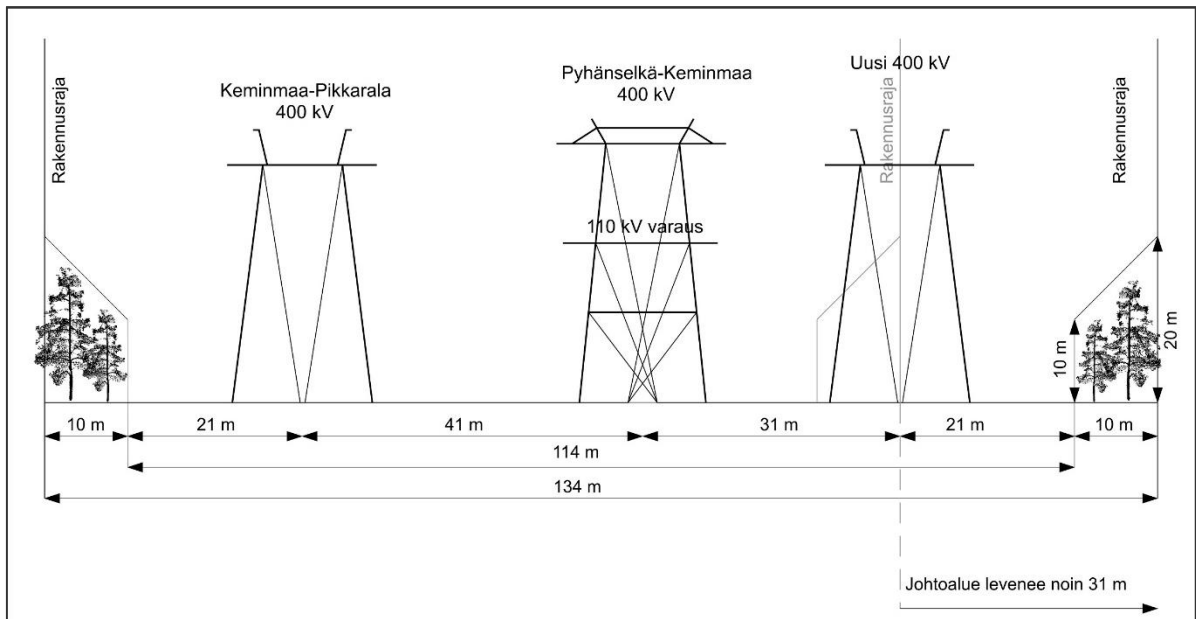
Kuva 10. Periaatepoikkileikkauskuvaa voimajohtoalueesta hankevaihtoehdossa SVE B. Fingridin suunniteltu uusi Pyhänselkä-Keminmaa 400+100 kV voimajohto nykyisen Keminmaa-Pikkarala 400 kV voimajohdon rinnalla. Yli-Olhavan 110 kV voimajohto sijoittuisi uuden 400 kV pylvään rinnalle (kuvan tilanne). Kuvassa esitetty kaksivirtapiirinen johto-osuus A-B-C.



Kuva 11. Periaatepoikkileikkauskuvaa voimajohtoalueesta hankevaihtoehdossa SVE B. Fingridin suunniteltu uusi Pyhänselkä-Keminmaa 400+100 kV voimajohto nykyisen Keminmaa-Pikkarala 400 kV voimajohdon rinnalla. Yli-Olhavan 110 kV voimajohto sijoittuisi uuden 400 kV pylvään rinnalle (kuvan tilanne). Kuvassa esitetty yksivirtapiirinen johto-osuus C-D.

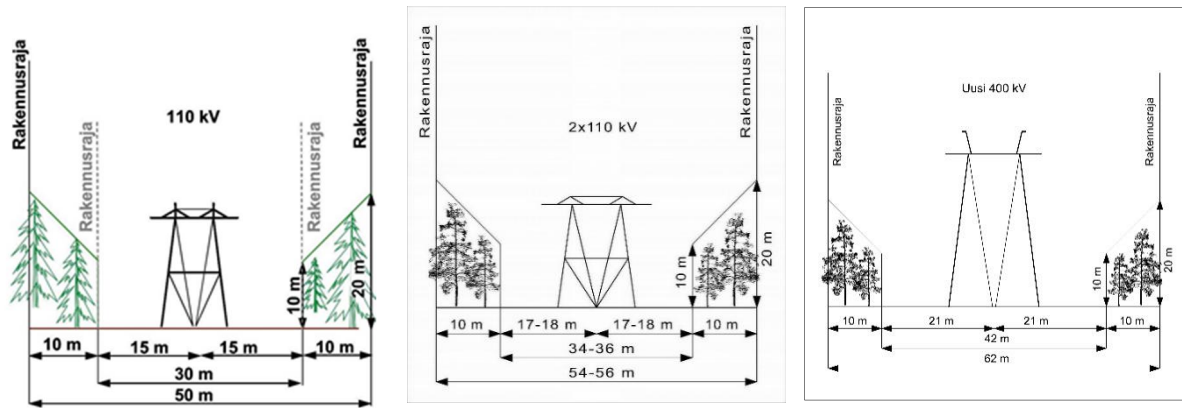


Kuva 12. Periaatepoikkileikkauskuvaa voimajohtoalueesta hankevaihtoehdossa SVE E. Fingridin suunniteltu uusi Pyhänselkä-Keminmaa 400+100 kV voimajohto nykyisen Kemimaa-Pikkarala 400 kV voimajohdon rinnalla. Yli-Olhavan 110 kV voimajohto sijoittuisi uuden 400 kV pylvään rinnalle (kuvan tilanne). Kuvassa esitetty johto-osuus D- Hervan sähköasema, kun tuulivoimapuiston kokonaisteho on yli 500 MW ja tarvitaan kaksi rinnakkaista 110 kV:n voimajohtoa.



Kuva 13. Periaatepoikkileikkauskuvaa voimajohtoalueesta hankevaihtoehdossa SVE F. Fingridin suunniteltu uusi Pyhänselkä-Keminmaa 400+100 kV voimajohto nykyisen Kemimaa-Pikkarala 400 kV voimajohdon rinnalla. Yli-Olhavan 400 kV voimajohto sijoittuisi uuden 400 kV pylvään rinnalle johto-osuudella B-C-D (kuvan tilanne).





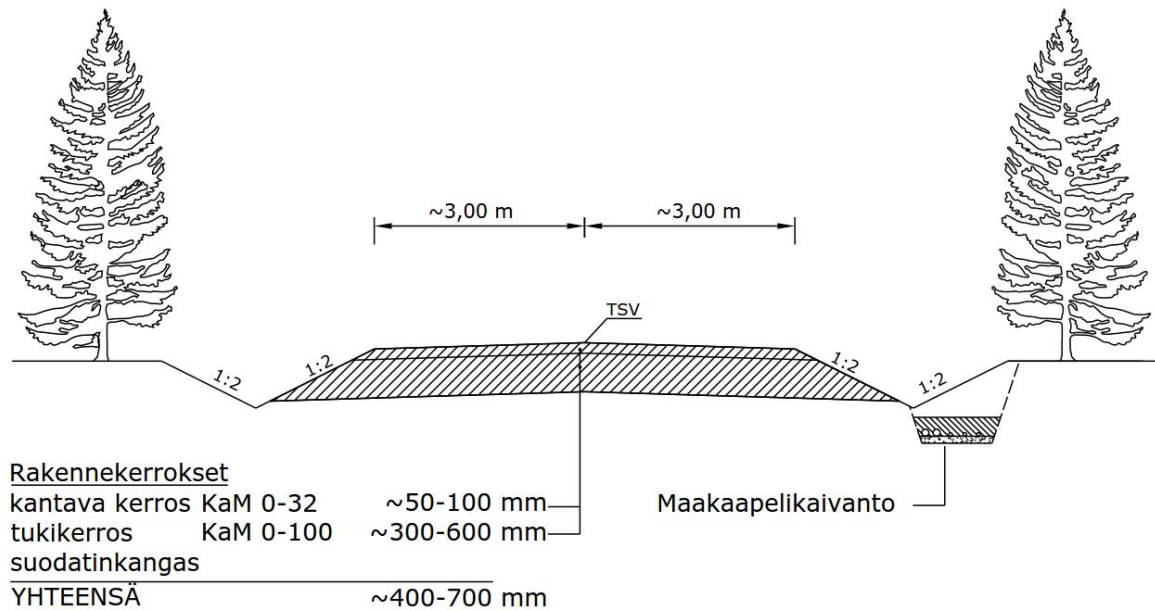
Kuva 14. Periaatepoikkileikkauskuvat yksi- ja kaksivirtapiirisestä 110 kV:n voimajohdosta sekä 400 kV:n voimajohdosta

### 2.3.2 Tieverkosto ja nostoalueet

Tuulivoimapuiston alueelle rakennetaan huoltotieverkosto, joka mahdollistaa pääsyn jokaiselle voimalapaikalle koko niiden elinkaaren ajan.

Tuulivoimapuistoalueen läntiselle osa-alueelle kohdistuva liikenne on suunniteltu toteutettavaksi Kuivajoentien (yt 8520) kautta, keskimmaiselle osa-alueelle kohdistuva liikenne tukeutuu Oijärventiehen (st 855, yt 8523) sekä osa-alueen poikki kulkevaan Vaarainhalmeentiehen (yt 18803). Itäiselle osa-alueelle kohdistuva liikenne tukeutuu Oijärventiehen (yt 8523) ja Vaaraojantiehen (st 855).

Huoltotieverkoston rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon alueella jo olevaa tieverkostoa. Tuulivoimapuiston rakentaminen edellyttää myös uusien tieyhteyksien rakentamista ja nykyisten teiden parantamista. Alustavan tiesuunnitelman mukaan hankevaihtoehdossa VE1 olemassa olevia tieyhteyksiä on 39 kilometriä ja tarve uusille tieyhteyksille on noin 33 kilometriä. Hankevaihtoehdossa VE2 olemassa olevia tieyhteyksiä on noin 32 kilometriä ja tarve uusille tieyhteyksille on noin 21 kilometriä. Lisäksi tuulivoimarakentamisessa tarvittavat kuljetukset tuovat erillisvaatimuksia myös tien kantavuuden suhteen. Rakennettavat huoltotiet tulevat olemaan sorapintaisia ja niiden leveys on keskimäärin noin 6 metriä. Lisäksi työkoneiden ja teiden reunaluiskien tarvitseman tilan vuoksi kasvillisuutta ja puustoa on tarve raivata tienlinjausten kohdalta kokonaisuudessaan noin 10-15 metrin leveydeltä. Alustava periaatepoikkileikkaus huoltotiestä on esitetty kuvassa 15 (Kuva 15).



Kuva 15. Huoltotierakenteiden periaatepiirros.

Kunkin tuulivoimalan ympäriltä on rakennus- ja asennustöitä varten raivattava puustoa yhteensä 0,5-1 hehtaarin alueelta. Voimalan pystytyspaikan ympäristöstä on puusto raivattava kokonaan ja pinta tasoitettava noin 50 x 50 metrin alueelta nostokaluston ja kuljetusrekkujen siirtelyn mahdollistamiseksi. Nostotoissa käytettävä päänosturi vaatii erittäin tasaisen ja kantavan tukialustan, joka sijoittuu tämän alueen sisälle. Nosturitasanne tehdään perustusrakenteen valmistuttua ja se on koolta noin 25 x 40 metriä. Varsinaisen nostoalueen lisäksi voi olla tarpeen raivata puustoa sekä tasoittaa maastoa roottorin ja nosturin puomin kokomainen vaatii noin 200 metriä pitkän suoran ja tasaisen, noin 5 metriä leveän alueen, joka yleensä toteutetaan tuulivoimalalle rakennettavan huoltotien yhteyteen hyödyntäen sekä tietä että osittain myös nostoaluetta.

Osa rakentamisvaiheessa syntyvistä ylijäämämaista pyritään mahdollisimman tehokkaasti hyödyntämään hankealueella esimerkiksi huoltoteiden penkereiden ja luiskien rakentamisessa sekä maisemoinnissa.

Taulukko 2. Tuulivoimapuiston kenttäalueiden ja tieyhteyksien sekä muokattavien maa-alueiden pinta-ala hankevaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2. Kenttäalueiden pinta-ala on laskettu 0,9 ha / voimala ja uusien tiealueiden ympäriltä raivataan ympäristöä 15 metrin leveydeltä.

Hankevaihtoehto	Voimala (kpl)	Uusi tieyhteys (km)	Kunnostettava tieyhteys (km)	Tuulivoimaloiden kenttäalueiden pinta-ala (ha)	Tieyhteyksien pinta-ala (ha)	Muokattava pinta-ala yhteensä (ha)
VE1	68	33	39	61	108	169
VE2	48	21	32	43	80	123

Muokattavien alueiden pinta-alan osuus koko hankealueen pinta-alasta on vaihtoehdossa VE1 1,5 % ja vaihtoehdossa VE2 1,1 %.

### 2.3.3 Rakentaminen, toiminta-aika ja käytöstä poisto

Tuulivoimapuiston rakentamisen, mukaan lukien tiestön perusparannus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytys ja sähköasennukset, ennakoidaan kestävän noin 1–2 vuotta. Tuulipuiston tekninen käyttöikä on noin 25-30 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapeleiden käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla tuulivoimaloiden käyttöikä on mahdollista jatkaa 50 vuoteen saakka.

Tuulipuiston toiminnan päätyttyä tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Hankkeesta vastaava on vastuussa tuulivoimalarakenteiden korjaamisesta pois tuulivoimapuistoalueelta toiminnan päättymisen jälkeen. Pitkäikäisimpiä rakenteita tuulivoimapuistoalueella ovat voimaloiden perustukset sekä huoltotiet. Tuulivoimaloiden perustukset jätetään mahdollisuuksien mukaan maahan ja maisemoidaan, tai puretaan osin räjäyttämällä ja pulveroimalla syntynyt teräsbetoni-murska. Perustusten päälle on kuitenkin mahdollista rakentaa myös uusi, perustusten ominaisuuksiin sopiva voimalaitos. Tiestö jätetään maastoon palvelemaan muun muassa metsätalousskäyttöä, ellei muuta ole sovittu maanomistajien kanssa.

Syntyvät purkujätteet pyritään ohjaamaan kierrätykseen ja hyötykäyttöön. Nykyisin lähes 80 % tuulivoimalaitoksessa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Voimaloiden metallikomponenttien (teräs, kupari, alumiini, lyijy) osalta kierrätysaste on yleensä jo nykyisin hyvin korkea, jopa lähes 100 %.

Voimajohdon käytön päätyttyä voimajohdon rakenteet poistetaan ja voimajohtoalueena käytössä ollut maa-ala vapautetaan maanomistajan muuhun käyttöön. Ilmajohdon johtimien ja pylväsrakenteiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen. Sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit voidaan käytön päätyttyä poistaa. Mahdollisten syvälle ulottuvien maadoitusjohdinten poistaminen ei kuitenkaan ole välttämättä kovinkaan tarkoituksenmukaista. Poistetuilla metalleilla on romuarvo ja ne voidaan kierrättää. Sama koskee kaapeleissa käytettyjä metalleja.

## 3. MUUT LÄHI SEUDUN HANKKEET JA SUUNNITELMAT

Iin ja sen naapurikuntien rannikkoalueelle sijoittuu useita tuulivoimapuistohankkeita. Hankkeiden koko vaihtelee muutamista suunnittelutarveratkaisuilla toteutetuista suurempiin 20-75 voimalan hankkeisiin. Osa hankkeista on suunnitteluvaiheessa, osa rakentuu parhaillaan ja osa on toiminnassa. Tuulivoimahankkeet on esitetty alla olevassa kuvassa ja sitä seuraavassa taulukossa. Myllykankaan (toiminnassa) ja Palokankaan (luvituksessa) tuulipuistot sijoittuvat välittömästi kiinni hankealueeseen sekä välittömästi niiden yhteyteen Nybyn (toiminnassa), Olhava I ja II (toiminnassa) ja Isokankaan (luvituksessa) tuulipuistot muodostaen yhden ison tuulivoima-aluekokonaisuuden.

Hankealueen läntisimmän osa-alueen lounaispuolelle sijoittuu Iso Saarisuon tuotannossa oleva turvetuotantoalue. Itäisimmän hankeosa-alueen kaakkoispuolelle sijoittuu Leuanlatvasuon turvetuotantoalue. Itäpuolelle kauemmas hankealueesta sijoittuu useampiakin turvetuotantoalueita. Lähi-alueella ei ole tiedossa muita suunnitteilla olevia hankkeita tai olemassa olevia toimintoja, joilla voisi olla yhteisvaikutuksia Yli-Olhavan tuulipuiston kanssa.



Kuva 16. Muut tuulivoimahankeet Yli-Olhavan tuulivoimapuiston läheisyydessä.

Taulukko 3. Tuulivoimahankkeet Yli-Olhavan tuulivoimapuiston läheisyydessä.

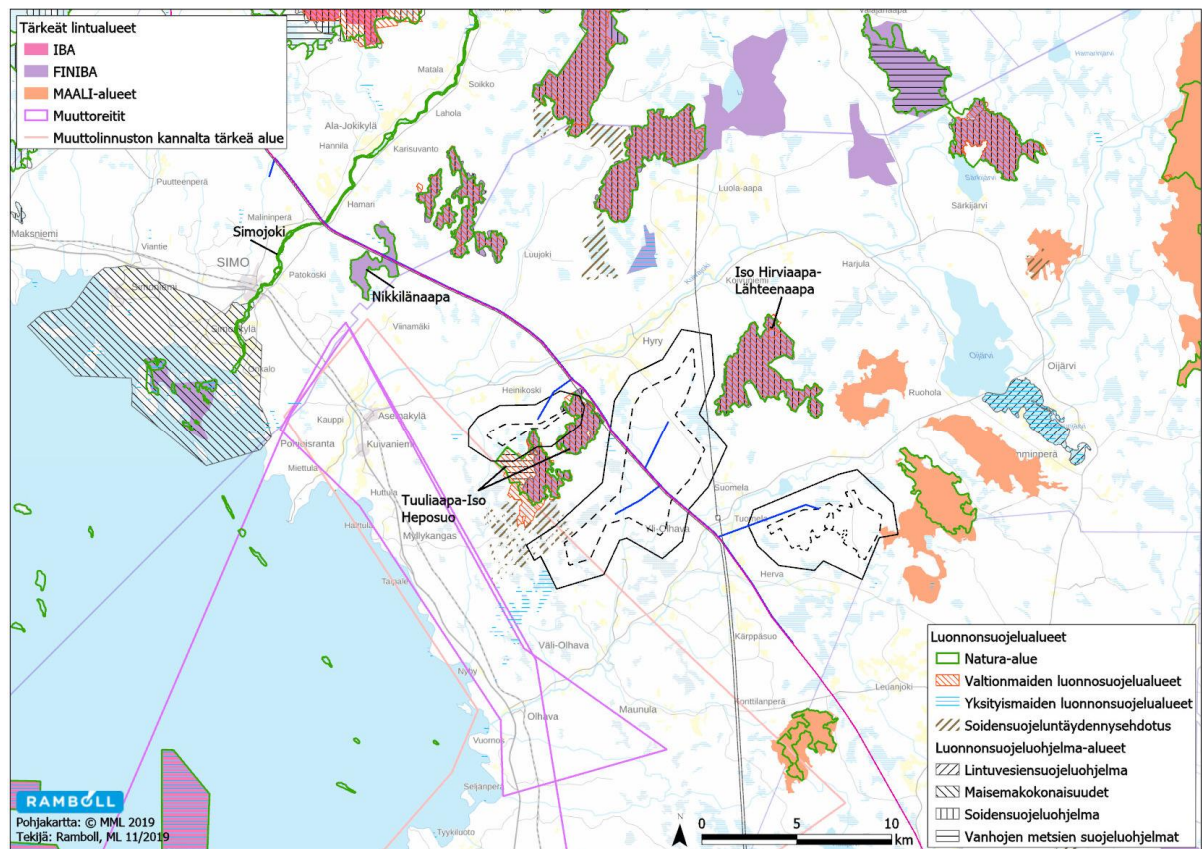
Hanke	Toimija	Voimaloiden määrä	Tila	Etäisyys Hanke-alueesta (km)
<i>Mylykankaan tuulipuisto (Ii)</i>	Taaleri	22	Toiminnassa	0 km
<i>Palokankaan tuulipuisto (Ii)</i>	Tuuliwatti Oy	12	Luvitus	0 km
<i>Isokankaan tuulipuisto (Ii)</i>	Tuuliwatti Oy	5	Luvitus	1,5 km
<i>Nybyn tuulipuisto (Ii)</i>	Taaleri	8	Toiminnassa	3,3 km
<i>Olhavan tuulipuisto I (Ii)</i>	Tuuliwatti Oy	8	Toiminnassa	3,6 km
<i>Olhavan tuulipuisto II (Ii)</i>	Tuuliwatti Oy	3	Toiminnassa	3,6 km
<i>Ollinkorven tuulipuisto</i>	Ilmatar Oy	50-75	Suunnitteilla	5,0 km
<i>Viinamäen tuulipuisto (Ii)</i>	Tuuliwatti Oy	5	Luvitus	5,5 km
<i>Halmenkankaan tuulipuisto (Simo)</i>	Tuuliwatti Oy	11	Toiminnassa	8,3 km
<i>Onkalon tuulipuisto (Simo)</i>	Tuuliwatti oy	3	Toiminnassa	8,8 km
<i>Leipiön tuulipuisto I ja II (Simo)</i>	Tuuliwatti Oy	17	Toiminnassa	14,5 km
<i>Laitakari (Ii)</i>	Iin Energia	1	Toiminnassa	14,5 km
<i>Laitakari Sipi (Ii)</i>	Lumituuli Oy	1	Toiminnassa	15,5 km
<i>Leipiön tuulipuiston laajennus (Simo)</i>	Tuuliwatti Oy	28	Luvitus	15,5 km
<i>Seipimäen ja Tikkanen tuulipuisto (Simo)</i>	Rajakiiri Oy	27	Luvitus	21,5 km
<i>Pahkakosken tuulipuisto (Ii)</i>	Lagerway Development Oy	32	Luvitus	24 km
<i>Ketunmaankankaan tuulipuisto (Ii)</i>	Tuuliwatti Oy	5	Luvitus	29 km
<i>Kuivaniemen Vatungin tuulipuisto (Ii)</i>	Vapo Tuulivoima Oy	8	Luvitettu	35 km
<i>Suurhiekan merituulipuisto (Ii)</i>	wpd Finland Oy	80	Luvitus	38 km

## 4. TARKASTELTAVA NATURA-ALUE JA ARVIOINNIN SISÄLTÖ

### 4.1 Natura-alueet

Tässä Natura-arvioinnissa käsitellään Iso Hirviaapa -Lähteenaavan Natura-alue (SPA, SAC, FI1101400), joka sijaitsee Yli-Olhavan tuulipuistoalueen keskimmäisen osa-alueen koillispuolella. Lähin suunniteltu tuulivoimala on noin 1500 metrin päässä Natura-alueen rajasta. Natura-alue kuuluu soidensuojeluohjelmaan. Nikkilänaavan Natura-alue (SAC, FI1301605) sijaitsee hankealueen luoteispuolella noin 8,4 km päässä Yli-Olhavan tuulipuistoalueen läntisen osa-alueen reunasta. Kohde kuuluu soidensuojeluohjelman täydennysehdotukseen. Hankkeen sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE B uusi voimajohto kulkisi Nikkilänaavan poikki. Simojoen Natura-alue (SAC, FI1301613) sijaitsee hankealueen luoteis- ja pohjoispuolella lähimmillään 12,6 km päässä. Hankkeen sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE B uusi voimajohto kulkisi Simojoen yli. Yli-Olhavan tuulipuistoalueen läntinen osa-alue ulottuu osittain Tuuliaapa -Iso Heposuo -Natura-alueelle (SCI, SPA FI1101402). Kohde kuuluu soidensuojelu- ja vanhojen metsien suojeluohjelmiin.

Nikkilänaavan, Simojoen ja Tuuliaavan-Iso Heposuon -Natura-alueista on laadittu hankkeessa erilliset Natura-arvioinnit. Itäisen osa-alueen itäpuolella noin kaksi kilometriä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee Viiraojanlatvasuon Natura-alue (SCI, FI1101403). Lisäksi muista suojelualueista keskimmäiselle osa-alueelle ulottuu osittain soidensuojeluohjelmaan ehdotettu alue (Nybyn-Heposuon suokehityssarja). Lisäksi keskimmäiseen osa-alueeseen rajautuu yksityisten maalla oleva suojelualue (YSA234175, Takametsän suot). Natura 2000-alueet, muut suojelualueet ja arvokkaat lintualueet suhteessa hankealueeseen on esitetty alla olevassa kuvassa.



Kuva 17. Hankealuetta lähimmät suojelualueet ja arvokkaat lintualueet.

## 4.2 Iso Hirviaapa-Lähteenaapa -Natura 2000 alueen kuvaus

Natura-alueeseen sisältyy lähes kokonaan Iso Hirviaavan-Lähteenaavan soidensuojelualue (SSO110421), jonka pinta-ala on 1321 ha. Iso Hirviaavan ja Lähteenaavan alueet kuuluvat myös Iso Hirviaapa-Tora-aapa-Lähteenaapa FINIBA-alueeseen (810287) eli kansallisesti tärkeään lintu-alueeseen. Rajaukset on esitetty edellä olevassa kuvassa (Kuva 17).

Iso Hirviaapa-Lähteenaavan suojelualueita voidaan pitää yhtenä laajana suosysteeminä, jossa kuitenkin on erotettavissa kolme selvästi erillistä osa-alueita. Iso Hirviaapa Torajärven länsipuolella on hyvin karu, suurelta osin keidassuomainen kokonaisuus, joka on säilynyt hyvin luonnontilaisena. Lähteenaapa Torajärven kaakkoispuolella on keskeisiltä osiltaan huomattavan rehevää aapasuota, jossa erikoisuutena on mielenkiintoinen lähteikköalue. Tämän luonnontilaa ovat muuttaneet kaksi pitkää ojaa suon laidoilla ja täällä on tehty ennallistamistöitä useaan otteeseen 2000-luvulla. Tora-aapa Torajärven pohjois- ja koillispuolella on keskiravinteista aapasuota, jossa puroon ja piilopuroon liittyen on laajoja puustoisia korpia ja rämeitä.

Kokonaisuudessaan kohde on arvokas aapa- ja keidassoiden yhdistelmä, jossa elää useita uhanalaisia lintulajeja.

Natura-alueen perusteena olevat luontoarvot:

Taulukko 4. [Iso Hirviaapa-Lähteenaapa Natura-alueen suojeluperusteena mainitut luontodirektiivin liitteen I luontotyytit, niiden pinta-ala, edustavuus ja luonnontilaisuus \(Natura-tietolomake, 1996\)](#)

Luontotyyppi	Koodi	Pinta-ala	Edustavuus	Luonnontilaisuus
Aapasuot*	7310	917 ha	erinomainen	erinomainen
Puustoiset suot*	91D0	258 ha	hyvä	hyvä
Keidassuot*	7110	211 ha	hyvä	hyvä
Humuspitoiset järvet ja lammet	3160	62 ha	hyvä	hyvä
Boreaaliset luonnonmetsät*	9010	27 ha	merkittävä	kohtalainen
Fennoskandian metsäluhdat*	9080	3,55 ha	hyvä	kohtalainen
Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa <i>Ranunculus fluitans</i> ja <i>Callitriche-Batrachium</i> -kasvillisuutta	3260	0,839 ha	hyvä	kohtalainen
Fennoskandian lähteet ja lähdesuot	7160	0,036 ha	hyvä	kohtalainen

\* = priorisoitu luontotyyppi

Suojelun perusteina olevat lajit:

Taulukko 1. Direktiivin 2009/147/EY 4 artiklan ja direktiivin 92/43/ETY liitteen II mukaiset lajit. Selityksiä tyyppi: p = ysyvä, r = pesivä/lisääntyvä, yksikkö: p = parit

Laji	Tieteellinen	Tyyppi	Pareja
Laulujoutsen	Cygnus cygnus	r	1-2
Metsähanhi	Anser fabalis	r	1-5
Nuolihaukka	Falco subbuteo	r	1-5
Kurki	Grus grus	r	1-5
Kapustarinta	Pluvialis apricaria	r	6-10
Jänkäsirriäinen	Calidris falcinellus	r	6-8
Jänkäkurppa	Lymnocyptes minimus	r	1-5
Liro	Tringa glareola	r	30-40
Suopöllö	Asio flammeus	r	2-3
Saukko	Lutra lutra	P	

Lisäksi 2 salattua lajia

## 5. NATURA-ALUEIDEN SUOJELU JA ARVIOINNIN PERUSTEET

### 5.1 Lainsäädäntö

Natura-verkoston avulla suojellaan EU:n luontodirektiivin (892/43/ETY) ja lintudirektiivin (79/409/ETY) tarkoittamia luontotyyppejä, lajeja ja niiden elinympäristöjä, jotka esiintyvät jäsenvaltioiden Natura-verkostoon ilmoittamalla tai ehdottamalla alueilla. Jäsenvaltioiden tehtävänä on huolehtia, että ns. Natura-arviointi toteutetaan hankkeiden ja suunnitelmien valmistelussa ja päätöksenteossa sen varmistamiseksi, että niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alue on sisällytetty tai ehdotettu sisällytettäväksi Natura -verkostoon, ei merkittävästi heikennetä. Suojeluarvoja merkittävästi heikentävä toiminta on kiellettyä sekä alueella että sen rajojen ulkopuolella.

Natura -verkostoon kuuluvalla alueella on toteutettava suojelutavoitteita vastaava suojelu. Suomessa suojelua toteutetaan alueesta riippuen muun muassa luonnonsuojelulain, erämaalain, maa-aineslain, koskiensuojelulain ja metsälain mukaan. Toteutuskeino vaikuttaa muun muassa siihen, millaiset toimet kullakin Natura-alueella ovat mahdollisia. Luonnonsuojelulla on toteutettu niiden Natura-alueiden suojelu, joilla on voimakkaimmin rajoitettu tavanomaista maankäyttöä. Näillä alueilla suurin osa ympäristöä muokkaavista toimenpiteistä on kielletty. Vastaavasti metsä- tai maa-aineslakien kautta suojelluilla alueilla kiellot ovat yleensä lievempiä ja mm. pienimuotoiset metsätaloustoimet sekä maa-ainesten ottotoimenpiteet voivat alueen luontoarvot säilyttävällä tavalla olla sallittuja.

Luonnonsuojelulain 66 §:n mukaan viranomaisen ei saa myöntää lupaa tai hyväksyä suunnitelmaa, jonka voidaan arvioida merkittävällä tavalla heikentävän niitä luontoarvoja, joiden suojelemiseksi alue on liitetty Natura-verkostoon. Lain 65 §:ssä on hankkeiden ja suunnitelmien Natura-vaikutusten arvioinnista todettu:

*”Jos hanke tai suunnitelma joko yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000 -verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000*



*-verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset” (Luonnonsuojelulaki 65.1 §).*

Natura-vaikutusten arviointivelvollisuus syntyy, mikäli hankkeen vaikutukset a) kohdistuvat Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin, b) ovat luonteeltaan heikentäviä, c) laadultaan merkittäviä, sekä d) ennalta arvioiden todennäköisiä. Arvioinnin perusteena tarkastellaan ensisijaisesti niitä luontoarvoja, joiden perusteella alue on liitetty Natura-suojelualueverkostoon. Näitä ovat aluekohtaisesti joko:

- luontodirektiivin liitteen I luontotyypit (SAC-alueet),
- luontodirektiivin liitteen II lajit (SAC-alueet),
- lintudirektiivin liitteen I lintulajit (SPA-alueet),
- lintudirektiivin 4.2 artiklassa tarkoitetut (SPA-alueet) muuttolintulajit

Arvioinnin lähtökohtana ovat SAC-alueilla siten pääsääntöisesti luontodirektiivin mukaiset suojeluarvot (luontotyypit ja lajit), SPA-alueilla lintudirektiivin mukaiset lajit ja muuttolintulajit sekä SAC/SPA-alueilla molemmat. Yksittäisiin luontotyyppihin ja lajeihin kohdistuvien vaikutusten lisäksi on arvioitava hankkeen vaikutukset Natura-alueen eheyteen.

## 5.2 Alueen herkkyys

Natura -verkostoon sisällytettyjen alueiden tavoitteena on ylläpitää luontotyyppien ja lajien suojelutason säilymistä suotuisana. Mikäli suojelutaso ei verkostoon liittämisen ajankohtana ole ollut suotuisa, sitä pyritään parantamaan lajistoon ja luontotyyppihin kohdistuvien hoitotoimin.

## 5.3 Vaikutusten suuruus

Natura-alueiden luontotyyppihin ja lajistoon kohdistuvien vaikutusten suuruudelle on vaikea määrittää selkeitä rajoja, sillä lajin tai luontotyypin suojelutason säilyminen suotuisana riippuu luontotyypin/lajin yleisyydestä/harvinaisuudesta, Natura-alueen koosta ja sen luontotyyppi/lajijakaumasta sekä luontotyypin/lajin yleisyydestä/harvinaisuudesta koko verkostossa. Tämän vuoksi vaikutuksen suuruudelle ei esitetä erillistä kriteeristöä.

## 5.4 Vaikutusten merkittävyys

Vaikutusten merkittävyyttä ei ole yksityiskohtaisesti määritelty luonto- tai lintudirektiiveissä. Yleisesti luontotyypin voidaan arvioida heikentyvän, jos sen pinta-ala supistuu tai ekosysteemin rakenne ja toimivuus heikentyvät muutosten seurauksena. Vastaavasti lajitasolla vaikutukset voidaan arvioida heikentäviksi, jos lajin elinympäristö supistuu eikä laji tästä tai jostain muusta syystä joutuessa ole enää elinkykyinen tarkastellulla alueella. Vaikutusten merkittävyyteen vaikuttavat tässä yhteydessä erityisesti muutoksen laaja-alaisuus. Kokonaisuudessaan vaikutukset on kuitenkin aina suhteutettava alueen kokoon sekä kohteen luontoarvojen merkittävyyteen alueellisella ja valtakunnan tasolla. Joissakin tapauksissa pienikin muutos voi olla luonteeltaan merkittävä, jos se kohdistuu alueellisella tai valtakunnan tasolla poikkeuksellisen arvokkaalle alueelle tai vaikutuksen kohteena olevan luontotyypin tai lajin arvioidaan olevan ominaispiirteiltään tavanomaista herkempi jo pienille elinympäristömuutoksille.

Luontoarvojen heikentyminen voi olla merkittävää jos joku seuraavista ehdoista toteutuu:

- 1) Suojeltavan lajin tai luontotyypin suojelutaso ei hankkeen toteutuksen jälkeen ole suotuisa.
- 2) Olosuhteet alueella muuttuvat hankkeen tai suunnitelman johdosta niin, ettei suojeltavien lajien tai elinympäristöjen esiintyminen ja lisääntyminen alueella ole pitkällä aikavälillä mahdollista.

- 3) Hanke heikentää olennaisesti suojeltavan lajiston runsautta.
- 4) Luontotyyppin ominaispiirteet turmeltuvat tai osittain häviävät hankkeen johdosta.
- 5) Ominaispiirteet turmeltuvat tai suojeltavat lajit häviävät alueelta kokonaan.

Byron (2000) on esittänyt merkittävyyden arvioimiseksi mm. seuraavanlaisen esimerkkikriteeristön:

Taulukko 5. Byronin (2000) esimerkki merkittävyyden arvioimiseksi.

Merkittävä vaikutus	Kohtuullinen vaikutus	Pieni vaikutus
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elinympäristön kyky ylläpitää kansainvälisesti arvokasta luontotyyppiä ja sen lajistoa menetetään pysyvästi</li> <li>• Haitallinen vaikutus alueen eheyteen, missä alueen eheydellä tarkoitetaan sitä ekologista rakennetta ja toimintaa, joka ylläpitää alueen luontotyyppijä, luontotyyppien muodostamia kokonaisuuksia sekä lajien populaatioita</li> <li>• Suojellun tai kansallisesti tärkeän harvinaisen lajin pysyvä menetys sen kasvupaikan menettämisen, hävittämisen tai häirinnän myötä</li> <li>• Luonto- tai lintudirektiivissä mainitun luontotyyppin tai lajin pysyvä menetys</li> <li>• Kansallisesti merkittävän alueen niiden resurssien menetys, joiden perusteella alue on suojeltu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kansallisesti merkittävän lajin pysyvä menetys elinympäristön, hävittämisen tai häirinnän myötä.</li> <li>• Kansainvälisesti tai kansallisesti tärkeän alueen haavoittuminen siten, että se vaarantaa alueen kyvyn ylläpitää niitä luontotyyppijä ja lajeja, joiden perusteella alue on suojeltu. Palautuu osittain tai kokonaan kun vaikutus lakkaa.</li> <li>• Vaikutus kohdistuu ainoastaan pieneen osaan kansallisesti arvokkaasta alueesta ja sellaisella voimakkuudella, että ekosysteemien toiminnalle ominaiset avaintoiminnot säilyvät.</li> <li>• Pysyvä luontoarvojen menetys muulla alueella, jolla on merkitystä luonnonsuojelun kannalta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paikallisesti arvokkaan alueen luontotyyppien toiminnan heikkeneminen tai lajien menetys, palautuu nopeasti vaikutuksen päätyttyä</li> <li>• Vaikutus kohdistuu ainoastaan pieneen osaan paikallisesti arvokkaasta alueesta ja sellaisella voimakkuudella, että ekosysteemien avaintoiminnot säilyvät.</li> </ul>

Tässä työssä Natura-alueeseen hankkeesta kohdistuvien kielteisten vaikutusten merkittävyys arvioidaan ohessa esitetyin perustein sekä seuraavia luokkia käyttäen:

- Merkittävät vaikutukset
- Kohtalaiset vaikutukset
- Vähäiset vaikutukset
- Ei vaikutuksia

## 5.5 Natura-alueen eheys

Luontoarvojen heikentämistä arvioidaessa huomioidaan luontotyyppin tai lajin suotuisaan suojelutason kohdistuvat muutokset sekä hankkeen vaikutus Natura-verkoston eheyteen ja koskemattomuuteen. 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. Alueen eheyden korostaminen voi tässä yhteydessä tarkoittaa sitä, että vaikka vaikutukset eivät olisi mihinkään luontotyyppiin

tai lajiin yksinään merkittäviä, vähäiset tai kohtalaisen suuret vaikutukset moneen lajiin ja luontotyyppiin saattavat heikentää alueen ekologista rakennetta tai toimintaa merkittävästi. Niin ikään vaikutusten ei tarvitse kohdistua suoraan arvokkaisiin luontotyyppisiin tai lajeihin ollakseen merkittäviä, vaan ne voivat kohdistua esimerkiksi maaperään tai hydrologiaan, tavanomaiseen tai tyyppilliseen lajistoon, mikä voi myöhemmin vaikuttaa luontotyyppisiin ja lajeihin. Tässä luontodirektiivin ja luonnonsuojelulain sanamuotojen on tulkittu eroavan toisistaan. Luonnonsuojelulain mukaan Natura-arviointi tulee tehdä vain luontotyyppien ja lajien näkökulmasta, kun taas luontodirektiivi korostaa Natura-alueen merkitystä kokonaisuutena ja sen ekologisten ominaisuuksien merkitystä siellä oleville luontotyypeille ja lajeille (Söderman 2003). Taulukossa 8 on esitetty esimerkki vaikutusten arvioinnin kriteereistä eheyden kannalta.

Taulukko 6. Vaikutusten merkittävyyden arviointi alueen eheyden (integrity) kannalta, suomennos Söderman (2003) Byronin (2000) mukaan.

Vaikutuksen merkittävyys	Kriteerit
Merkittävä kielteinen	Hanke tai suunnitelma (joko yksistään tai muiden kanssa) vaikuttaa haitallisesti alueen eheyteen, sen yhtenäiseen ekologiseen rakenteeseen ja toimintaan, joka ylläpitää luontotyyppiä/elinympäristöjä ja populaatioita, joita varten alue on luokiteltu.
Kohtalaisen kielteinen	Hanke tai suunnitelma (joko yksistään tai muiden kanssa) ei vaikuta haitallisesti alueen eheyteen, mutta vaikutus on todennäköisesti merkittävä alueen yksittäisiin luontotyyppisiin/ elinympäristöihin/ lajeihin. Jos ei voida selvästi osoittaa, että hankkeella tai suunnitelmalla ei ole haitallista vaikutusta alueen eheyteen, vaikutukset on luokiteltava merkittävästi kielteisiksi.
Vähäinen kielteinen	Kumpikaan yllä olevista tapauksista ei toteudu, mutta vähäiset kielteiset vaikutukset vaikutus alueeseen ovat ilmeisiä.
Myönteinen vaikutus	Hanke tai suunnitelma lisää luonnon monimuotoisuutta, esimerkiksi lieventävillä toimenpiteillä luodaan käytäviä eristyneiden alueiden välille, liikenne- tai virkistyskäyttöpainetta ohjataan pois alueelta tai alueita ennallistetaan.
Ei vaikutuksia	Vaikutuksia ei ole huomattavissa kielteiseen tai myönteiseen suuntaan.

## 5.6 Vaikutuksen kesto

Byron (2000) jaottelee vaikutukset pysyviksi, väliaikaisiksi, pitkäkestoisiksi ja lyhytaikaisiksi seuraavasti:

- Pysyvä – vaikutukset, jotka jatkuvat yli yhden ihmissukupolven (>25 vuotta).
- Väliaikainen – vaikutuksen kesto vähemmän kuin 25 vuotta.
- Pitkäaikainen - vaikutuksen kesto 15–25 vuotta.
- Keskipitkä – vaikutuksen kesto 5–15 vuotta.
- Lyhytaikainen – vaikutuksen kesto alle 5 vuotta.

## 5.7 Vaikutusten ajoittuminen

Tuulivoimahanke voidaan jakaa rakentamis-, toiminta- ja sulkemisvaiheisiin. Rakentamis- ja sulkemisajan vaikutukset muistuttavat toimenpiteiltään toisiaan, ja ovat myös kestoiltaan keskimäärin samanpituisia; rakentamis- ja sulkemistoimenpiteet kestävät keskimäärin noin kaksi vuotta. Toimintavaihe sen sijaan on huomattavasti pitempi, arviolta noin 25-30 vuotta. Rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset myös poikkeavat toisistaan melko paljon. Rakentamisen aikana, kun

alueelta poistetaan puustoa ja alueella tehdään maanrakennustöitä, aiheutuvat käytännössä vaikutukset kasvillisuudelle eläimistövaikutusten lisäksi. Toiminta-aikana vaikutukset kohdistuvat käytännössä linnustoon ja muuhun eläimistöön.

## 5.8 Lieventävien toimenpiteiden vaikutusten arviointi

Byron (2000) on tarkastellut lieventävien toimenpiteiden hyödyntämistä YVA-menettelyssä ja tähän tarpeeseen luotua kriteeristöä voidaan soveltaa myös Natura-arviointiin. Byronin käyttämä luokittelu lieventävien toimenpiteiden tehokkuuden määrittelemiseksi ja toimenpiteiden onnistumiseksi on seuraava:

- Huono – vähäinen vaikutusten vähentäminen, ei suurta merkitystä kokonaisuuden kannalta.
- Rajoitettu – lieventämistoimenpiteillä saadaan rajoitettua vaikutusta jonkin verran.
- Kohtuullinen – lieventämistoimenpiteillä saadaan rajoitettua vaikutusta, mutta alkuperäinen vaikutus säilyy silti merkittäväällä tasolla.
- Huomattava – vaikutusten lähes täydellinen lieventäminen

## 6. ARVIOINNISSA KÄYTETTY AINEISTO

### 6.1 Lähtöaineisto

Tässä selvityksessä esitetty Natura 2000-arviointi perustuu alan tutkimustulosten lisäksi lähinnä seuraavaan aineistoon:

- Valtion ympäristöhallinto. Natura-tietolomakkeet Iso Hirviaapa-Lähteenaavan Natura-alue (1996)
- Lähiympäristön muiden tuulivoimahankkeiden YVA- ja kaavoitusprosessien aineistot, Natura-arvioinnit ja linnustovaikutusten seurantamateriaalit
- SYKE. Latauspalvelu LAPIO (2019).
- Paikkatietoikkuna (2019).
- Yli-Olhavan YVA-kaava-menettelyn yhteydessä tehdyt luontoselvitykset ja maastokäynnit (Ramboll 2019).
- Ramboll Finland Oy:n tekemät selvitykset ja seurannat eri puolella Suomea.
- Tutkimustulokset tuulivoiman vaikutuksista tarkasteltuihin lajeihin. sekä muut lähdeluettelossa mainitut aineistot.

## 7. VAIKUTUSALUE JA VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Tuulivoimaloiden vaikutusalueen laajuus vaihtelee huomattavasti tarkasteltavasta vaikutuskohteesta riippuen. Iso Hirviaapa-Lähteenaavan Natura-alue sijoittuu sekä hankevaihtoehdossa VE1 että VE2 -vaihtoehdossa lähimmillään noin 1,5 km etäisyydelle lähimmästä voimalasta. (Kuva 18).

Suorilla vaikutuksilla tarkoitetaan suoria elinympäristöihin kohdistuvia toimenpiteitä, jotka aiheuttavat näiden elinympäristöjen tai kasvupaikkojen menetyksen. Epäsuoria ovat vaikutukset, jotka aiheutuvat esim. vesistöön pääsevien haitta-aineiden muodossa tai pölyämisen seurauksena. Yhteisvaikutuksia aiheutuu usean eri hankkeen aiheuttamista vaikutuksista, jotka yksin tarkasteltuina saattavat olla vähäisiä tai merkityksettömiä.

## 7.1 Luontodirektiivin luontotyypit

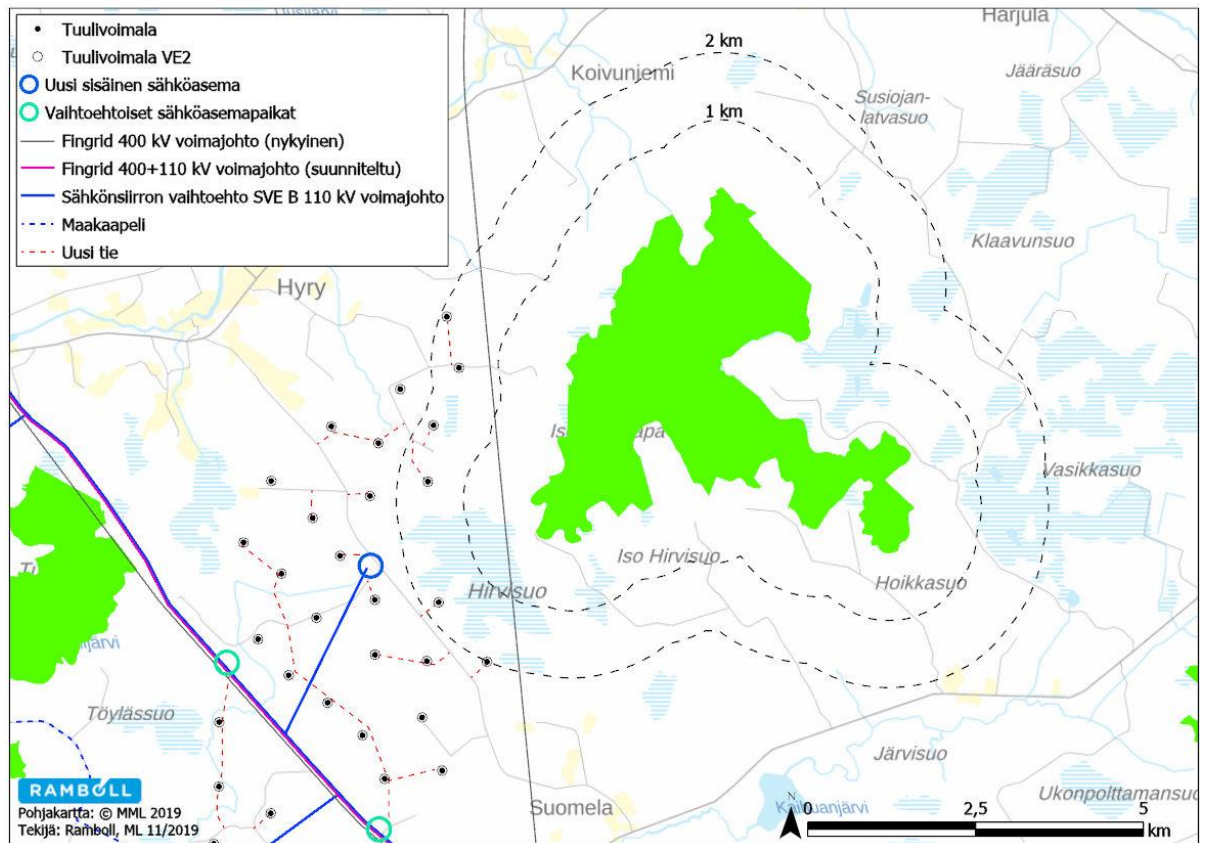
Suorat vaikutukset luontotyyppisiin kohdistuvat elinympäristöjen menettämisen kautta. Tässä hankkeessa tuulivoimalat, huoltotiet ja muut tuulipuiston rakenteet sijoittuvat varsinaisen Natura-alueen ulkopuolelle, jolloin suoria elinympäristömenetyksiä ei synny. Luontotyyppisiin kohdistuvia vaikutuksia Natura-alueiden ulkopuolella sijaitsevista voimaloista voi aiheutua valuma-alueisiin kohdistuvien vaikutusten kautta. Mikäli voimalarakenteet tai tiet sijaitsevat suojellun järven tai muun kosteikon valuma-alueella, voi hankkeella olla vesitasapainoon kohdistuvien muutosten kautta vaikutuksia ympäröivien luontotyyppien kasvillisuuteen ja muuhun lajistoon. Vaikutusalueen laajuus jäänee yleensä enimmilläänkin muutamiin satoihin metreihin. Rakentamistoimenpiteiden aikana ojastoja pitkin voi hankealueelta Natura-alueelle kulkeutua lisäksi kiintoainekuormitusta, mikäli virtaus hankealueelta on kohti Natura-aluetta ja etäisyys on lyhyehkö. Tällä voi vaikutusta vesiluontotyyppien lajistoon.

## 7.2 Luontodirektiivin lajit

Luontodirektiivin joihinkin eläinlajeihin tuulivoimaloilla ja niihin liittyvillä rakenteilla voi olla mm. häiriövaikutuksia. Häiriövaikutukset ovat mahdollisia etenkin ihmisarolle ”erämaalajeille”. Tarkasteltavalla Natura-alueella luontodirektiivin lajeista esiintyy saukko. Saukko on vesielämään sopeutunut näätäeläin, jota tavataan koko maassa. Saukko elää vesistöjen rantavyöhykkeellä ja virtavesissä. Varsinkin talvisin virtapaikat ovat tärkeitä, koska ne pysyvät sulina. Saukon pääravintona ovat kalat, mutta se syö muutakin eläinravintoa. Saukon laajaan saalistusalueeseen kuuluu tavallisesti 20-40 kilometriä vesistöreittejä. Se voi vaeltaa joskus pitkiäkin reittejä vesistöstä toiseen. Saukon nykyisiä uhkatekijöitä ovat tieliikenne, kalanpyydykset ja vesirakentaminen. Tuulivoimarakentaminen ei suoranaisesti ole uhka saukolle ja sen esiintymiselle, koska rakentaminen harvoin ulottuu vesistöihin ja saukolle tärkeisiin koskijaksoihin.

## 7.3 Lintudirektiivin liitteen lajit

Lintuihin kohdistuva vaikutusalue ei ole selkeästi määriteltävissä. Osa Natura-alueella esiintyvistä linnuista liikkuu laajasti myös ympäröivillä alueilla, mm. ravinnon haussa. Vaikutusalueen laajuus vaihtelee lajeille ominaisten käyttäytymispiirteiden ja paikallisten olosuhteiden mukaan. Tutkimusten valossa useimmilla lintulajeilla tuulivoimaloista on aiheutunut vaikutuksia korkeintaan muutaman sadan metrin säteelle. Tietyillä lajeilla (mm. petolinnut) vaikutukset voivat ulottua kilometreihin, mikäli tuulivoimalat vähentävät esimerkiksi saalistusalueita.



Kuva 18. Voimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron sijoittuminen Iso-Hirviaapa-Lähteenaapa -alueen läheisyydessä. Katkoviivalla on merkitty yhden ja kahden kilometrin etäisyyvyöhykkeet Natura-alueesta.



Kuva 19. Ilmakuva Hirvisuon eteläreunalta koilliseen, kohti Iso-Hirviaapa-Lähteenaapa. Etualalla näkyy osittain ojitettua Hirvisuota, taustalla Natura-alue.

## 8. SYNTYVÄT VAIKUTUKSET JA NIIDEN MERKITÄVYYDEN ARVIOINTI

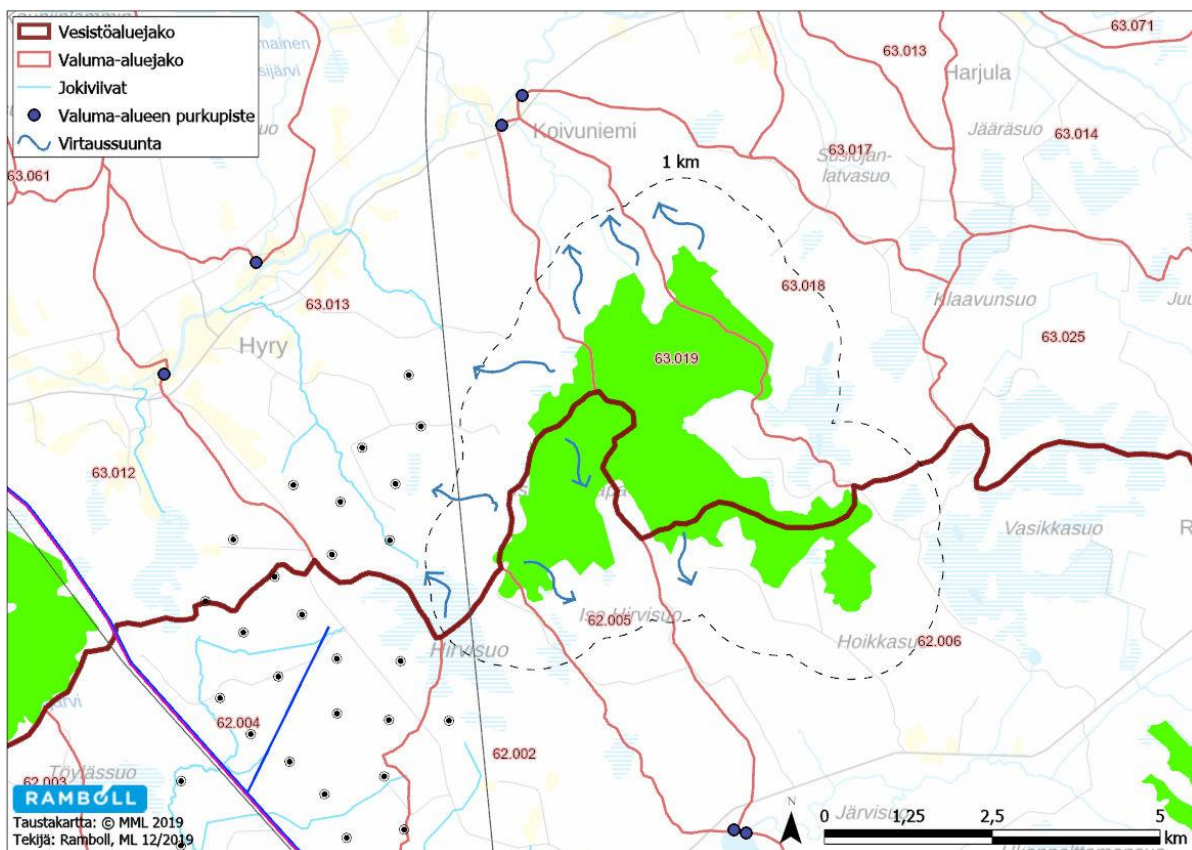
### 8.1 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen I luontotyyppeihin

Tässä hankkeessa kaikki tuulivoimalat, huoltotiet ja muut tuulipuiston rakenteet sijoittuvat varsinaisen Natura-alueen ulkopuolelle, jolloin suoria elinympäristömenetyksiä ei synny. Luontotyyppeihin kohdistuvia vaikutuksia Natura-alueiden ulkopuolella sijaitsevista voimaloista, huoltoteistä ja muista rakenteista voisi aiheutua lähinnä valuma-alueisiin kohdistuvien vaikutusten kautta, joita tarkastellaan seuraavassa tarkemmin.

Iso Hirviaapa-Lähteenaavan Natura-alue sijoittuu vesistöalueiden rajalle (kuva 20). Natura-alue kuuluu Kuivajoen vesistöalueella valtaosin Tora-ojan valuma-alueeseen (63.019) ja pienemmässä määrin Laukkuojan (63.018) ja Hyryn (63.013) valuma-alueisiin. Näiltä valuma-alueilta vedet valuvat pohjoiseen ja länsiluoteeseen. Olhavanjoen vesistöalueella sijaitsevilla Hirviojan valuma-alueella (62.005) ja Paskaojan valuma-alueella (62.006) ja Olhavan yläosan valuma-alueella (62.002), vedet virtaavat etelään.

Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia Natura-alueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, koska rakentamisalueet jäävät veden virtaus- ja valumasuunnassa Natura-alueen alapuolelle, pois päin Natura-alueesta. Myös etäisyys muodostuu niin pitkäksi (vähintään 1,5 kilometriä voimalara-

kentämisestä) ettei hydrologisia vaikutuksia tai pölyvaikutuksia tuulivoimarakentamisesta voi käytännössä syntyä Natura-alueen kasvillisuudelle ja luontotyypeille. Natura-alue sijoittuu vedenjakajalle, jolla on merkitystä etenkin Natura-alueen länsiosassa, jossa vesien virtaussuunta on kohti hankealuetta. Iso Hirviaapa-Lähteenaapa Natura-alueeseen vaikuttavat jatkossa todennäköisimmin Natura-aluetta ympäröivien metsä- ja suoalueiden kunnostus- ja uudisojitukset metsätaloustoimien aikaansaamina. Myös esimerkiksi Hirvisuolle suunnitellun mahdollisen turvetuotannon vaikutukset olisivat moniverroin tuulivoimarakentamista merkittävämmät.



Kuva 20. Valuma-aluejako ja virtaussuunnat Iso-Hirviaapa-Lähteenaapa Natura-alueen ja suunnitellun Yli-Olhavan tuulipuiston lähialueella.

## 8.2 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen 2. lajeihin

Natura-alueen suojeluperusteena on myös saukko. Saukko on laajareviirinen laji, joka liikkuu järvien, jokien ja purojen varsilla laajalla alueella. Iso Hirviaapa – Lähteenaapa Natura-alueella saukolle soveltuvia elinympäristöjä ovat mm. Toraoja ja Torajärvi. Kyseiset kohteet ovat kuitenkin lähimmillään jo noin kolmen kilometrin etäisyydellä tuulivoimarakentamisesta, jolloin suoria ja epäsuoria vaikutuksia ei käytännössä saukkoon tai sen käyttämiin elinympäristöihin Natura-alueella muodostu. Lajin ei ole todettu olevan erityisen meluherkkä tai ihmistoimintaa välttelevä, mistä osoituksena lajin esiintyminen yleisesti myös kaupunkimaisissa ympäristöissä. Tuulivoima- puiston alueella liikennöinti lisääntyy jonkin verran huoltoteiden määrän kasvaessa. Liikenne ja liikenteen lisääntyminen on saukon kannalta yleisesti ottaen riski. Koska liikennöinti tuulivoima- puiston alueella on kuitenkin jokseenkin vähäistä ja liikennöintinopeudet alhaiset, arvioidaan lii-



kenteen riski saukon kannalta vähäiseksi. Luontotyyppien ja vedenlaadun säilyessä Natura-alueella nykytilassaan ja koska hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia virtavesiin, hankkeesta ei arvioida aiheutuvan kokonaisuutena vähäistä suurempia vaikutuksia saukolle.

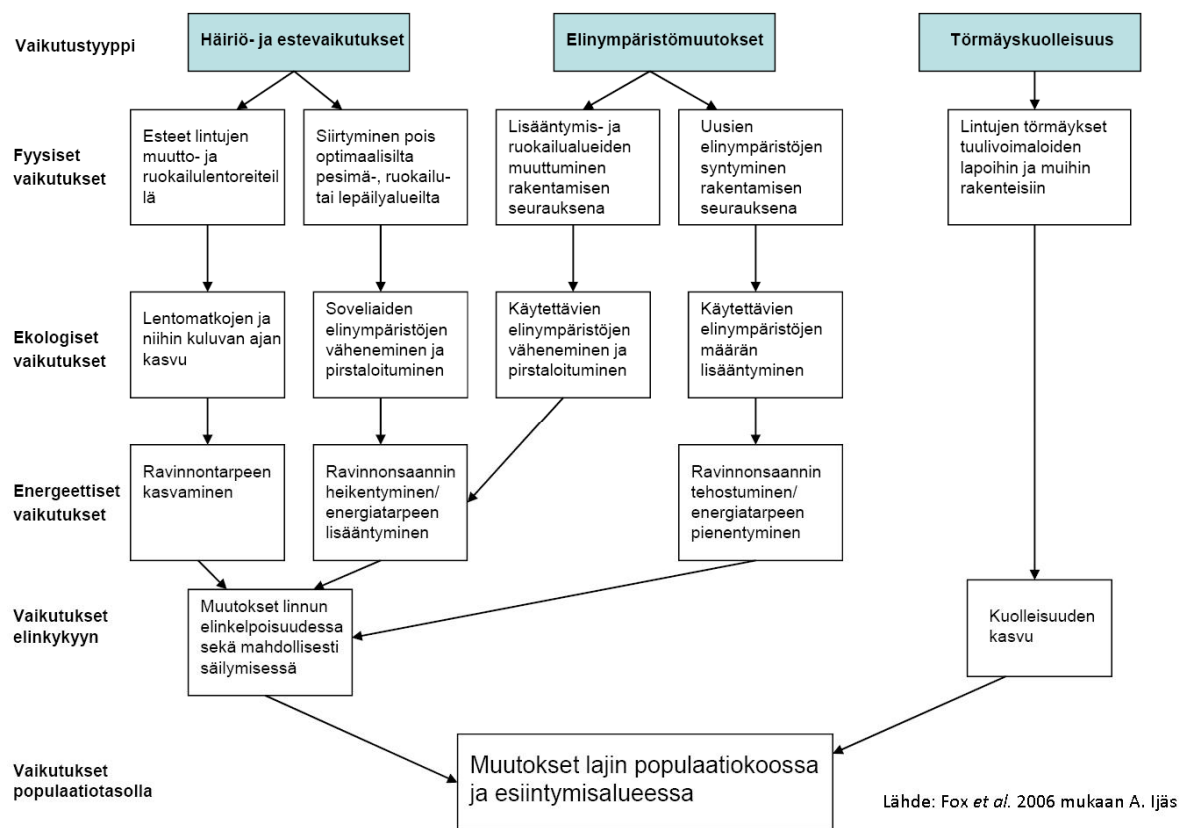
### 8.3 Vaikutukset Natura-tietolomakkeen lintulajeihin

Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset voidaan jakaa rakentamisen ja toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Rakennustoiminta aiheuttaa erilaisia häiriövaikutuksia mm. melua ja lisääntyvää ihmistoimintaa sekä muuttaa elinympäristöjä. Toiminta-aikana voimalat aiheuttavat mm. karkotusvaikutusta, meluvaikutusta ja mahdollisesti törmäyskuolleisuutta. Voimaloiden, rakennus- ja huoltoteiden sekä voimajohtojen rakentaminen pirstoo lintujen elinympäristöä ja voi katkaista ekologisia käytäviä.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa lähialueen linnustoon pääsääntöisesti kolmella eri tavalla:

1. Tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien oheisrakenteiden rakentamisen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja sen vaikutukset alueen linnustoon. Vaikka elinympäristöt eivät muutu Natura-alueella niin elinympäristöt voivat muuttua Natura-alueella pesivien lintujen ruokailualueilla tai muilla oleskelualueilla.
2. Tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien oheisrakenteiden vaikutukset lintujen käyttäytymiseen. Häiriö- ja estevaikutukset lintujen pesimä- ja ruokailualueilla, niiden välisillä yhdyskäytävillä sekä muuttoreiteillä.
3. Tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien oheisrakenteiden vaikutukset lintuihin ja lintupopulaatioihin.

Näistä mekanismeista tarkemmin seuraavassa kuvassa.



Kuva 21. Kaavio tuulivoimaloiden linnustovaikutuksista ja niiden vaikutusmekanismeista.

Kaikki Natura-alueen suojeluperusteena mainitut lajit ovat tietolomakkeella pesivinä lajeina. Naturatarkastelu toteutetaan tämän mukaisesti. Natura-alueen lintujen ensi saapumiseen keväällä ja viimeiseen lähtöön syksyllä ei liity olennaisia riskejä, joita tässä yhteydessä olisi syytä erikseen tarkastella. Todennäköisesti tässä hankkeessa, lähinnä Natura-alueen eteläpuolelle sijoittuvat voimalat ovat Natura-alueella pesivien lintujen lähtö- ja saapumismuuttoreitillä. Tutkimuksissa lintujen läpimuuttoon kohdistuvat vaikutukset ovat kuitenkin jääneet vähäisiksi päämuuttoväylilläkin (mm. Rydell 2017). Sähkönsiirtoon (sähkölinjoihin) liittyvät riskit tähän Natura-alueeseen ovat merkityksellisiä, kun etäisyyttä on lähimmilläänkin 2,5 kilometriä.

### Laulujoutsen

Natura-lomakkeella parimääräksi ilmoitetaan 1-2. Maastokartoituksissa 2018 havaittiin kolme pesiväksi tulkittua paria Iso Hirviaavalla, joka kartoitettiin lähimmäs hanketta sijoittuvana osana Natura-alueesta. Matkaa joutsenen havaintopaikoilta oli vähintään n. 2 km lähimpiin voimalapaikkoihin. Natura-alueen pesimäkanta on todellisuudessa selvästi suurempi. Lajille soveliaista elinympäristöä Natura-alueella on laajasti. Joutsenet liikkuvat soveliaiden ruokailu- ja levähdys ja pesimäpaikkojen välillä etenkin pesimäkauden alkuvaiheessa (n. maaliskuuhuhtikuu) ja jälleen loppuvaiheessa (n. syys-lokakuu). Ruokailualueita ovat pellot ja erilaiset kosteikot, yleensä korkeintaan muutaman kilometrin päässä. Havaitut ruokailulennot ovat tapahtuneet matalalla tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden alapuolella (FCG 2017).

Estevaikutusta voisi syntyä, mikäli tuulivoimalat vaikeuttaisivat joutsenten siirtymisiä ruokailu- ja pesimäpaikkojen välillä. Tuulivoimaloita sijoittuisi Hyryn peltoalueiden ja Iso Hirviaavan välille. Välimatkaa on kuitenkin noin 5 km, joten joutsenten säännöllinen ruokailuliikettä suon ja peltoalueiden välillä on epätodennäköistä. Joutsenten on havaittu kykenevän lentämään tuulivoimala-

alueiden läpi ilman ongelmia (Mm. FCG 2018, Suorsa 2019). Voimalapaikkojen ja Natura-alueen välille jäisi 1,5 km metsävaltaista vyöhykettä, mikä olisi riittävä ehkäisemään ihmisestä aiheutuvat suorat häiriövaikutukset. Ruokailevien ja talvehtivien joutsenten on havaittu siirtyvän pois tuulivoimaloiden läheltä (tai ainakin suosivan kaukaisempia alueita) 500 metrin etäisyydelle asti (Percival 2003; Fijn ym. 2012, TEM 2017). Nykykäsityksen mukaan joutsenten törmäysriski tuulivoimaloihin on alhainen (mm. Rydell 2017), eikä sitä ole tavattu suurista lukumääristä huolimatta törmäysuhrina Perämeren rannikon tuulipuistojen linnustoseurannoissa (Mm. FCG 2018, Suorsa 2019). Suhteutettuna seudun tiheään joutsenkantaan ja valtakunnalliseen pitkään jatkuneeseen runsastuvaan kannankehitykseen, yksittäisen yksilön satunnainen menehtyminen tuulivoimalan tai voimalinjaan, mikä siis olisi epätodennäköistä, ei ole suuri riski Natura-alueen usean parin joutsenkannalle. Todennäköisesti mahdollisesti tyhjentyneet pesäpaikka korvautuisi uusilla yksilöillä. Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi (VE1/VE2).

#### Metsähanhi

Natura-lomakkeella parimääräksi ilmoitetaan 1-5. Maastokartoituksissa 2018 havaittiin kuusi pesiväksi tulkittua paria Iso Hirviaavalla, joka kartoitettiin lähimmäs hanketta sijoittuvana osana Natura-alueesta. Matkaa metsähanhien havaintopaikoilta oli vähintään n. 2 km lähimpiin voimalapaikkoihin. Natura-alueen pesimäkanta on todellisuudessa suurempi. Lajille soveliasta elinympäristöä Natura-alueella on laajasti. Metsähanhi on pesimäalueilla liikkuva ja samat yksilöt saattavat liikkua kaukanakin toisista olevien soiden välillä. Lisäksi soilla pesivät ja yöpyvät metsähanhet ruokailevat usein pelloilla ja kosteikoilla. Lentoliikehtimistä on lähinnä pesimäkauden alkuvaiheessa (huhti-toukokuu) ja jälleen loppuvaiheessa (elo-syyskuu). Sen sijaan keskikesällä lentoliike on vähäistä.

Estevaikutusta syntyisi, mikäli tuulivoimalat vaikeuttaisivat metsähanhien lentoliikettä. Hanke ei estä hanhien lentoliikettä lähisoiden välillä. Tuulivoimaloita sijoittuisi Iso Hirviaavalla Vuosiaapa-Vuosijärvi-Hyryn kylän pellot - suuntaan, missä metsähanhia havaittiin ruokailemassa. Välimatkaa on kuitenkin jo noin 5 km, joten metsähanhien säännöllinen ruokailuliikehdintä suon ja peltoalueiden välillä on epätodennäköistä. Tuuliaavan ja Iso Hirviaavan välillä on etäisyyttä lähimmilläänkin jo noin 7 km, jota pitkän etäisyyden vuoksi hanhet luultavasti enää harvoin lentävät. Metsähanhi on arka laji suhtautumisessaan ihmiseen ja pakenee helposti. Voimalapaikkojen ja Natura-alueen välille jäisi 1,5 km metsävaltaista vyöhykettä, mikä olisi riittävä ehkäisemään ihmisestä aiheutuvat suorat häiriövaikutukset. Ruokailevien ja talvehtivien hanhilajien on havaittu siirtyvän pois tuulivoimaloiden läheltä (tai ainakin suosivan kaukaisempia alueita) 500 metrin etäisyydelle asti (Percival 2003; Fijn ym. 2012, TEM 2017). Nykykäsityksen mukaan metsähanhen törmäysriski tuulivoimaloihin on alhainen (mm. Rydell ym. 2017), eikä sitä ole tavattu suurista lukumääristä huolimatta törmäysuhrina Perämeren rannikkoseudun tuulipuistojen linnustoseurannoissa 2014-2018 (Mm. FCG 2018, Suorsa 2019). Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset arvioidaan enimmillään vähäisiksi (VE1/VE2).

#### Nuolihaukka

Natura-lomakkeella parimääräksi ilmoitetaan 1-5. Maastokartoituksissa Natura-alueella tulkittiin reiviiri Halkosaareen. Matkaa lähimpiin voimalapaikkoihin oli noin 2,7 km. Lajille soveliasta elinympäristöä Natura-alueella ja reuna-alueella on muuallakin. Laji pesii pääasiassa varislintujen vanhoissa pesissä. Nuolihaukka on hyvin aktiivisesti lennossa läpi pesimäkauden saalistusmatkoillaan, saalistuen lähinnä lintuja ja sudenkorentoja. Saalistukseen se suosii soita ja vesistöjen reunoja. Saalistuslentojen kerrotaan ulottuvan tyypillisesti noin 2-3 km päähän pesältä (Langgemach & Dürr 2020 ja viitteet siinä).

Mahdollisia vaikutusmuotoja voisivat olla, jos tuulivoimalat haittaisivat nuolihaukkojen liikkumista Natura-alueen ympäristössä tai aiheuttaen törmäyskuolemia. Karttatarkasteluna Natura-alueella

pesivien nuolihaukkojen tärkeimmät saalistusalueet ovat Natura-alueen sisällä, mm. Torajärven ympäristössä sekä Natura-alueen itäpuolella. Hankealueen suuntaan nuolihaukka saattaisi saalistella Hirviaavalla, missä se on myös joskus pesinyt Natura-alueen ulkopuolella (Luomus). Tuulivoimalat eivät olisi Hirviaavan ja Natura-alueen välillä. Tutkimusten mukaan nuolihaukka ei ilmeisesti juuri välttä tuulivoimapuistoja lentäessään (mm. Rydell 2017). Nuolihaukka on erittäin taitava lentäjä, minkä voisi kuvitella vähentävän törmäysriskiä. Euroopassa törmäyksiä tuulivoimaloihin on kuitenkin todettu jonkin verran, esimerkiksi Saksassa (Langgemach & Dürr 2020), eikä toistaiseksi lajin törmäysriski ole luotettavasti tiedossa (Rydell ym. 2012). Nuolihaukalla ominaista ovat pitkäkestoiset saalistuslennot ja ilmavirtauksissa kaartelut, mitkä saattavat altistaa törmäyksille. Lennot tapahtuvat valtaosin alle roottorikorkeudella, mutta melko usein myös roottorikorkeuksilla. Nuolihaukan kohdalla on mainittu suojavyöhykkeenä 500 metrin puskuri pesäpaikkoihin ja vapaata pääsyä saalistusalueille (Langgemach & Dürr 2020). Tämä toteutuisi nuolihaukan pesiessä missä tahansa osassa Natura-aluetta. Kokonaisuutena vaikutukset arvioidaan Natura-alueen nuolihaukoille vähäisiksi (VE1 ja VE2).

#### Kurki

Natura-lomakkeella parimääräksi ilmoitetaan 1-5. Maastokartoituksissa 2018 havaittiin kolme pesiväksi tulkittua paria Iso Hirviaavalla, joka kartoitettiin lähimmäs hanketta sijoittuvana osana Natura-alueesta. Lisäksi havaittiin yksi reviiiri Tora-aavalla. Matkaa havaintopaikoilta oli vähintään n. 2 km lähimpiin voimalapaikkoihin. Natura-alueen pesimäkanta on todellisuudessa suurempi. Lajille soveliasta elinympäristöä Natura-alueella on laajasti. Kurjet liikehtivät jonkin verran soveliaiden ruokailu- ja levähdys ja pesimäpaikkojen välillä etenkin pesimäkauden alkuvaiheessa (huhti-toukokuu) ja jälleen loppuvaiheessa (elo-syyskuu). Ruokailualueita ovat pellot ja erilaiset kosteikot. Pesimättömien yksilöiden parvet liikehtivät runsaasti, joita tällä alueella ei havaittu.

Kurjen kohdalla tuulivoimarakentamisen vaikutusmuodoista ihmisen liike on mainittu suurempana tekijänä kuin itse voimalat (Langgemach & Dürr 2020 ja viitteet siinä). Voimalapaikkojen ja Natura-alueen välille jäisi 1,5 km metsävaltaista vyöhykettä, mikä olisi riittävä ehkäisemään ihmisestä aiheutuvat suorat häiriövaikutukset. Yksi vaikutusmuoto voisi olla, mikäli tuulivoimalat vaikeuttaisivat kurkien siirtymisiä pesimäalueilta lähialueille. Tuulivoimaloita sijoittuisi Hyryn peltoalueiden ja Iso Hirviaavan välille. Välimatkaa on kuitenkin noin 5 km, joten kurkien säännöllinen ruokailuliike suon ja peltoalueiden välillä on epätodennäköistä. Perämeren rannikkoseudun tuulipuistojen linnustoseurannoissa 2014-2018 (Mm. FCG 2018, Suorsa 2019) on havaittu, että kurjet pystyvät siirtymään ruokailulentoillaan myös toiminnassa olevien tuulivoima-alueiden läpi, jolloin ne lentävät ruokailulentonsa tyypillisesti matalalla törmäyskorkeuden alapuolella. Nykykäsityksen mukaan kurjen törmäysriski tuulivoimaloihin on alhainen (mm. Rydell ym. 2017), ja se on vain kerran havaittu suurista lukumääristä huolimatta törmänneenä Perämeren rannikkoseudun tuulipuistojen linnustoseurannoissa 2014-2018 (Mm. FCG 2018, Suorsa 2019). Suhteutettuna seudun tiheään kurkikantaan ja valtakunnalliseen runsastuvaan kannankehitykseen, satunnaisen yksittäisen yksilön menetyminen voimalinjaan tai tuulivoimalaan, mikä epätodennäköistä, ei olisi riski Natura-alueen kurkikannalle. Mahdollisesti tyhjentyneet pesäpaikka todennäköisesti tulisi korvautumaan uusilla yksilöillä. Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi (VE1 ja VE2).

#### Kahlaajat (kapustarinta, jänkäsirriäinen, jänkäkurppa ja liro)

Natura-lomakkeella pesimäkannoiksi mainitaan kapustarinta 6-10 paria, jänkäsirriäinen 6-8 paria, jänkäkurppa 1-5 paria ja liro 30-40 paria. Maastokartoituksissa 2018 havaittiin lajeista ainoastaan yksi liropari Iso Hirviaavalla, joka kartoitettiin lähimmäs hanketta sijoittuvana osana Natura-alueesta. Tällä osalla Natura-aluetta kahlaajien tiheys oli alhainen. Muita lajeja ei havaittu lainkaan

pesintään viittaavasti. Todennäköisesti Natura-alueen muilla suoalueilla kahlaajien tiheys on moninkertainen.

Hanke ei estäisi kahlaajien lentoliikettä Natura-alueen sisällä ja niiden lähisoiden välillä. Tuuliaavan ja Iso Hirviaavan välillä on etäisyyttä lähimmilläänkin jo noin 7 km, joten tätä väliä kahlaajat todennäköisesti harvoin lentävät. On mahdollista, että Natura-alueella pesivät kahlaajat silloin tällöin liikkuvat suunnitellulla tuulivoima-alueella. Valtaosassa tutkimuksista kahlaajien törmäykset tuulivoimaloihin ovat olleet harvinaisia (mm. Rydell 2017), joten myös tässä hankkeen toteutuessa sen törmäyskuolleisuus Natura-alueella pesiville kahlaajille arvioidaan pieneksi. Kahlaajille tuulivoiman häiriövaikutuksen on todettu yltäneen herkimmillä lajeilla noin 600 metriin asti ja kuovilla 800 metrin päähän turbiinista (etäisyys, jolla pesimäkannan tiheys on alentunut) (Pearce-Higgins ym. 2009). Voimalat sijoittuisivat kauemmas, ja ainakin vuoden 2018 maastokartoitusten perusteella kahlaajatiheys oli alhainen tuulivoima-alueen suuntaan vähintään 2 km säteellä. Näin ollen arvioidaan, että kahlaajien pesimäkanta säilyisi hankkeen toteutuessa ennallaan. Hanke ei muuttaisi Natura-alueen kahlaajien elinolosuhteita heikommiksi. Kokonaisuutena arvioidaan, että vaikutuksia ei ole (VE1 ja VE2).

#### Suopöllö

Suopöllöä ei havaittu pesintään viittaavasti Natura-alueella. Se oli muutoinkin seudulla yllättävän vähälukuinen kartoitusvuonna 2018, vaikka myyräkanta oli vahva ja muiden pöllöjen esiintyminen runsasta. Suopöllön pesimäkanta vaihtelee suuresti eri vuosina pikkunisäkästilanteen mukana (Valkama ym. 2011).

Suopöllö saalistaa pääasiassa avoimilla alueilla. Se saalistaa lentämällä matalalla niittyjen yllä. Saksassa suopöllön sanotaan saalistavan 1-2 kilometriin asti pesältä (Langgemach & Dürr 2020 ja viitteet siinä). Hankkeen voimalat eivät käytännössä olisi Natura-alueella pesivän suopöllöjen saalistusreivillä. Kirjallisuustietojen perusteella lajin törmäysriski tuulivoimalaan ei ilmeisesti ole kovin suuri. Saksalainen kooste tuntee vain muutaman törmäysuhrin (Langgemach & Dürr 2020). Törmäysriskiä pienentää, että laji harvoin lentää nykyaikaisten roottoreiden korkeudella. Laji kohoaa korkealla lähinnä häiriötilanteissa, soidinlennolla ja muuttomatkoilla. Suopöllö vaihtelee luonnostaan pesimäpaikkaansa, pesien siellä missä sille on sopiva elinpiiri ja riittävästi ravintoa. Kokonaisuutena vaikutukset arvioidaan enimmillään vähäisiksi (VE1/VE2).

#### Uhanalainen laji (1)

Natura-alueella pesii yksi pari. Lajiin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu erillisessä liitteessä (liite 1). Havaintojen ja arvioinnin perusteella voimalapaikat Natura-alueen läheisyydessä eivät sijoitu linnulle tärkeälle alueelle. Kokonaisuutena vaikutukset arvioidaan enimmillään vähäisiksi (VE1 ja VE2).

#### Uhanalainen laji (2)

Naturalomakkeella mainitaan pesivän yksi pari. Lajia on tarkasteltu erillisessä liitteessä (liite 1). Laji on erityisseurannassa, mutta sen esiintymisestä Natura-alueella ei ollut lainkaan saatavilla rekisteritietoja tai muitakaan tietoja. Näiden ratkaisevien tietojen puuttumisen vuoksi lajia ei arvioitu.

#### Yhteenveto

Yhteenveto on esitetty taulukossa. Lajitarkasteluna vaikutukset arvioidaan olevan vähäisiä tai vaikutuksia ei ole. Yhdenkään lajin kohdalla vaikutuksia ei arvioitu merkittäviksi, sillä lajin häviäminen tai selvä kannan tai lisääntymistuotannon heikennys hankkeen vuoksi ei nykytiedon valossa ole odotettavissa.

Taulukko 2. Natura-arviointien tulokset. Selitykset: Uhanalaisuus (Lehikoinen ym. 2019): CR = Äärimmäisen uhanalainen, VU=Vaarantunut, RT = alueellisesti uhanalainen, LC = elinvoimainen. D= lintudirektiivin 1.liitteen laji, KV= Suomen kansainvälinen vastuulaji.

Laji	Tieteellinen	Uhanalaisuus 2019	Lintudirektiivi	KV	VE1	VE2
Laulujoutsen	Cygnus cygnus		D		Vähäiset	Vähäiset
Metsähanhi	Anser fabalis	VU		KV	Vähäiset	Vähäiset
Nuolihaukka	Falco subbuteo				Vähäiset	Vähäiset
Kurki	Grus grus		D		Vähäiset	Vähäiset
Kapustarinta	Pluvialis apricaria		D		Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Jänkäsirriäinen	Calidris falcinellus	NT, RT		KV	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Liro	Tringa glareola	NT, RT	D	KV	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Jänkäkurppa	Lymnocyptes minimus			KV	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Suopöllö	Asio flammeus		x		Vähäiset	Vähäiset
Saukko	Lutra lutra	LC				
Salassa pidettävä laji (1)					Vähäiset	Vähäiset
Salassa pidettävä laji (2)					Ei arvioitu	Ei arvioitu

#### 8.4 Hankkeen vaikutukset Natura-alueen eheyteen

Arvioitava hanke ei aiheuta sellaisia vaikutuksia, jotka heikentäisivät Natura-alueen suojeluperusteena olevia luontotyyppejä. Merkittäviä vaikutuksia ei ole odotettavissa Natura-alueen suojeluperusteena mainittujen lintulajeihin tai niiden runsaussuhteisiin. Useaan lajiin arvioidaan voivan kohdistua vähäisiä vaikutuksia, hankkeesta yksin ja yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Natura-alueen suojelutavoitteisiin kuuluvat, suojeltavien lajien populaatiot pystyvät todennäköisesti kuitenkin kehittymään suotuisasti tai vähintään säilymään nykyisellä tasollaan myös tuulivoihankkeen toteutuessa. Natura-alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan arvioidaan säilyvän elinkelpoisena.

#### 8.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yli-Olhavan tuulipuiston läheisyyteen sijoittuu useita toiminnassa tai suunnitteilla olevia tuulipuistohankkeita. Näistä lähimmät ovat Myllykankaan toiminnassa oleva tuulipuisto, joka sijoittuu Yli-Olhavan hankealueen länsipuolelle. Palokankaan luvitusvaiheessa oleva tuulipuisto sijoittuu Yli-Olhavan hankealueen lounaispuolelle (kuva 16). Myllykankaan ja Palokankaan tuulivoimahankkeet ovat kuitenkin jo yli 10 kilometrin päässä Iso Hirviaapa – Lähteenaapa Natura-alueesta, jolloin pitkästä etäisyydestä johtuen ei ole odotettavissa arvioitavia yhteisvaikutuksia. Tiedossa ei ole muitakaan sellaisia hankkeita, jotka voisivat lintujen kannalta aiheuttaa yhteisvaikutuksia.

## 9. EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Arviointeihin liittyy epävarmuuksia, joista keskeisimmät kuvataan tässä luvussa. Varovaisuusperiaatteita noudattaen arvioinnissa on pyritty siihen, että johtopäätöksissä vaikutuksia ei tulisi aliarvioitua. Epävarmuustekijöitä liittyy niin alueen nykytietämykseen kuin vaikutusarviointiin. Linnuston esiintyminen ja sen lukumäärä vaihtelee jonkin verran vuosien välillä, joten Natura-lomakkeen tiedot eivät välttämättä kuvaa täysin tämän hetkistä tilannetta. Tämän Natura-arvioinnin johtopäätöksiin Natura-tietolomakkeiden tai muilla tiedon puutteilla ei ole kuitenkaan olennaista vaikutusta. Mahdollinen vuosittainen vaihtelu on arvioinnissa pyritty huomiomaan. Epävarmuutta vähentää myös hankkeen yhteydessä tehdyt luontoselvitykset, jotka ulotettiin myös Natura-alueelle. Maastokartoituksissa kertyneet havainnot (kasvillisuus, linnusto) täydensivät Natura-lomakkeiden tietoja.

Tuulivoiman linnustovaikutuksia on Euroopassa tutkittu verraten paljon ja viime vuosina myös Suomessa. Saadut tulokset eri alueilta ovat vaihtelevia, mikä vaikeuttaa tulosten yleistämistä. Usein muiden vaikutusten erottaminen tuulivoiman vaikutuksista on ollut vaikeaa. Puutetta on myös pitkäaikaisista populaatiovaikutuksista. Varsinkaan pitkäaikaisia seurantatietoja erityisesti ns. metsätuulipuistojen luontovaikutuksista Suomen kaltaisissa olosuhteissa ei juuri ole saatavilla. Vaikutusarvioinnin luotettavuutta harvalukuisten lajien kohdalla heikentää yksilölliset erot ja muut satunnaisuutta aiheuttavat tekijät. Yksittäisiin pareihin kohdistuvien riskien arviointi on aina epävarmempaa kuin isompiin populaatioihin kohdistuvien vaikutusten arviointi, koska epätodennäköinenkin tapahtuma voi toteutua yksittäisen yksilön kohdalla.

## 10. VAIKUTUSTEN SEURANTA JA LIEVENTÄMINEN

Yli-Olhavan tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia Natura-alueen linnustoon suositellaan seurattavan hankkeen toteuttamisen jälkeen. Vaikutusten seurannassa on syytä keskittyä etenkin niihin lajeihin, joihin tässä Natura-arvioinnissa arvioitiin kohdistuvan vaikutuksia sekä niihin lajeihin, joiden on havaittu tai arvioidaan liikkuvan suunnitellun tuulivoimapuiston alueella sen välittömässä läheisyydessä.

Arvioinnin perusteella Yli-Olhavan tuulivoimahankkeella saattaa olla korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia muutamaun suojeluperusteena mainittuun lintulajiin. Koska heikennyksen vaikutusmekanismina on turbiinien aiheuttama törmäysriski ja estevaikutus, ainoa lievennyskeino olisi turbiinien pysäyttäminen linnun läheistyessä tai voimaloiden määrän vähentäminen. Näin merkittävälle lievennyskeinoille ei ole kuitenkaan tarvetta, sillä arvioitava hanke ei aiheuta merkittävää heikentymistä Natura-alueen suojeluperusteille.

## 11. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Yli-Olhavan tuulivoimahankkeella ei arvion perusteella ole vaikutuksia Iso Hirviaapa – Lähteenaapa Natura-alueen direktiiviluontotyyppeihin tai suojeluperusteina mainittuihin luontodirektiivin liitteen II lajeihin. Tuulivoimahankkeella saattaa olla korkeintaan vähäisiä negatiivisia vaikutuksia suojeluperusteena mainittuihin lintulajeihin.

Yli-Olhavan tuulivoimahankkeen lisäksi Iso Hirviaapa – Lähteenaapa Natura-alueen suojeluperusteisiin ei kohdistu muista tuulivoimahankkeista aiheutuvia yhteisvaikutuksia.

Edellä esitetyn perusteella voidaan arvioida, että Yli-Olhavan tuulivoimahanke ei merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden perusteella Iso Hirviaapa – Lähteenaapa on sisällytetty osaksi Natura 2000-verkostoa.

## 12. KIRJALLISUUS

Byron, H. 2000: Biodiversity Impact. Biodiversity and Environmental Impact Assessment: A Good Practice Guide for Road Schemes. The RSPB, WWF-UK, English Nature and the Wildlife Trusts, Sandy. 119 s.

FCG 2017: Iin Palokankaan tuulivoimapuisto. Luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi. Tuuliaapa – Iso Heposuo. 52 s.

FCG 2018: Simo-Ii tuulivoimapuistot. Linnustovaikutusten seuranta 2017, muuttolinnusto, Natura-alueet. 75 s.

Fijn, R.C., Krijgsveld, K.L., Tijssen, W., Prinsen, H.A.M. & Dirksen, S. (2012) Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus bewickii* wintering near a wind farm in the Netherlands. *Wildfowl*, 62, 97–116.

Langgemach, T. & Dürr, T. 2016. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. - Stand 20. September 2016, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben - Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. Staatliche Vogelschutzwarte. Brandenburg. [http://www.lugv.brandenburg.de/media\\_fast/4055/vsw\\_dokwind\\_voegel.pdf](http://www.lugv.brandenburg.de/media_fast/4055/vsw_dokwind_voegel.pdf)

Langgemach, T & Dürr, T: (2020): Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. - Stand 07. Januar 2020, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben - [https://lfu.brandenburg.de/media\\_fast/4055/vsw\\_dokwind\\_voegel.pdf](https://lfu.brandenburg.de/media_fast/4055/vsw_dokwind_voegel.pdf).

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. *Journal of Applied Ecology*, 46, 1323–1331.

Percival, S.M. (2003) Birds and Wind Farms in Ireland: A Review of Potential Issues and Impact Assessment.

Pöyry Finland Oy 2011: Metsähallitus Laatunmaa. Myllykankaan tuulivoimapuiston Natura-arviointi.

Ruddock, M. & Whitfield, D. P. 2007: A Review of Disturbance Distances in Selected Bird Species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish Natural Heritage. 181 s.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M. (2017). Vindkraftens Påverkan På Fåglar Och Fladdermöss Vindkraftens Påverkan På Fåglar Och Fladdermöss - Uppdaterad Syntesrapport 2017.

Suorsa, V. 2019: Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. – Linnutusvuosi-kirja 2018: 148–155.

Söderman, T. 2003: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menetelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109: 196 s.

Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) 2017: Kirjallisuus selvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 27/2017.

Whitfield, D. P. & Madders, M. 2006: A review of the impacts of wind farms on hen harriers *Circus cyaneus* and an estimation of collision avoidance rates. Natural Research Information Note 1 (revised). Natural Research Ltd, Banchory, UK.