



Rakennettu
ympäristö

Kolima (FI09000072) Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvittäminen

KARHUKORVEN TUULI- JA
AURINKOVOIMAHANKE, KARHUKORPI
ENERGIA OY

**ASIAKIRJASTA POISTETTU SENSITIIVINEN
LAJITIETO JULKISUUSLAIN 24 § KOHTA 14
PERUSTEELLA**

FCG Rakennettu Ympäristö Oy

14.11.2025

Sisällys

1	Johdanto	3
2	Hankkeen kuvaus	3
2.1	Tuuli- ja aurinkovoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto	5
2.2	Muut lähialueen hankkeet ja suunnitelmat	7
3	Natura-arviointimenettely	8
3.1	Menettelyvaiheet	9
3.1.1	Ensimmäinen vaihe: Selvitys	9
3.1.2	Toinen vaihe: Asianmukainen arviointi	9
3.1.3	Kolmas vaihe: Poikkeamistarpeen arviointi	10
4	Vaikutusarvioinnin toteutustapa	12
4.1	Aineisto ja menetelmät	12
4.1.1	Tiedot, joita arvioinnin kohteena olevista lajeista on kerätty	12
4.2	Arvioinnin kohdistaminen	13
4.3	Arvioinnin kriteerit	14
4.3.1	Vaikutuskohteen herkkyys	14
4.3.2	Vaikutusten suuruus ja todennäköisyys	14
4.3.3	Vaikutusten merkittävyys	14
4.3.4	Vaikutuksen kesto	15
4.3.5	Vaikutukset koskemattomuuteen	15
4.4	Yhteisvaikutukset	16
4.5	Vaikutusarvioinnin epävarmuustekijät	16
5	Hankkeen vaikutusmekanismit	17
5.1	Tuulivoiman välittömät vaikutukset	17
5.2	Aurinkovoiman välittömät ja välilliset vaikutukset	18
5.3	Tuuli- ja aurinkovoiman välilliset vaikutukset	19
5.4	Sähkönsiirron vaikutukset	19
6	Koliman Natura-alue (FI0900072, SAC/SPA)	19
6.1	Natura-alueen kuvaus	19
6.2	Suojelun toteutuskeinot	20
6.3	Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppit	21

6.4	Luontodirektiivin liitteen II lajit	21
6.5	Muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit.....	22
7	Natura-alueeseen kohdistuvien vaikutusten arviointi	23
7.1	Vaikutukset suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin	23
7.2	Vaikutukset suojeluperusteina oleviin lajeihin.....	23
7.3	Yhteisvaikutukset	24
7.4	Vaikutukset Natura-alueen eheyteen	25
8	Yhteenveto ja johtopäätös.....	25
9	Lähteet	26

Taustakartat © MML 2025

1 Johdanto

Karhukorpi Energia Oy (Eolus Finland Oy:n hankeyhtiö) suunnittelee Karhukorpi-nimistä tuuli- ja aurinkovoimahanketta Viitasaaren kaupunkiin (Kuva 1). Alustavat sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat Viitasaaren, Pihtiputaan ja Keiteleen kuntien alueelle. Koliman Natura-alue (FI0900072 SAC/SPA, Kuva 2) sijaitsee hankealueen pohjoispuolella noin 4,9 km lähimmästä vaihtoehdon VE1 ja VE2 voimalasta sekä 8,4 km aurinkovoima-alueesta. Alue on liitetty Natura 2000 -verkostoon luontodirektiivin mukaisena alueena (SAC = Special Areas of Conservation) sekä lintudirektiivin mukaisena erityisenä suojelualueena (SPA = Special Protection Area). Tässä Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvityksessä arvioidaan hankkeen vaikutuksia Koliman Natura-alueen suojeluarvoille.

Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvitys on Natura-arvioinnin menettelyn ensimmäinen vaihe, jossa selvitetään, liittyykö hanke suoranaisesti Natura 2000 -alueen käyttöön tai onko se tarpeellinen alueen käytön kannalta, ja jos näin ei ole, onko se omiaan vaikuttamaan alueeseen merkittävästi joko erikseen tai yhdessä muiden suunnitelmien tai hankkeiden kanssa alueen suojelutavoitteiden kannalta. Mikäli selvitys osoittaa, että hankkeen toteuttaminen yksistään tai yhdessä muiden suunnitelmien kanssa aiheuttaa Natura 2000 -alueelle merkittäviä kielteisiä vaikutuksia alueen suojelutavoitteiden kannalta, on tehtävä asianmukainen Natura-arviointi. Selvitys perustuu tällä hetkellä olemassa oleviin tietoihin. Natura-arvioinnin laatijat ja laatijoiden pätevyys on esitetty alla olevassa taulukossa.

Taulukko 1. Arvioinnin asiantuntijoiden pätevyys.

Nimi	Tehtävänimike	Esittelyteksti	Kokemus
Annariikka Nikupeteri	Nuorempi ympäristöasiantuntija	FM maantiede. Opintoina luonnonmaantiede, biologia ja geologia. Nikupeteri on osallistunut Natura-arviointien ja linnustoa koskevien arviointien laadintaan FCG:n palveluksessa vuodesta 2024 alkaen. Kokemusta tuulivoima- ja aurinkovoimahankkeista.	FCG 2023 – Etelä-Pohjanmaan maakuntaliitto 2022–2023
Jarkko Peltoniemi	Linnustoasiantuntija	FM biologia. Peltoniemi on työskennellyt FCG:n palveluksessa vuodesta 2022 alkaen. Työssä hän on keskittynyt erityisesti tuuli- ja aurinkovoimahankkeisiin ja niiden linnustovaikutuksiin, ja laatinut niihin liittyen useita Natura-arviointeja.	FCG 2022- Metsähallitus 2021 Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2020

Alueen luontoselvitysten osalta asiantuntijat sekä heidän pätevyytensä on esitetty hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä tuotetuissa asiakirjoissa.

2 Hankkeen kuvaus

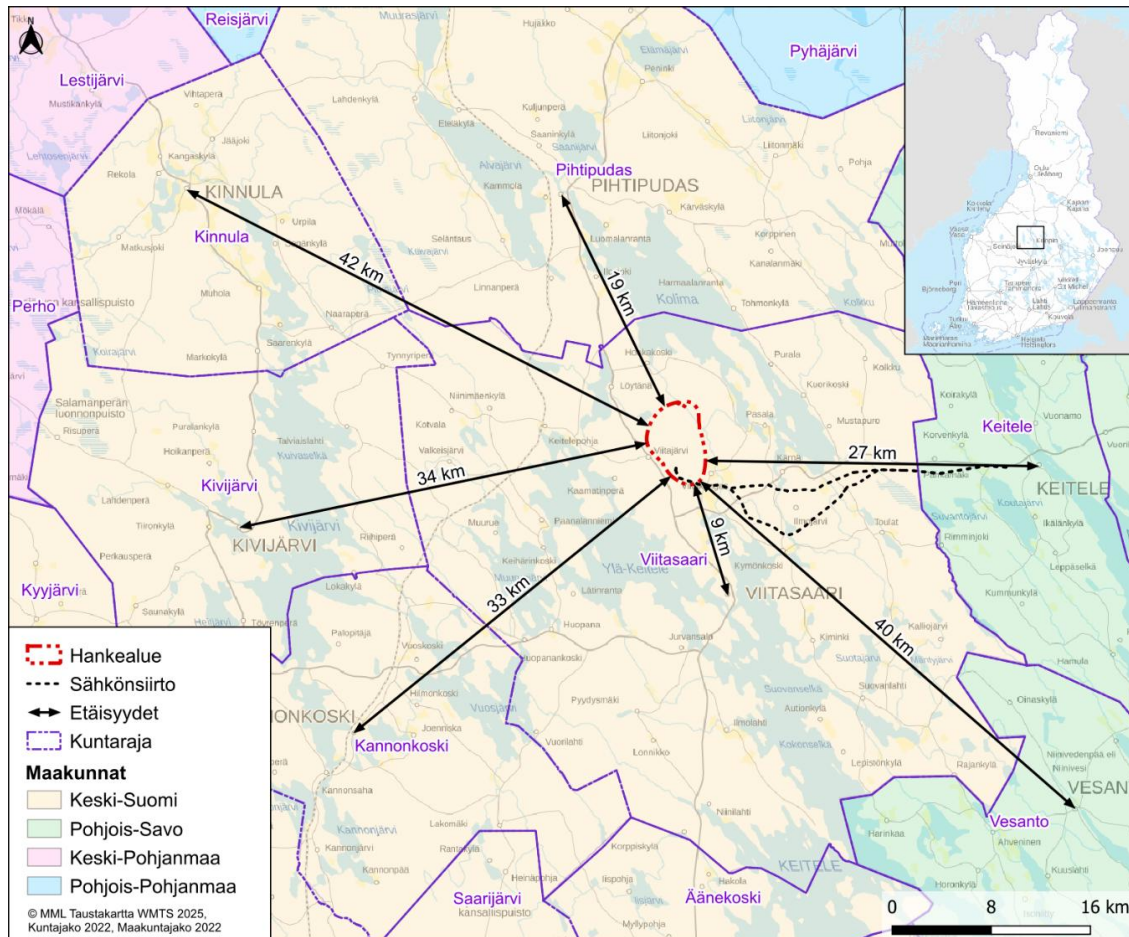
Hankealueelle suunnitellaan enintään 18 uuden tuulivoimalan rakentamista. suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikkötehoksi arvioidaan noin 6–10 megawattia (MW) jolloin kokonaisteho on arviolta noin 110–180 MW. Hankkeeseen kuuluu lisäksi aurinkoenergian tuotantoalue hankealueen eteläosassa. Aurinkovoima-alueiden yhteispinta-ala on noin 23 hehtaaria. Tälle alalle mahtuu noin 23 MWp:n aurinkovoimala.

Hankealue sijoittuu Viitasaaren kaupungin pohjoisosiin keskustaajaman pohjoispuolelle Keski-Suomen maakuntaan. Viitasaaren keskusta sijaitsee noin 9 kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelään, Pihtiputaan

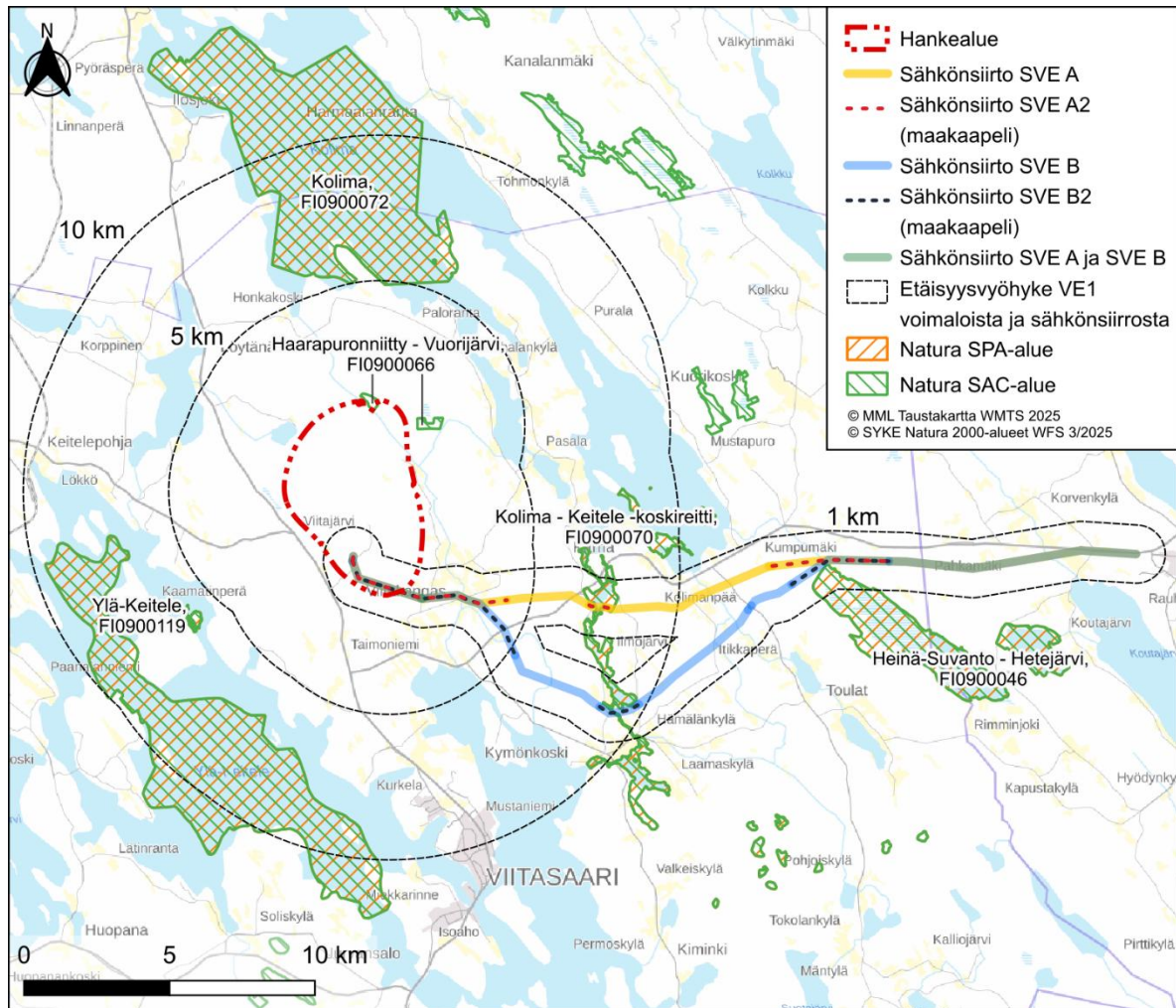
keskusta noin 19 kilometriä luoteeseen, Keiteleen keskusta noin 27 kilometriä itään. Pohjois-Savon maakunnan raja on hankealueelta lähimmillään 18 km päässä idässä. Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kokonaispinta-ala on noin 2 300 hehtaaria. Hankealue on suurelta osin ojitettua suota ja talousmetsää.

Hankealueelle sijoittuu suurelta osin suomalaisen metsä- ja luontopääomayhtiön Finsilva Oyj:n omistamille maa-alueille. Hankealueella on myös yksityisten omistuksessa olevia maa-alueita sekä yksityisen ja julkisen sektorin omistamia maa-alueita. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen alueella on noin 70 kiinteistöä.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueen eteläosaan rakennetaan sähköasema. Sähköaseman alueelle suunnitellaan myös akkuvaraston rakentamista. Hankealueella tuotettu sähkö on alustavien suunnitelmien mukaan tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon liittymällä Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevaan Harjulinjaan eli Höyhtikangas-Murtoperä-Koria -voimajohtolinjaan. Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan uusi 110 kV voimajohto hankealueelta itään Keiteleen suuntaan Fingrid Oyj:n tulevalle uudelle sähköasemalle, jonka tarkka paikka ei ole vielä tiedossa. Voimajohdon pituus on noin 28–31 kilometriä ja se on joko kokonaan ilmajohto tai pääosin ilmajohto ja paikoin maakaapeli. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat YVA-menettelyn edetessä ja hankkeen jatkosuunnittelussa.



Kuva 1. Hankealueen sijainti.

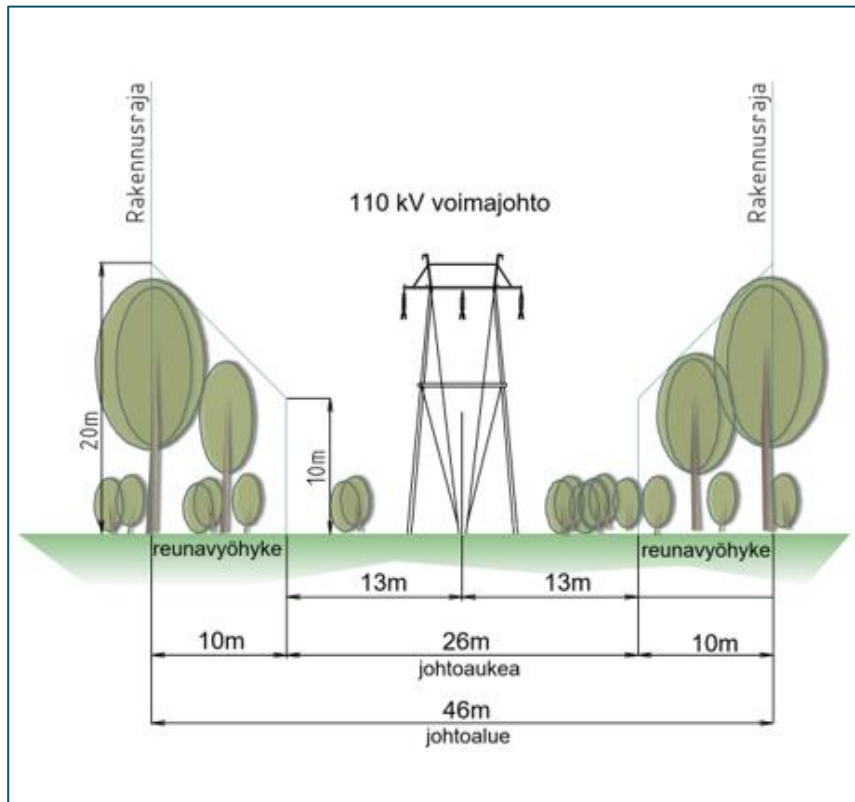


Kuva 2. Natura-alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden.

2.1 Tuuli- ja aurinkovoimapaiston ulkoinen sähkönsiirto

Hankealueella tuotettu sähkö on alustavien suunnitelmien mukaan tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon liittynällä Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevaan Harjulinjaan eli Höyttikangas-Murtoerä-Koria -voimajohtolinjaan. Sähkönsiirron liiityntää varten rakennetaan uusi 110 kV hankealueelta itään Keiteleen suuntaan Fingrid Oyj:n tulevalle uudelle sähköasemalle, jonka tarkka paikka ei ole vielä tiedossa. Voimajohtoon pituus on noin 29–31 kilometriä ja se toteutetaan joko kokonaan ilmajohtona tai pääosin ilmajohtona ja paikoin maakaapelina.

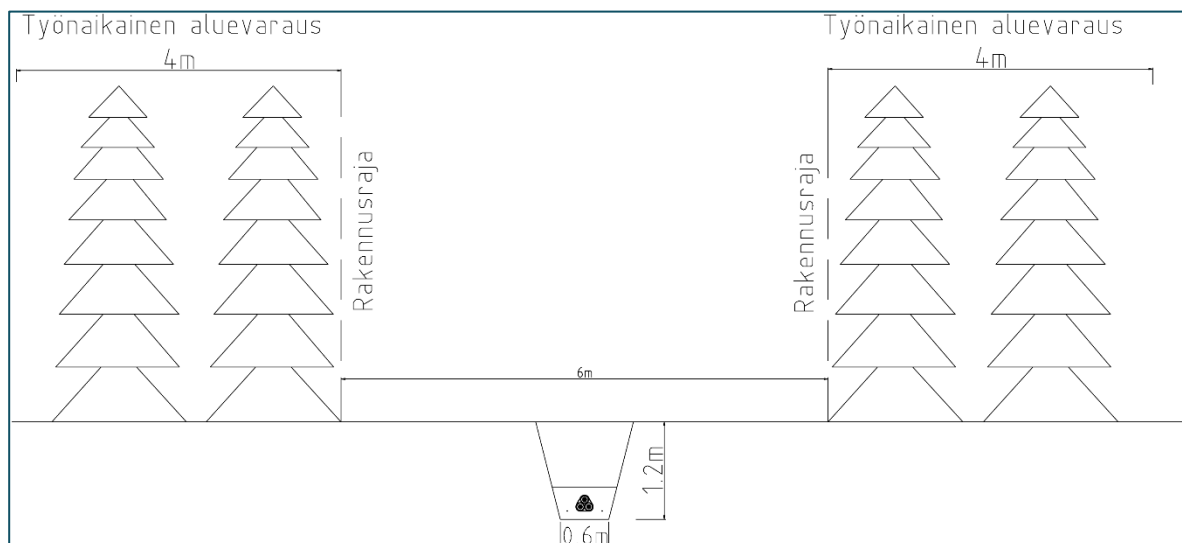
110 kV ilmajohto vaatii noin 26 metriä leveän johtoaukan. Lisäksi puuston kasvu on pidettävä rajoitettuna kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoaukan molemmin puolin. Johtoalueen kokonaisleveydeksi muodostuu noin 46 metriä (Kuva 3).



Kuva 3. 110 kV voimajohtoalueen poikkileikkaus.

Voimajohtoreittivaihtoehdoissa SVEA2 ja SVEB2 voimajohto toteutetaan osittain maakaapelina. Maakaapeliosuuksien kokonaispituudet ovat vaihtoehdossa SVE A2 10,8 km ja vaihtoehdossa SVEB2 12,4 km. Kuvassa 4 on esitetty maakaapelikaivannon poikkileikkaus.

Rakentamisen yhteydessä kaivamista, kaapelin laskua ja peittämistä varten metsäalueille raivataan noin kuusi metriä leveä johtokatu. Jatkossa puusto tullaan poistamaan kaapelin päältä, jotta juurten vaikutuksia kaapeliin vähennetään ja varmistetaan nopeampi korjausaika (korjauskalusto mahtuu liikkumaan) mahdollisten vikatilanteiden yhteydessä. Lisäksi kaapelikaivannon molemmin puolin tarvitaan kaivu- ja täyttömaiden varastointiin, betonikansien (tien läheisyyteen asennettaessa) ja itse kaapeleiden kuljettamista ja asentamista varten noin 4 metriä leveä puustoton kaistale, ns. ”työn aikainen aluevaraus”. Kokonaisuudessaan ulkoinen 110 kV maakaapeli vaatii rakentamisen aikana enintään noin 14 metrin levyisen puuttoman alueen. Osa alueesta voidaan kuitenkin rakentamisen jälkeen palauttaa alkuperäiseen tilaansa.



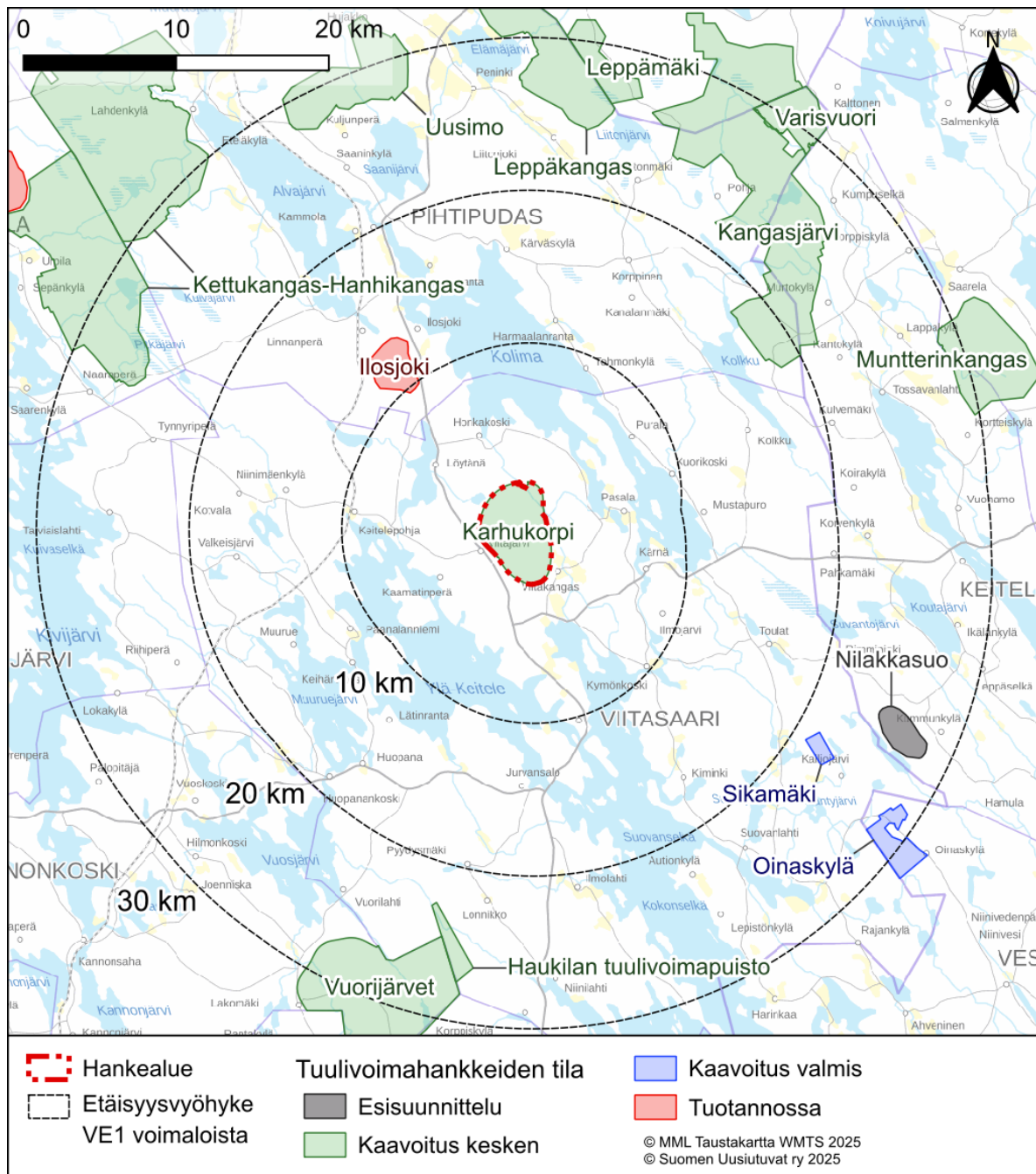
Kuva 4. Maakaapelikaivannon poikkileikkaus.

2.2 Muut lähialueen hankkeet ja suunnitelmat

Karhukorven läheisyyteen sijoittuu muita tuulivoima-alueita ja tuulivoimahankkeita (Taulukko 2, Kuva 5), jotka tulee huomioida Karhukorven tuulivoimahankkeen Natura-vaikutusten arvioinnissa. Muut tuulivoimahankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua.

Taulukko 2. Muut tuulivoimapuistot ja tuulivoimahankkeet 30 km säteellä Karhukorven tuulivoimaloista.

Hanke	Voimala määrä	Tila	Etäisyys voimaloista (km)		Ilmansuunta hankealueeseen nähden
			VE1	VE2	
Ilosjoki	7	Tuotannossa	9,7	9,7	luode
Kangasjärvi	111	Kaavoitus kesken	17,7	17,7	koillinen
Sikamäki	3	Kaavoitettu	21,0	21,0	kaakko
Haukila	10	Kaavoitus kesken	21,9	21,9	lounas
Leppäkangas	25	Kaavoitus kesken	24,2	24,2	pohjoinen
Kettukangas-Hanhikangas	27	Kaavoitus kesken	24,4	24,4	luode
Nilakkasuo	6	Esisuunnittelu	24,5	24,5	kaakko
Vuorijärvet	35	Kaavoitus kesken	24,7	24,7	lounas
Leppämäki	6	Kaavoitus kesken	26,2	26,2	pohjoinen
Uusimo	21	Kaavoitus kesken	27,3	27,3	luode
Oinaskylä	5	Kaavoitettu	27,6	27,6	kaakko
Muntterinkangas	20	Kaavoitus kesken	28,6	28,6	itä
Varisvuori	7	Kaavoitus kesken	28,8	28,8	koillinen



Kuva 5. Tiedossa olevat tuulivoimapaistot ja tuulivoimahankkeet 30 kilometrin säteellä tuulivoimaloista.

3 Natura-arviointimenettely

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).

3.1 Menettelyvaiheet

Natura -menettelyssä on kolme päävaihetta, jotka on säädetty luontodirektiivin 6 artiklan 3 ja 4 kohdassa (Euroopan komissio 2021):

3.1.1 Ensimmäinen vaihe: Selvitys

Menettelyn ensimmäinen osa koostuu **ennakkoarviointivaiheesta** ("selvitys"), jossa selvitetään, liittyykö suunnitelma tai hanke suoraan Natura-alueen käyttöön tai onko se tarpeellinen alueen käytön kannalta, ja jos näin ei ole, onko se omiaan vaikuttamaan alueeseen merkittävästi (joko erikseen tai yhdessä muiden suunnitelmien tai hankkeiden kanssa) alueen suojelutavoitteiden kannalta. Selvitys on ennakkoarviointivaihe, joka yleensä voi perustua jo olemassa oleviin tietoihin.

3.1.2 Toinen vaihe: Asianmukainen arviointi

Jos todennäköisiä merkittäviä vaikutuksia ei voida sulkea pois, menettelyn seuraavassa vaiheessa arvioidaan suunnitelman tai hankkeen (joko erikseen tai yhdessä muiden suunnitelmien tai hankkeiden kanssa) vaikutusta alueen suojelutavoitteisiin ja varmistetaan, vaikuttaako se Natura-alueen koskemattomuuteen, ottaen huomioon mahdolliset lieventävät toimenpiteet. Toimivaltaiset viranomaiset päättävät suunnitelman tai hankkeen hyväksymisestä asianmukaisen arvioinnin tulosten perusteella.

Natura-arvioinnista säädetään luonnonsuojelulaissa (9/2023, § 35 ja § 39) sekä luontodirektiivin 6. artiklassa. Luonnonsuojelulain 35 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla.

Asianmukaiseen arviointiin kuuluvat seuraavat vaiheet:

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

Euroopan komission (2019, s. 49) ohjeistuksen mukaan "vaikutusten arvioinnin on perustuttava objektiivisiin ja, mikäli mahdollista, kvantifioitaviin kriteereihin. Vaikutukset on ennustettava niin tarkasti kuin mahdollista, ja ennusteiden perusteet on ilmoitettava selkeästi ja kirjattava asianmukaisesta arvioinnista laadittavaan raporttiin (tämä tarkoittaa sitä, että ennusteiden varmuusasteesta on myös esitettävä jonkinlainen luonnehdinta). Kuten kaikki vaikutusten arvoinnit, myös asianmukainen arviointi on toteutettava jäsenneysti. Näin varmistetaan, että ennusteet voidaan tehdä mahdollisimman objektiivisesti ja tarkasti. On syytä muistaa, että tuomioistuimien on korostanut sen tärkeyttä, että asianmukainen arviointi tehdään parhaan tieteellisen tiedon perusteella. Näin ollen olemassa olevien tietojen täydentämiseksi voidaan joutua suorittamaan uusia ekologisia ja kenttätutkimuksia. Tarkkojen tutkimusten ja kenttätöiden tulisi olla riittävän pitkäkestoisia ja keskittyä niihin suojelun kohteisiin, jotka ovat herkkiä hankkeessa toteutettaville toimille. Herkkyyden analysoinnissa olisi otettava huomioon mahdolliset vuorovaikutussuhteet hankkeen toiminnan (muun muassa toiminnan luonne, laajuus ja menetelmät) ja kyseisten luontotyyppien ja lajien (muun muassa niiden sijainti, ekologiset vaatimukset, elintärkeät alueet ja käyttäytyminen) välillä."

Natura-arviointia voidaan täten pitää asianmukaisena, kun se

- yksilöi suunnitelman tai hankkeen kaikki sellaiset tekijät, joka voivat yksinään tai yhdistettyinä muiden suunnitelmien tai hankkeiden kanssa vaikuttaa alueen suojeluperusteisiin.
- sisältää alan parhaaseen tieteelliseen tietämykseen perustuvat täydelliset, täsmälliset ja lopulliset toteamukset ja päätelmät
- poistaa kaikki tieteelliseltä kannalta järkevät epäilyt ehdotetun suunnitelman tai hankkeen vaikutuksista kyseiseen suojelualueeseen
- sisältää arviota koskevat tiedot sekä niiden pohjalta tehtyjen johtopäätösten perustelut.

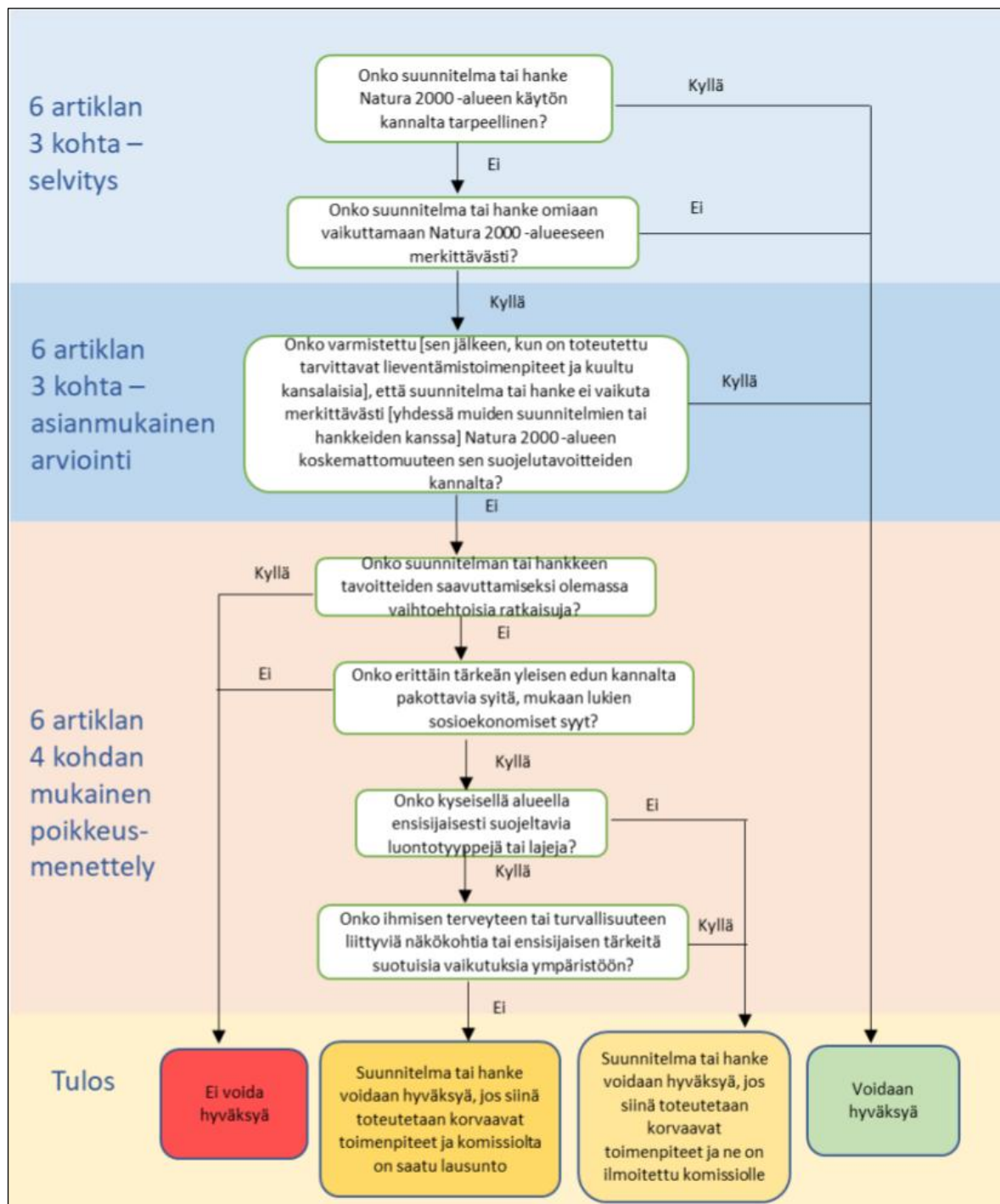
Vastaavasti Natura-arviointia ei voida pitää asianmukaisena, jos

- arviointi sisältää vain yleisiä kuvauksia ja pintapuolisen koosteen olemassa olevista tiedoista
- alueen luontotyyppejä ja lajeja koskevat tiedot puuttuvat tai ne eivät ole luotettavia eivätkä ajantasaisia
- arvioinnissa ei ole noudatettu varovaisuusperiaatetta
- vaikutusten merkittävyyttä ei ole arvioitu tai perusteltu
- välillisiä vaikutuksia, yhteisvaikutuksia tai vaikutuksia Natura-alueen koskemattomuuteen ei ole otettu huomioon
- arviointiin ei ole kirjattu perusteluja johtopäätökselle
- arvioinnissa ei ole esitetty merkittäviä vaikutuksia lieventäviä toimenpiteitä, arviota vaikutuksista lieventävien toimenpiteiden jälkeen eikä lieventävien toimenpiteiden seurantaa
- siinä ei ole tarkasteltu vaihtoehtoisia ratkaisuja, vaikka arvioinnissa on tunnistettu merkittäviä vaikutuksia, joita ei pystytä riittävästi lieventämään.

(Mäkelä & Salo 2023) Lähteenä muun muassa Euroopan komissio (2019; 2021a).

3.1.3 Kolmas vaihe: Poikkeamistarpeen arviointi

Luontodirektiivin 6 artiklan 3 kohdan poikkeaminen on tarpeen vain silloin, jos hanke arvioinnin perusteella merkittävästi heikentäisi suojelun perusteena olevia luonnonarvoja (kielteinen tulos). Viranomaisen ei tällöin saisi myöntää hankkeelle lupaa ilman valtioneuvoston päätöstä ja mahdollisesti komission lausuntoa (LSL 39 §), jos hankkeen toteuttaja katsoisi arvioinnin kielteisestä tuloksesta huolimatta, että suunnitelma tai hanke olisi edelleen toteutettava erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavista syistä. Tämä on mahdollista vain, jos vaihtoehtoisia ratkaisuja ei ole, erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavat syyt ovat asianmukaisesti perusteltuja ja jos toteutetaan asianmukaisia korvaavia toimenpiteitä sen varmistamiseksi, että Natura 2000-verkoston yleinen kokonaisuus säilyy yhtenäisenä.



Kuva 6. Natura 2000 -alueisiin liittyvien suunnitelmien ja hankkeiden arvioinnin kolme vaihetta (Euroopan komissio 2021).

4 Vaikutusarvioinnin toteutustapa

4.1 Aineisto ja menetelmät

Tämä Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvitys tehtiin Koliman Natura-tietolomakkeen, valtion suojelualueiden biotooppikuvioiden (Metsähallitus 2023) ja lajihavaintojen (Suomen lajitietokeskus 2025) pohjalta.

Työssä on huomioitu Euroopan komission tiedonanto 28.9.2021 (Natura 2000 -alueisiin liittyvien suunnitelmien ja hankkeiden arviointi, Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan 3 ja 4 kohtaa koskevat menetelmäohjeet). Suojeluperusteisten luontotyyppien ja lajien arvioinnissa on hyödynnetty Suomen valtion tuottamaa aineistoa sekä kirjallisuutta, jonka Suomi raportoi Euroopan Unionille koskien Natura-alueverkostoa sekä niiden suojeluperusteita. Kyseinen aineisto käsittää tietolomakkeessa mainittujen suojeluperusteisten lajien ja luontotyyppien uhkatekijöiden määrittelyn, suotuisan kannankehityksen arvioinnin sekä muita alueen arviointiin liittyviä tekijöitä, joiden pohjalta suojeluperusteinen tarkastelu on Natura-tietolomakkeeseen laadittu.

Voimassa olevan lainsäädännön ja Natura-arviointeja koskevien ohjeistusten lisäksi arviointi pohjautuu alla esitettyyn tiedon hierarkiaan:

1. Tieteellisen tason tutkimukset
 - a) Vertaisarvioidut
 - b) Julkaisemattomat
2. Koostartikkelit, sarjajulkaisut, aihepiiriä käsittelevä luonnontieteellinen kirjallisuus, sovellettavissa olevat selvitysraportit, muut tietolähteet
 - a) Natura-alueen tilan arviointi eli NATA:t (automaattisena käytäntönä)
 - b) Hoito- ja käyttösuunnitelmat
3. Arvioinnin laatijan ja tietopyynnön kohteena olevan asiantuntijan asiantuntemus suojeluperusteissa mainittujen lajien ja luontotyyppien alueellisesta levinneisyydestä ja edustavuudesta sekä Natura-luontotyypeille ominaisen lajiston levinneisyydestä, ekologiasta ja käyttäytymisestä (Taulukko 1).

Yllä esitetty hierarkia tarkoittaa sitä, että arvioinnin ensisijaisena tiedonlähteenä ovat vertaisarvioidut tieteelliset tutkimukset sekä niistä sovellettavat johtopäätökset arvioinnin kohteena olevaan Natura-alueeseen ja sen suojeluperusteisiin. Mikäli kyseisen suojeluperusteisen lajin tai luontotyyppin arvioinnin tueksi ei ole löydettävissä vertaisarvioitua tieteellistä julkaisua, siirrytään hierarkiassa alaspäin.

4.1.1 Tiedot, joita arvioinnin kohteena olevista lajeista on kerätty

Arviointia varten suojeluperusteina esitetyistä lajeista on Euroopan komission tiedonannon (2021) mukaisesti kerätty seuraavat tiedot:

- Eliömaantieteellinen alue (maan tasolla)
 - lajin suojelun taso eliömaantieteellisellä alueella (kansallinen taso),

- alueen asema ja merkitys lajin suojelun kannalta.
- Natura 2000 -alue
 - alueen lajien suojelun tila,
 - alueella olevalle lajille asetettu suojelutavoite,
 - lajin levinneisyysalue ja alueen käyttö,
 - alueen populaatio ja kehityssuuntaukset; prosenttiosuus maan tai alueen kokonaispopulaatiosta,
 - alueella oleviin lajeihin kohdistuvat nykyiset paineet ja uhat,
 - lajin alttius mahdollisille vaikutuksille (esimerkiksi häiriöherkkyys).

4.2 Arvioinnin kohdistaminen

Natura-arvioinnissa keskitytään suojelun perustana oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin. Luonnonarvot ilmenevät Natura-tietolomakkeista ja ne ovat:

- SAC-alueilla luontodirektiivin liitteen I luontotyyppejä tai
- SAC-alueilla luontodirektiivin liitteen II lajeja tai
- SPA-alueilla lintudirektiivin liitteen I lintulajeja tai
- SPA-alueilla lintudirektiivin 4.2 artiklassa tarkoitettuja muuttolintuja.

SAC-alueilla arviointi kohdistuu vain alueen suojeluperusteissa mainittuihin luontotyyppeihin ja lajistoon. 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. Vallitsevan käytännön mukaan myös SAC-alueilla on kuitenkin tarkasteltu myös hankkeen vaikutuksia Natura-alueen luontotyypeille ominaiseen lajistoon, kuten linnustoon. Tarkastelu on kuitenkin jossain määrin suppeampi, eikä Natura-arvioinnissa edellytetä tarkasteltujen vaikutusten huomioimista osana alueen kokonaisarviointia.

Alueen koskemattomuuden turvaaminen voi edellyttää, että Natura-arvioinnissa tarkastellaan myös muita kuin suojelun perusteena mainittuja luontotyyppejä tai lajeja. Natura-alueen koskemattomuudella tarkoitetaan koko Natura-alueen ekologisen rakenteen, toiminnan ja ekologisten prosessien muodostamaa kokonaisuutta, joka ylläpitää alueen suojeluperusteena mainittuja luontotyyppejä ja/tai lajeja. Joskus suorien Natura-alueen suojeluperusteisiin kohdistuvien vaikutusten lisäksi suunnitellulla toiminnalla voi olla myös välillisiä, monimutkaisempien vaikutusketjujen kautta suojeluperusteisiin ulottuvia vaikutuksia, koska alueen suojelun perusteena olevat lajit ja luontotyypit ovat vuorovaikutuksessa muiden lajien ja luontotyyppien sekä fyysisen ympäristön kanssa. Täten voi olla tarpeen kohdentaa Natura-arviointi myös muihin kyseisen alueen tietolomakkeissa mainittuihin luontotyyppeihin ja lajeihin, mikäli niihin kohdistuvat vaikutukset voivat olla merkittäviä ja ulottuvat edelleen Natura-alueen suojeluperusteisiin (Mäkelä & Salo 2021).

Natura-arviointivelvollisuuden ulkopuolelle Suomessa jäävät susi, karhu ja ilves, joille Suomella on jäsenyysneuvotteluissa sovittu poikkeukset luontodirektiivin velvoitteista.

4.3 Arvioinnin kriteerit

4.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Natura-alueverkostoon sisällytettyjen alueiden tavoitteena on ylläpitää luontotyyppien ja lajien suojelutason säilymistä suotuisana. Arvioinnissa huomioidaan alueen sekä suojeluperusteina esitettyjen luontotyyppien ja lajien herkkyys vaikutuksille. Vaikutuskohteen arvon ja herkkyyden määrittämisessä käytetään useita kriteerejä, kuten esimerkiksi kohteen suojelustatus, erilaiset standardien ja rajoitusten asettamat vaatimukset, suhde vallitseviin käytäntöihin ja tehtyihin suunnitelmiin, suhde mahdollisiin muihin määräyksiin ja ympäristöstandardeihin, muutosten sietokyky, sopeutuvuus, harvinaisuus, monimuotoisuus, luonnontilaisuus, haavoittuvuus sekä arvo muille resursseille tai vaikutuskohteille. SPA-alueen kohdalla eri lintulajien herkkyyteen vaikutuksille vaikuttaa merkittävästi myös populaation koko ja poikastuotto, jotka myös vaihtelevat lajien välillä paljon. Esimerkiksi suurikokoisten petolintulajien populaatiot ovat varsin pieniä ja usein trendiltään väheneviä, ja poikastuotto on alhaista ja siten lisääntyminen hidasta, jolloin niiden herkkyys vaikutuksille on merkittävästi suurempi kuin yleisellä ja kannaltaan vakaalla tai runsastuvalla varpuslintulajilla, jotka lisääntyvät nopeasti.

4.3.2 Vaikutusten suuruus ja todennäköisyys

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

Vaikutusten todennäköisyyttä on arvioitu seuraavan luokituksen mukaisesti: varma, erittäin todennäköinen, todennäköinen, odotettavissa, ennakoitavissa ja epätodennäköinen sekä erittäin epätodennäköinen.

4.3.3 Vaikutusten merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttavat muun muassa vaikutuksen suuruus, tyyppi, laajuus, kesto, voimakkuus, ajoitus, todennäköisyys sekä vaikutuksen kohteena olevien luontotyyppien ja lajien haavoittuvuus. Euroopan komission (2021) ohjeistuksen mukaisesti vaikutusten merkittävyyttä arvioitaessa tarkastellaan myös vaikutusten kohteena olevan luontotyyppien menetyksen tai heikentymisen (vrt. luontotyyppien edustavuus ja luonnontilaisuus) suhteellista pinta-alaa tai vaikutusten kohteena olevien paikallisten ja muuttavien lajien populaatioiden kokoa suhteessa paikallisiin, alueellisiin, kansallisiin ja kansainvälisiin populaatioihin (prosenttiosuus populaatiosta, johon vaikutuksia kohdistuu).

Luonto- tai lintudirektiivissä ei ole määritetty, milloin luonnonarvot heikentyvät tai merkittävästi heikentyvät. Euroopan komission julkaisemassa ohjeessa (Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset) todetaan, että vaikutusten merkittävyys on kuitenkin 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 luontotyyppien suojelutaso ei hankkeen toteutuksen jälkeen ole suotuisa.

- Olosuhteet alueella muuttuvat hankkeen tai suunnitelman johdosta niin, ettei suojeltavien lajien tai elinympäristöjen esiintyminen ja lisääntyminen alueella ole pitkällä aikavälillä mahdollista.
- Hanke heikentää olennaisesti suojeltavan lajiston runsautta.
- Luontotyyppin ominaispiirteet turmeltuvat tai osittain häviävät hankkeen johdosta.
- Ominaispiirteet turmeltuvat tai suojeltavat lajit häviävät alueelta kokonaan.

Arvioinnissa kielteisten vaikutusten merkittävyys arvioitiin kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan perusteella **kaksiportaisella asteikolla: ei merkittävää heikennystä – merkittävä heikennys** (Mäkelä ja Salo 2023, s. 265).

4.3.4 Vaikutuksen kesto

Vaikutuksen kesto vaikuttaa vaikutusten merkittävyyteen. Vaikutukset voidaan jakaa seuraavasti (Mäkelä & Salo 2023):

- erittäin pitkäaikainen: vaikutus kestää yli kymmenen vuotta
- pitkäaikainen: vaikutus kestää yhdestä kymmeneen vuotta
- keskipitkä: vaikutus kestää useita kuukausia
- lyhytaikainen: vaikutus kestää viikkoja–kuukausia

4.3.5 Vaikutukset koskemattomuuteen

Yksittäisiin luontotyypeihin ja lajeihin kohdistuvien vaikutusten lisäksi on arvioitava hankkeen vaikutukset Natura-alueen eheyteen (koskemattomuus). Alueen koskemattomuus liittyy alueen suojelutavoitteisiin, eikä se siten tarkoita koskemattomuutta sanan kirjaimellisessa tai fyysisessä merkityksessä.

Komission ohjeiden mukaan negatiivinen vaikutus alueen eheyteen on lopullinen kriteeri, jonka perusteella todetaan, ovatko vaikutukset merkittäviä. Luontodirektiivin 6 artiklan 3. kohta määrää, että viranomaiset saavat hyväksyä hankkeen tai suunnitelman vasta varmistuttuaan siitä, että se *"ei vaikuta kyseisen alueen koskemattomuuteen"*. Komission tulkintaohjeessa todetaan, että koskemattomuus tarkoittaa *"ehjänä olemista"*. Tällöin on kyse siitä, että voiko alue hankkeesta tai suunnitelmasta huolimatta pitkälläkin tähtäyksellä säilyä sellaisena, että sen suojelutavoitteisiin kuuluvat luontotyypit eivät *"mainittavasti supistu ja suojeltavien lajien populaatiot pystyvät kehittymään suotuisasti tai vähintään säilymään nykyisellä tasollaan"*.

Tämä korostaa, että hanke tai suunnitelma ei saa uhata alueen koskemattomuutta eli koko Natura-alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan täytyy säilyä elinkelpoisena. Myös niiden luontotyyppien ja lajien kantojen täytyy säilyä elinvoimaisena, joiden vuoksi alue on valittu Natura-verkostoon.

Eheyteen vaikuttavia tekijöitä ovat mm.:

- elinpiirit
- ruokailu- ja pesimäalueet
- ravinne- ja hydrologiset suhteet
- ekologiset prosessit
- populaatiot

Natura-arviointiin liittyy luontodirektiivissä mainittu Natura-alueen koskemattomuuden käsite. Sillä tarkoitetaan koko Natura-alueen ekologisen rakenteen, toiminnan ja ekologisten prosessien muodostamaa

kokonaisuutta, joka ylläpitää alueen suojeluperusteena mainittuja luontotyypppejä ja/tai lajeja. Nämä lajit ja luontotyyppit ovat vuorovaikutuksessa kaikkien muiden lajien ja luontotyyppien sekä fyysisen ympäristön kanssa. Kun Natura-arviointi on suoritettu asianmukaisesti niin, että se sisältää asianmukaisen sekä yhteisvaikutusten että välillisten vaikutusten tarkastelun ja arvioinnin lopputuloksena merkittävä heikentyminen voidaan sulkea pois jokaisen suojeluperusteen osalta, voidaan samalla todeta, että alue pysyy luontodirektiivin tarkoittamassa mielessä koskemattomana (Mäkelä ja Salo 2023).

4.4 Yhteisvaikutukset

Suunnitelman tai hankkeen mahdollisten merkittävien vaikutusten todennäköisyyttä tulee arvioida sekä erikseen että yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa, jotka voivat aiheuttaa kumulatiivisia vaikutuksia yhdessä kyseisen suunnitelman tai hankkeen kanssa. kumulatiivisten vaikutusten arviointi ei rajoitu vain samantyyppisten ja samaa toimialaa koskevien suunnitelmien tai hankkeiden arviointiin, vaan arvioinnissa on otettava huomioon kaikenlaiset suunnitelmat tai hankkeet, jotka voivat yhdessä tarkasteltavan suunnitelman tai hankkeen kanssa aiheuttaa merkittäviä vaikutuksia.

Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan 3 ja 4 kohtaa koskevien menetelmäohjeistusten (Komission tiedonanto 2021) ja Natura-arviointiohjeistuksen (Mäkelä & Salo 2023) mukaan ”yhteisvaikutusta koskevaa säännöstä sovelletaan muihin suunnitelmiin tai hankkeisiin, jotka on jo toteutettu tai hyväksytty mutta vielä kesken tai joita on ehdotettu (eli joista on tehty hyväksymis- tai lupahakemus).” Tämä on soveltuvin osin otettu huomioon KHO:n ratkaisussa: KHO:2023:106. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että yhteisvaikutusten arvioinnissa voidaan ottaa huomioon vain hankkeet, joiden toteuttamisesta on olemassa viranomaispäätöksiä tai esimerkiksi kaavaehdotus. Esimerkiksi YVA ei ole sellainen päätös, koska YVA-vaiheen jälkeen hanke tai suunnitelma voi muuttua vielä merkittävästi. Vasta suunnitteilla oleva toiminta voidaan ottaa huomioon vain silloin, kun toiminta on siinä määrin selkiintynyt, että sen vaikutuksista voidaan tehdä päätelmiä ja toiminnan toteutuminen on hyvin todennäköistä.

Niidenkin hankkeiden ja suunnitelmien osalta, jotka täyttävät edellä mainitut kriteerit, suunnittelussa ja lupamenettelyssä myöhemmät hankkeet ottavat huomioon aiempien hankkeiden kumulatiiviset vaikutukset.

Komission ohjeistuksen mukaan yhteisvaikutusta koskeva selvitys edellyttää sellaisten muiden suunnitelmien ja hankkeiden yksilöimistä, joilla voi olla mahdollisia vaikutuksia samoihin Natura 2000 -alueisiin. Näin ollen esimerkiksi muuttolinnuston osalta yhteisvaikutustarkastelua ei ole tarpeen laajentaa huomioimaan lajien muuttoreittejä laajemmin.

Koliman Natura-alueen ja Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen osalta lähialueen hankkeista vain Ilosjoki on tuotannossa. Koliman Natura-alueesta alle kymmenen kilometrin etäisyydellä sijaitsee lisäksi Uusimon tuulivoimahanke, jonne on suunnitteilla enimmillään 21 voimalaa. Uusimon hanke on kaavoitus- tai esisuunnitteluvaiheessa. Näin ollen asianmukaisessa yhteisvaikutusten arvioinnissa voidaan Karhukorven hankkeen osalta ottaa huomioon Ilosjoen tuulivoima-alue.

4.5 Vaikutusarvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuuteen ja luontotyypppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijöitä on melko vähän, sillä lähtötietojen ja maastoinventoinnin perusteella alueen luonnonarvojen sijoittuminen tunnetaan hyvin, eivätkä tuulivoiman vaikutukset lähtökohtaisesti yllä kauas. Eläimistöön, erityisesti linnustoon, liittyvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuutta on aina enemmän, sillä eläinten liikkeitä on mahdoton tarkoin tietää ja ennustaa. Tutkimustiedot tuulivoiman linnusto- ja eläimistövaikutuksista on usein laadittu ulkomailla

kauemmas voimaloiden ympäristöstä. Tuulivoimaloiden tuottama melu on usein melko alhaista ympäristön taustääniin suhteutettuna, mutta eri äänitaajuuksien häiriövaikutuksia eläimistöön ei tunneta riittävän hyvin. Valtioneuvoston asetuksen mukaan virkistysalueilla ja yleiselle käytölle erityisen tärkeillä luonnonsuojelualueilla päiväajan ohjearvoa 45 dB(A) sovelletaan myös yöllä, mikäli aluetta ei käytetä oleskeluun ja luonnon havainnointiin myös yöaikaan, jolloin sovellettaisiin yöohjearvoa (40 dB). Ympäristöministeriö on määritellyt luonnonsuojelualueilla noudatettavaksi melutason suunnitteluohjearvoksi 40 dB. Melutason ohjearvoja noudatetaan alueiden virkistyskäyttäjänä toimivan ihmisen näkökulmasta, eikä se varsinaisesti koske alueen eläimistöä. Tuulivoimaloista aiheutuvan melun kuuluvuusalue (45 dB) ulottuu enimmillään noin 1,0 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Melun kantautumiseen vaikuttavat vaimentavasti monet ympäristötekijät sekä tuulivoimalan korkeus ja lähtömelutaso.

5.2 Aurinkovoiman välittömät ja välilliset vaikutukset

Aurinkovoima-alueen paneelikentät ja huoltotiet perustetaan ja rakennetaan siten, että maaperää ja maastoa muokataan mahdollisimman vähän. Rakentamisvaiheessa aurinkovoima-alueen huolto- ja paneelikenttien puusto poistetaan, ellei alue ole jo nykyisellään puuton. Puuston ja muun kasvillisuuden raivaaminen aurinkoenergian tuotantopaikkojen alueelta, mikäli tarpeen, pirstoo metsiä paikallisesti ja lisää reunavaikutusta aurinkovoima-alueella ja lähiympäristössä. Vaikutusten merkittävyys riippuu muun muassa kohteena olevan alueen luonnontilaisuudesta ja laajuudesta. Rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena metsäalueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi, ja etenkin rehevämät kasvupaikat heinittyvät. Reunavaikutus voi muuttaa myös paneelikenttiä ympäröivien metsäalueiden kasvillisuutta. Metsäalueilla raivattujen alueiden ympäristössä reunavaikutus voi ulottua korkeintaan noin 50 metrin etäisyydelle muun muassa pienilmastovaikutusten kautta. Rakentamisvaiheessa aurinkovoima-alueella tehdään myös maaperän muokkaustöitä. Näistä voi aiheutua hetkellistä kiintoaines- ja ravinnekuormitusta pintavesiin esimerkiksi sadevesien mukana. Aurinkoenergian tuotantoalueiden purkamisen jälkeen rakennuspaikkojen kasvillisuus palautuu osittain. Pysyvämmät vaikutukset kohdistuvat lähinnä huoltoteiden ympäristöön. Avoimina pidetyillä alueilla kasvillisuus palautuu, mutta palautuminen ennalleen voi viedä kymmeniä vuosia.

Eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista, kun metsäalueet pirstoutuvat rakentamisen seurauksena sekä aurinkovoima-alueen rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriöistä. Elinympäristömuutokset aiheutuvat ensisijaisesti puuston poistosta ja alueen mahdollisesta aitaamisesta. Metsäalueiden muutokset voivat vaikuttaa maaeläinten kulkureitteihin, mutta merkittävää leviämistä aurinkovoima-alueesta ei muodostu alueen rajallisen koon vuoksi. Natura-alueella pesiviin tai levähtäviin lajeihin voi kohdistua elinympäristövaikutuksia myös Natura-alueen ulkopuolella, mikäli suojelun perusteena olevat eläin- tai lintulajit liikkuvat säännöllisesti aurinkovoima-alueella esimerkiksi ravinnonhaussa. Aurinkovoima-alueen kasvillisuus muuttuu avoimia alueita suosiville lajeille suotuisaksi samalla kun metsäisten lajien elinolosuhteet heikentyvät. Heinittyvien alueiden lisääntymisen myötä myyrien ja pienijärsijöiden määrä voi kasvaa paikallisesti. Lisääntyneistä pienijärsijäkannoista voivat hyötyä niitä ravinnokseen käyttämät pienpedot ja petolinnut.

Valoa heijastavat aurinkopaneelit voivat muodostaa linnuille törmäysriskin vastaavalla tavalla kuin rakennusten lasipinnat. USA:n Kaliforniassa ja Montanassa tehdyissä tutkimuksissa on arvioitu lintujen kuolleisuudeksi aurinkovoima-alueilla jopa 2,5 yksilöä/MW/vuosi (Bennun ym. 2021). Vaikutusten laajuudesta ja merkittävyyydestä saatavilla oleva tutkimustieto on kuitenkin yhä hyvin puutteellista, ja tehdyt selvitykset ovat heikosti sovellettavissa Suomen olosuhteisiin. Vaikutukset myös riippuvat paljon käytettävien paneelien tekniikasta ja rakenteesta, sijoittelusta ja muista ominaisuuksista. Aurinkopaneelit saattavat paneeleista heijastuvan polarisoituneen valon takia näyttää lintujen silmiin myös vesistöiltä, joihin esimerkiksi muuttavat

vesilinnut pyrkivät laskeutumaan. Tämä ns. ”lake effect” voi aiheuttaa loukkaantumisvaaran sekä tehdä tiettyjen lintulajien nousun takaisin ilmaan mahdottomaksi ilman vesistöä. ”Lake effect” -hypoteesi perustuu kuitenkin toistaiseksi satunnaishavaintoihin eikä mahdollisista vaikutuksista ole vielä saatavilla tutkimustietoa (Bennun ym. 2021).

Verrattaessa aurinkovoimaloiden vaikutuksia uusiutumattomiin energianlähteisiin perustuvaan energiantuotantoon, ovat aiheutuva lintukuolleisuus ja elinympäristövaikutukset hankkeiden elinkaari huomioiden kuitenkin selvästi alhaisempia. Vaikutusalueeltaan aurinkovoima-alue kattaa ensisijaisesti hankealueen lähiympäristöineen. Uusiutumattomien energiantuotantomuotojen vaikutukset ovat huomattavasti laaja-alaisempia ulottuen muun muassa raaka-aineiden tuotantoalueille sekä ilmastomuutosta kiihdyttävien hiilidioksidipäästöjen myötä käytännössä koko maapallolle saakka.

5.3 Tuuli- ja aurinkovoiman välilliset vaikutukset

Rakennettavilla tuuli- sekä aurinkovoimaloilla ja huoltoteillä voi olla välillisiä vaikutuksia suojeluperusteena esitettyihin luontotyyppeihin ja lajeihin hydrologisten muutosten vuoksi, mikäli rakenteet sijoittuvat Natura-alueelle tai sen läheisyyteen. Vaikutusalueelta on periaatteessa koko valuma-alueen osa, joka jää virtaussuunnassa rakenteiden alapuolelle, mutta käytännössä suurimmat vaikutukset aiheutuvat rakenteiden lähiympäristöön, korkeintaan satojen metrien päähän. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden välilliset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin eivät yleensä ulotu kauas rakennuspaikoilta. Nämä mahdolliset välilliset vaikutukset Natura-alueelle ajoittuvat hankkeen rakentamisen ja toiminnan sekä voimaloiden purkamisen ajalle.

Suojeluperusteena esitetyn linnuston osalta voimaloiden ja niiden oheisrakenteiden, kuten huoltoteiden, rakentamisen aiheuttama habitaatin menetys, laadun huononeminen tai pirstoutuminen voivat vaikuttaa Natura-alueella esiintyviin lajeihin, joiden elinpiiri ulottuu Natura-alueen ulkopuolelle ja siten mahdollisesti myös tuuli- ja aurinkovoimapuiston alueelle. Pasasen ym. (2025) mukaan metsäisessä elinympäristössä linnuston kannalta merkittävimmiksi vaikutuksiksi (suoran rakentamisen aikaisen häiriövaikutuksen lisäksi) on arvioitu juuri elinympäristöjen pirstoutuminen, vaikka asiasta ei olekaan Suomen oloissa vielä merkittävässä määrin tutkimustietoa.

5.4 Sähkönsiirron vaikutukset

Voimajohtorakentamisessa tyypillisiä luontovaikutuksia ovat luontotyyppien ominaispiirteiden muutokset leventyvän johtoalueen ja/tai uuden maastokäytävän puuston raivauksen myötä sekä paikalliset kasvupaikkatyyppimenetykset pylväspaikoilla. Linnuston ja muun häiriöherkän lajiston kannalta voimajohtorakentamisen tyypillisiä vaikutuksia ovat rakentamisaikainen häiriövaikutus herkän lisääntymiskauden aikana, mahdolliset elinympäristöjen muutokset ja linnuston törmäysriskin kasvu. Rakentamisaikaista häiriötä aiheutuu eniten johtimien liittämisessä käytettävistä räjäytettävistä liitoksista sekä kallioisilla pylväspaikoilla perustusten tekemisen edellyttämästä poraamisesta tai louhimisesta. Melua aiheutuu myös työmaaliikenteestä.

6 Koliman Natura-alue (FI0900072, SAC/SPA)

6.1 Natura-alueen kuvaus

Kolima on pinta-alaltaan 4769 ha. Natura-alue sijaitsee Karhukorven hankealueen pohjoispuolella noin 4,9 km päässä kummankin hankevaihtoehdon mukaisesta lähimmästä tuulivoimalasta (Kuva 2). Alue on luokiteltu

SAC-alueeksi sekä SPA-alueeksi. Natura-alueen tietolomakkeessa (Ympäristöministeriö 2018) aluetta on kuvattu seuraavasti:

”Kolima on Kymijoen vesistön latvaosien suuri järvi. Sen luonnossa on havaittavissa Suomenselän vaikutus. Rannat ovat suhteellisen monipuolisia, siellä vallitsevien kivikko- ja louhikkorantojen ohella alueella on myös harjujaksoon liittyviä hiekkarantoja. Alueen kallioperän kivilajikoostumus on vaihteleva. Länsija lounaisosaa hallitsevat happamat syväkivet, mutta pohjoisessa ja idässä on liuskemuodostuma. Järven itäosassa on huomattava luode-kaakkosuuntainen murroslinja. Maaperä on moreenia. Järven keskisyvyys on 6,2 m, suurin syvyys Honninniemen edustalla on 60 m. Ranta on lähes luonnontilainen lukuunottamatta pohjoisosaa, jossa Pihtiputaan taajaman asutusjätevesien vaikutus ilmenee rehevöitymisestä. Järveä ei säännöstellä, mutta laskuojassa on vanha Kärnäkosken voimalaitos.

Kolima kuuluu ruokojärviin. Rantojen kasvillisuus on niukkaa, sillä rannat ovat avoimia, louhikkoisia ja kivikkoisia. Saariston metsätyypit ovat vaihtelevia. Moreenisaitien sisäosat ovat lähinnä mustikkatyypin kankaita. Louhikoissa kasvillisuus on hyvin karua. Lylysaaren harjumaastossa metsät ovat puolukka- ja kanervatyypin kankaita. Suppalammet ovat eriasteisesti soistuneita. Lintulajistoa ovat mm. kuikka, kaakkuri, selkälokki, nuoli- ja tuulihaukka. Maisemakuva on pääosassa järveä louhikkorantaista suuntautunutta drumlinimaisemaa. Koliman saaristot muodostavat pieniä ryhmiä laajalla selkävedellä. Alueen länsiosaa sivuaa harjujakso. Alueen edustavimilla hiekkarannoilla Lylysaarella on särkkämuodostumia.

Rajaukseen kuuluu myös Pihtiputaan keskustan tuntumassa sijaitseva Putikonlahti. Lahti on vesikasvillisuuden ja vesilinnuston suojelualue. Sijaintinsa puolesta Putikonlahti on oivallinen opetuskohde.

Valtakunnallisesti merkittävä Kymijoen vesistön latvajärvi, joka kuuluu rantojensuojeluohjelmaan. Alue on merkittävä selkävesilinnuston suojelukohde ja siellä tavataan kohdassa 3.3. (muut tärkeät lajit) mainitut Keski-Suomessa uhanalaiset kasvilajit ja kansallisesti uhanalainen äyriäislaji. Vakavin uhkatekijä on loma-asutus.

Suojelutavoitteen määrittely:

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

Lisäksi alueen suojelussa ja hoidossa painotetaan seuraavia tavoitteita:

- *alueella vallitseva luontotyyppien ja lajien sekä niiden elinympäristöjen tila säilytetään turvaamalla luonnon omien prosessien mukainen kehitys*
- *alueella vallitseva luontotyyppien ja lajien sekä niiden elinympäristöjen tila säilytetään alueen käyttöä ohjaamalla”.*

6.2 Suojelun toteutuskeinot

”Suojeluohjelmat ja -selvitykset:

- Rantojensuojeluohjelma

- Seutukaavan 4. vk SL ja 5. vk SL 4. vk av ja 5. vk av 830

- 4. vk SL, 5. vk SL 635 (Loutteiset, Hirvisaari, Murtosaari, Hietanen), 4. vk SL, 5. vk SL 636 (Tulisaari), 4. vk MV, 5. vk MV 762 (Pajakkasaari)

- Luonnonsuojelualue Lylysaarella 12,1 ha

- Luonnonsuojelualueita Mustalahdenranassa 22,5 ha

Suojelun toteutuskeinot:

- Luonnonsuojelulaki: maa-alueet (on mahdollista, että osa ranta-alueesta toteutuu rakennuslain toteuttamiskeinolla rantayleiskaavan avulla)

- Vesilaki: vesialueet.”

6.3 Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit

Koliman Natura-alueella esiintyy kuusi Natura-luontotyyppiä (Taulukko 3). Suurin osa Natura-alueen pinta-alasta on määritetty karut ja kirkasvetiset järvet -luontotyyppiä (4380 ha) alueen kokonaispinta-alan ollessa 4769 ha. Muita luontotyyppiejä alueella on pinta-alallisesti huomattavan vähän verrattuna laaja-alaisimpaan luontotyyppiin. Seuraavaksi laajin luontotyyppi on harjumetsät, jota on noin 30 hehtaaria.

Taulukko 3. Natura-alueen suojeluperusteissa mainitut luontodirektiivin (92/42/EEC) liitteen I mukaiset luontotyypit, niiden peittävyys, edustavuus sekä yleisarviointi Natura-tietolomakkeen (4/2015) mukaan. Yleisarviointi on kokonaisarviointi alueen merkityksestä kyseisen luontotyypin suojelulle. Priorisoidut luontotyypit merkitty tähdellä ().*

Natura-luontotyyppi	Koodi	Pinta-ala (ha)	Edustavuus	Yleisarviointi
Karut ja kirkasvetiset järvet	3110	4380	hyvä	hyvin tärkeä
Vaihtumissuot ja rantasuot	7140	7	hyvä	hyvin tärkeä
Kallioiden pioneerikasvillisuus	8230	0,65	hyvä	hyvin tärkeä
Luonnonmetsät*	9010	6	merkittävä	merkittävä
Harjumetsät	9060	30	merkittävä	merkittävä
Puustoiset suot*	91D0	7	merkittävä	merkittävä

6.4 Luontodirektiivin liitteen II lajit

Alueen suojelun perusteena on 9 lintudirektiivin liitteen I lajia ja 7 muuta lintulajia (Taulukko 4).

Taulukko 4. Natura-tietolomakkeen mukaisesti Natura-alueen suojeluperusteena lintudirektiivin (2009/147/EY 4 artikla) liitteessä I mainitut lajit (Natura-tietolomakkeen taulukko 3.2) ja muut alueella esiintyvät lajit (). Yleisarviointi on kokonaisarviointi alueen merkityksestä kyseisen lajin suojelulle.*

Suojeluperusteena oleva laji	Koodi	Tyyppi	min	max	Yksikkö	Yleisarvio
kaakkuri (<i>Gavia stellata</i>)	A001	pesivä/ lisääntyvä	3	3	pari	hyvin tärkeä
kuikka (<i>Gavia arctica</i>)	A002	pesivä/ lisääntyvä	14	14	pari	hyvin tärkeä
härkälintu (<i>Podiceps grisegena</i>)*	A006	pesivä/ lisääntyvä	4	5	pari	hyvin tärkeä

laulujoutsen (Cygnus cygnus)	A038	levähtävä	51	100	yksilö	hyvin tärkeä
laulujoutsen (Cygnus cygnus)	A038	pesivä/ lisääntyvä	2	4	pari	on merkitystä
valkoposkianhi (Branta leucopsis)	A045	pesivä/ lisääntyvä	1	1	pari	on merkitystä
jouhisorsa (Anas acuta)*	A054	levähtävä	2	5	yksilö	on merkitystä
lapasorsa (Anas clypeata)*	A056	pesivä/ lisääntyvä	1	2	pari	on merkitystä
tukkasotka (Aythya fuligula)*	A061	levähtävä	2	10	yksilö	on merkitystä
uivelo (Mergus albellus)	A068	levähtävä	1	9	yksilö	on merkitystä
tuulihaukka (Falco tinnunculus)*	A096	pesivä/ lisääntyvä	1	1	pari	hyvin tärkeä
ampuhaukka (Falco columbarius)	A098	pesivä/ lisääntyvä	1	1	pari	on merkitystä
nuolihaukka (Falco subbuteo)*	A099	pesivä/ lisääntyvä	2	2	pari	hyvin tärkeä
pikkulokki (Larus minutus)	A177	pesivä/ lisääntyvä	10	30	pari	hyvin tärkeä
naurulokki (Larus ridibundus)*	A179	pesivä/ lisääntyvä	20	200	pari	hyvin tärkeä
kalatiira (Sterna hirundo)	A193	pesivä/ lisääntyvä	30	30	pari	hyvin tärkeä

Lajitieto poistettu julkisuuslain 24 §:n kohdan 14 perusteella

6.5 Muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit

Natura -tietolomakkeen taulukossa 3.3. (Muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit) on mainittu kaksi lintulajia, yksi sienilaji, yksi hyönteislaji sekä yhdeksän kasvilajia. Lajit eivät ole alueen suojelun perusteena.

Taulukko 5. Tietolomakkeessa esitetyt muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit.

Laji	Koodi	min	max	Yksikkö
Riekko (Lagopus lagopus)	A105			
Selkälökki (Larus fuscus fuscus)	A640	9	9	pari
Välkkyludekääpä (Skeletocutis stellae)				
Jättikatka (Gammaracanthus lacustris Sars)				
Ruohokanukka (Cornus suecica)				

Hoikkavilla (<i>Eriophorum gracile</i>)
Humala (<i>Humulus lupulus</i>)
Kaarlenvaltikka (<i>Pedicularis sceptrum-carolinum</i>)
Pohjanruttojuuri (<i>Petasites frigidus</i>)
Jokileinikki (<i>Ranunculus lingua</i>)
Mähkä (<i>Selaginella selaginoides</i>)
Suomentähdimö (<i>Stellaria fennica</i>)
Keltaängelmä (<i>Thalictrum flavum</i>)

7 Natura-alueeseen kohdistuvien vaikutusten arviointi

7.1 Vaikutukset suojeluperusteina oleviin luontotyypeihin

Koliman Natura-alueelta on matkaa hankevaihtoehtoon VE1 sekä VE2 lähimpään voimalaan vajaa viisi kilometriä. Aurinkovoima-alueeseen tulee myös matkaa yli kahdeksan kilometriä. Myös sähkönsiirtoreitit sijaitsevat yli yhdeksän kilometrin päässä Natura-alueesta. Näin ollen Natura-luontotyypeihin ei kohdistu suoraa pinta-alamenetystä tai reunavaikutuksen lisääntymisestä aiheutuvaa vaikutusta etäisyyden vuoksi. Hankealue sijaitsee suurimmaksi osaksi eri valuma-alueella kuin Natura-alue. Ainoastaan hankealueen kaakkoisosan kulmaus (noin 12 ha) sijoittuu samalle valuma-alueelle Natura-alueen kanssa. Tästä huolimatta Natura-alueelle ei aiheudu valunnan kautta vaikutuksia, sillä tuulivoimalat ja rakennettava tiestö ei sijoitu samalle valuma-alueelle. Lisäksi hankealueen kaakkoisosassa sijaitsee Palokalliot, jotka ohjaavat valunnan kohti etelä-kaakkoa Saarijärven suuntaan. Hankkeen sähkönsiirtoreitit suuntautuvat kohti itää ja ovat hyvin etäällä Natura-alueesta. Koliman Natura-alueelle ei arvioida syntyvän hydrologisia muutoksia hankkeen toteuttamisen myötä.

Tässä Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvityksessä pääpaino on alueen suojeluperusteiseen lajistoon kohdistuvissa vaikutuksissa, sillä hankkeesta ei kohdistu lainkaan vaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteena oleville luontotyypeille suuren etäisyyden vuoksi.

7.2 Vaikutukset suojeluperusteina oleviin lajeihin

Natura-alueelle ei kohdistu hankkeesta suoria elinympäristömuutoksia, jotka vaikuttaisivat lajiston esiintymiseen alueella. Natura-alueen tietolomakkeen mukaan alue on arvokas selkävesilinnustonsa osalta. Natura-alueella sijaitsee pieniä saaria, jotka ovat linnuille tärkeitä pesimisalueita. Suojeluperusteena esitetyistä lajeista pääasiassa vain kaksi lajia voivat ravinnonhakulenkoillaan kulkea järveltä muualle, jopa kymmenien kilometrien etäisyydelle pesäpaikoistaan. Lähimmät isommat järvet sijaitsevat Natura-alueen luoteis- ja kaakkoispuolella. Natura-alueen eteläpuolella sijaitsee Ylä-Keiteleen vesistö, mutta se on yli kymmenen kilometrin päässä Koliman Natura-alueen reunasta. Kolimalta Ylä-Keiteleelle johtaa pienempien järvien ja lampien ketju hankealueen luoteispuolen kautta, jota linnut todennäköisesti seuraavat etsiessään ravinnonhakuun soveltuvia järviä. Toisaalta Kolima on itsessään jo suuri järvi, joten alueella suojeluperusteisiksi luetelluilla lajeilla ei ole tarvetta ruokailla muilla järvillä pesimäkauden aikana. Natura-alueella pesivien lintujen osalta hankkeen aiheuttamat vaikutukset eivät ole merkittäviä.

Lintujen muuttosuunta alueella on lounais-koillissuuntainen tai pohjoinen. Muuttoa ohjaavat järvet, jokilaaksot ja muut maastosta erottuvat suuntalinjat. Natura-alueella levähtävät muuttolinnut seuraavat järvien muodostamaa linjaa kohti Natura-alueita. Hankealueen itäpuolella ja länsi-luoteispuolella on vesistöjen muodostamia johtolinjoja kohti Natura-alueita, joita seuraamalla alueella levähtävät muuttolinnut eivät tule lentäneeksi hankealueen läpi. Laulujoutsenia Natura-alueella levähtää noin 51–100 yksilöä ja ne saattavat liikkua Koliman ja lähistön muiden järvien välillä odottaessaan pesimäjärviensä sulamista. Lentoja saattaa tapahtua tuolloin myös tuulivoima-alueen kautta, mutta tällainen paikallinen liikehdintä tapahtuu käytännössä yksinomaan matalalla törmäyskorkeuden alapuolella. Hankkeen sähkönsiirtoreitti sijoittuu tuulivoima-alueen itä- ja kaakkoispuolelle, ja se kulkee itä-länsi-suuntaisesti, poikittain lintujen muuttosuuntaan nähden. Sähkönsiirtoreitti voi muodostaa muuttolinnustolle este-, häiriö- ja törmäysvaikutuksia. Tämä koskee pääasiassa muuttolintuja, jotka suuntaavat Koliman Natura-alueelle hankealueen itäpuolelta, erityisesti Heinäjokea tai Kolima-Keitele-koskireittiä pitkin. Karhukorven hankkeen sähkönsiirtoreitti on suunniteltu toteutettavaksi maakaapelilla muuttolinnuston kannalta usealla kriittisellä alueella, joita ovat mm. Heinäjoki ja sitä ympäröivät pellot, Sahankosken pellot (Kolima-Keitele -koskireitti) ja Suvannonjoki Heinä-Suvanto - Hetejärven Natura-alueen pohjoispuolella. Edellä mainituista syistä törmäysvaikutusten arvioidaan pysyvän kokonaisuudessaan vähäisinä, mikäli maakaapeliosuudet toteutetaan suunnitellusti. Osa muuttolinnuista kiertää hankealueen todennäköisesti sen länsipuolelta, mistä ne pääsevät Koliman Natura-alueelle Ylä-Keiteleen ja Löytänän ja kautta. Tämä vähentää osaltaan sähkönsiirtoreitin vaikutusta muuttolinnustoon. Muuttolintujen mahdolliset lennot tuuli- ja aurinkovoima-alueen läpi jäävät lukumäärältään vähäisiksi, joten muuttolintujen kannalta hankkeen aiheuttamat vaikutukset muodostuvat pääasiassa sähkönsiirtoreitiltä, missä vaikutusten ei arvioida olevan merkittäviä.

7.3 Yhteisvaikutukset

Koliman Natura-alueen läheisyydessä alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Karhukorven tuulivoimahankkeen lisäksi yksi toinen tuulivoimahanke, Ilosjoki, joka on toiminnassa. Ilosjoki sijaitsee noin 1,6 kilometrin etäisyydellä länteen Koliman Natura-alueesta ja alueella on toiminnassa seitsemän voimalaa. Karhukorven hankealueen rajaan on etäisyyttä Ilosjoen tuulivoimapuistosta noin 8,7 kilometriä.

Ilosjoen tuulivoima-alue sijaitsee osittain samalla valuma-alueella kuin Koliman Natura-alue. Kumminkin tuulivoima-alueet sijaitsevat kuitenkin tarpeeksi etäällä Natura-alueesta, ettei niistä aiheudu yhteisvaikutuksia Natura-alueen luontotyypeihin.

Kaikille Natura-alueella pesiville lintulajeille arvioidaan aiheutuvan korkeintaan vähäisiä häiriövaikutuksia ympäröivistä tuuli- ja aurinkovoimahankkeista. Tuulivoimaloista lähtevä ääni voi vaikeuttaa esimerkiksi pöllöjen saalistusta, minkä lisäksi liikkuvat lavat ja varjot voivat aiheuttaa häiriötä muillekin lajeille. Ympäröivät hankkeet sijoittuvat kuitenkin niin kauas Natura-alueesta, ettei merkittäviä vaikutuksia arvioida muodostuvan. Natura-alueen lajeista vain kaksi (tuulihaukka ja ampuhaukka) on sidoksissa johonkin muuhun luontotyyppiin kuin vesistöihin. Nekin saalistava tavallisesti jonkinlaisessa avoimessa ympäristössä, kuten esimerkiksi pelloilla, hakkuuaukeilla tai soilla. Järven rannoilla ja luodoilla pesiville lajeille metsiin rakennettavilla tuuli- ja aurinkovoimahankkeilla ei arvioida olevan suurta merkitystä. Alueella pesivistä lajeista vain kahden arvioidaan liikkuvan pidempiä matkoja Natura-alueen ulkopuolella etsiessään ravintoa. Niiden osalta häiriö-, este- ja törmäysvaikutus on olemassa, mutta se arvioidaan vähäiseksi. Tällaiset riskilennot hankealueiden kautta arvioidaan erittäin satunnaisiksi ja harvinaisiksi, eikä niillä arvioida olevan erityistä syytä etsiä ravintoa hankealueelta. Natura-alueen linnustolle muodostuvia vaikutuksia ei arvioida merkittäviksi.

7.4 Vaikutukset Natura-alueen eheyteen

Hanke ei vaaranna juuri niitä luontoarvoja, joiden perusteella kyseinen alue on sisällytetty Suomen Natura 2000-verkoston. Karhukorven tuulivoimahankkeen ei myöskään arvioida yksin tai yhdessä muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa merkittävästi heikentävän Natura-alueen ekologista rakennetta ja toiminnallista kokonaisuutta. Merkittäviä vaikutuksia ei arvioida kohdistuvan millekään Natura-alueen suojeluperusteena esitetyille lajille.

8 Yhteenveto ja johtopäätös

Tässä Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvityksessä on arvioitu Karhukorven tuulivoimahankkeen vaikutuksia Koliman Natura -alueeseen (SAC/SPA) ja niihin luontoarvoihin, joiden perusteella alue on sisällytetty Suomen Natura 2000-verkoston. Karhukorven voimalat sijoittuvat lähimmillään noin 4,9 kilometrin etäisyydelle ja aurinkovoimalat noin 8,4 kilometrin etäisyydelle Natura-alueen rajasta. Myös sähkönsiirtoreitit sijaitsevat noin yli 10 kilometrin etäisyydellä Natura-alueesta. Etäisyys on riittävä, ettei merkittäviä suoria tai epäsuoria vaikutuksia Koliman Natura-alueen luontotyypeille pääse syntymään.

Alueen suojeluperusteena olevien lajien osalta Karhukorven hanke sijoittuu niin ikään kauas tärkeistä pesimiselinympäristöistä, eikä suurimmalla osalla suojeluperusteisista lajeista ole pesimäaikaan tarvetta liikkua vesistön ulkopuolelle. Kahden lajin osalta häiriö-, este- ja törmäysvaikutus on olemassa, mutta se arvioidaan vähäiseksi.

Missään hankevaihtoehdossa hankkeella ei ole merkittäviä suoria tai välillisiä vaikutuksia alueen suojelun perusteena oleviin luontotyypeihin tai lajeihin. Suunniteltu tuuli- ja aurinkovoimahanke ei vaaranna lyhyellä tai pitkällä aikavälillä Natura-alueen koskemattomuutta. Tämän johdosta myöskään Natura-alueen tai Natura-alueverkoston eheydelle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.

9 Lähteet

- Bennun, L., Van Bochove, J., NG, C., Fletcher, C., Wilson, D., Phair, N., & Carbone, G. (2021). Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development. Synthesis and key messages. 32 s.
- Euroopan komissio (2021). Natura 2000 -alueisiin liittyvien suunnitelmien ja hankkeiden arviointi, Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan 3 ja 4 kohtaa koskevat menetelmäohjeet. Euroopan komission tiedonanto 28.9.2021.
- Luonnonsuojelulaki 9/2023. § 35 ja § 39.
- Łopucki, R., Klich, D. & Gielarek, S. (2017). Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? Environmental monitoring and assessment, 189(7), 1-11.
- Marques, A. T., Santos, C. D., Hanssen, F., Muñoz, A., Onrubia, A., Wikelski, M., . . . Bijleveld, A. (2020). Wind turbines cause functional habitat loss for migratory soaring birds. The Journal of animal ecology, 89(1), 93–103.
- Marques, A T., Batalha, H., Rodrigues, S., Costa, H., Pereira, M J R., Fonseca, C., Mascarenhas, M., Bernardino, J. 2014: Understanding bird collisions at wind farms: An updated review on the causes and possible mitigation strategies. Biological Conservation.
- Meller, K. (2017). Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu 27/2017.
- Metsähallitus (2023). Valtion suojelualueiden biotooppikuviot. [<https://www.metsa.fi/maat-ja-vedet/paikkatieto/suojelualueiden-biotooppikuviot/>].
- Mäkelä, K. & P. Salo (2021). Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö. 346 s.
- Mäkelä, K & P. Salo (2023). Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. 378 s.
- Pasanen, A., Kari, E., Laine, C. & Meller, K. (2025). Suomen tuuli- ja aurinkovoiman luontovaikutukset. One Planet & Suomen Uusiutuvat. 51 s.
- 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. The Journal of applied ecology, 46(6), 1323-1331.
- Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M. (2017). The effects of wind power on birds and bats – an updated synthesis report 2017. Swedish Environmental Protection Agency.
- Shaffer, J. A. & Buhl, D. A. (2016). Effects of wind-energy facilities on breeding grassland bird distributions. Conservation biology, 30(1), 59-71.
- Suomen lajitietokeskus, 2025. Laji.fi-tietokanta. <https://laji.fi/>
- Ympäristöministeriö (2018). Suomen Natura 2000 -alueet. Valtionneuvoston päätös 2018 tietojen tarkistamisesta ja verkoston täydentämisestä. [<https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=831ac3d0ac444b78baf0eb1b68076e1a>]