

7. Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

7.1 Selvityksen aineisto ja menetelmät

Hankealueelle ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdoille on tehty arkeologinen selvitys syksyllä 2023 (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2024). Maastoinventointi perustui alueella ja lähistöllä tehtyjen aiempien arkeologisten selvitysten tuloksiin, maaperäkarttoihin, ortokuvaan, korkeusmalliin, korkeusprofiiliin, laserkeilausaineistoon ja Museoviraston arkeologisista kohteista ylläpitämään digitaaliseen tietokantaan. Kirjallisuuden, arkistoaineiston ja historiallisten karttojen avulla selvitettiin alueen maankäytön historiaa. Kenttätyömenetelmät olivat pintahavainnointi, kairaus, valokuvaaminen ja hiekka-alueilla lapionpistot. Tavoite oli käydä läpi muuttuvan maankäytön alueet ja niiden lähistöllä potentiaaliset alueet sekä historiallisten karttojen perusteella paikannetut mahdolliset arkeologiset kohteet. Inventoinnissa huomioitiin 1900-luvun alkupuolta vanhemmat kohteet. Sähkönsiirtoreittien inventointi on pieneltä osin päällekkäinen vuoden 2022 Harjannevan tuulivoimahankkeessa tehtyjen sähkönsiirtoreittien inventointien kanssa.

Muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain nojalla suojeltuja. Lain mukaan kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Ilman tämän lain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Museovirasto voi vahvistaa kiinteän muinaisjäännöksen ja siihen kuuluvan suoja-alueen rajat. Jos muinaisjäännöksen ja siihen kuuluvan suoja-alueen rajoja ei ole vahvistettu, suoja-alueen leveys on kaksi metriä muinaisjäännöksen näkyvissä olevista ulkoreunoista (Muinaismuistolaki 295/1963).

7.2 Nykytila

Ennen arkeologista inventointia hankealueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä ei ollut tiedossa kiinteitä arkeologisia kohteita. Arkeologisen inventoinnin (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2024) mukaan saatavilla olevien rekisteritietojen (Kulttuuriympäristön palveluikkuna, Museoviraston asiat -palvelu), mukaan tuuli- ja aurinkovoimapuiston alueella ei ole tehty arkeologisia inventointeja minkään arkeologisen selvitystyön yhteydessä. Kauhajoen esihistoriallisten muinaisjäännösten inventointi on tehty 1991 (Kaarlo Katiskoski, Museovirasto). Vuonna 2015 on inventoitu lähialueella Rahikan itäpuolella Sikarämäkän ja Polvennevan ympäristöön sijoitettu Suolakankaan tuulivoimapuisto (Timo Jussila, Mikroliitti Oy). Eteläpuolella Ikkäljärven ja Säkkijärven välissä sijaitseva Harjannevan tuulivoimapuiston hankealue ja puistosta luoteeseen Fingridin 400 kV linjaan kulkeneet sähkönsiirtoreitit sekä Fingridin olemassa oleva voimajohtolinja on inventoitu vuonna 2022 (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2023).

Kohdealueet sijaitsevat historiallisten kylien välisessä takamaastossa, missä on metsästetty ja hankittu raaka-aineita, kuten puutavaraa. 1700–1900-luvun alkupuolen kartoilta ei löytynyt suoraan elinkeinoin viittaavia merkintöjä. Vuoden 1961 peruskartalle on merkitty kämppä Hirvenhaudanmäen länsipuoliselle mäelle, missä sijaitsee nykyisinkin rakennus. Tervanpolttoon viittaavat muutamat paikannimet, nykyiselle maastokartalle Kulmamäelle oli merkitty yksi tervahauta, lidar-korkeusmallissa erottui myös joitakin muita tervahautoja. Hankealueen koillisosassa on Kaskisaari-niminen pieni mäki. Vuoden 1961 peruskartalle on merkitty mäelle johtanut talvitie.

Lähin historiallinen asutus sijaitsee hankealueesta länteen Hosiaisloman varrella, minne asutus syntyi ilmeisesti vasta 1800-luvun lopulla. 1700-luvun isojakokartoille tai 1840-luvun pitäjänkartoille kohdealueelle ei ole merkitty asutusta. Ainoa vanhempi tiemerkintä on 1840-luvun pitäjänkartalle merkitty talvitie, joka kulki hankealueen kaakkoiskulmassa nykyisen Korppilammentien vaiheilla. Sen lisäksi alueelle oli muodostunut hyvin

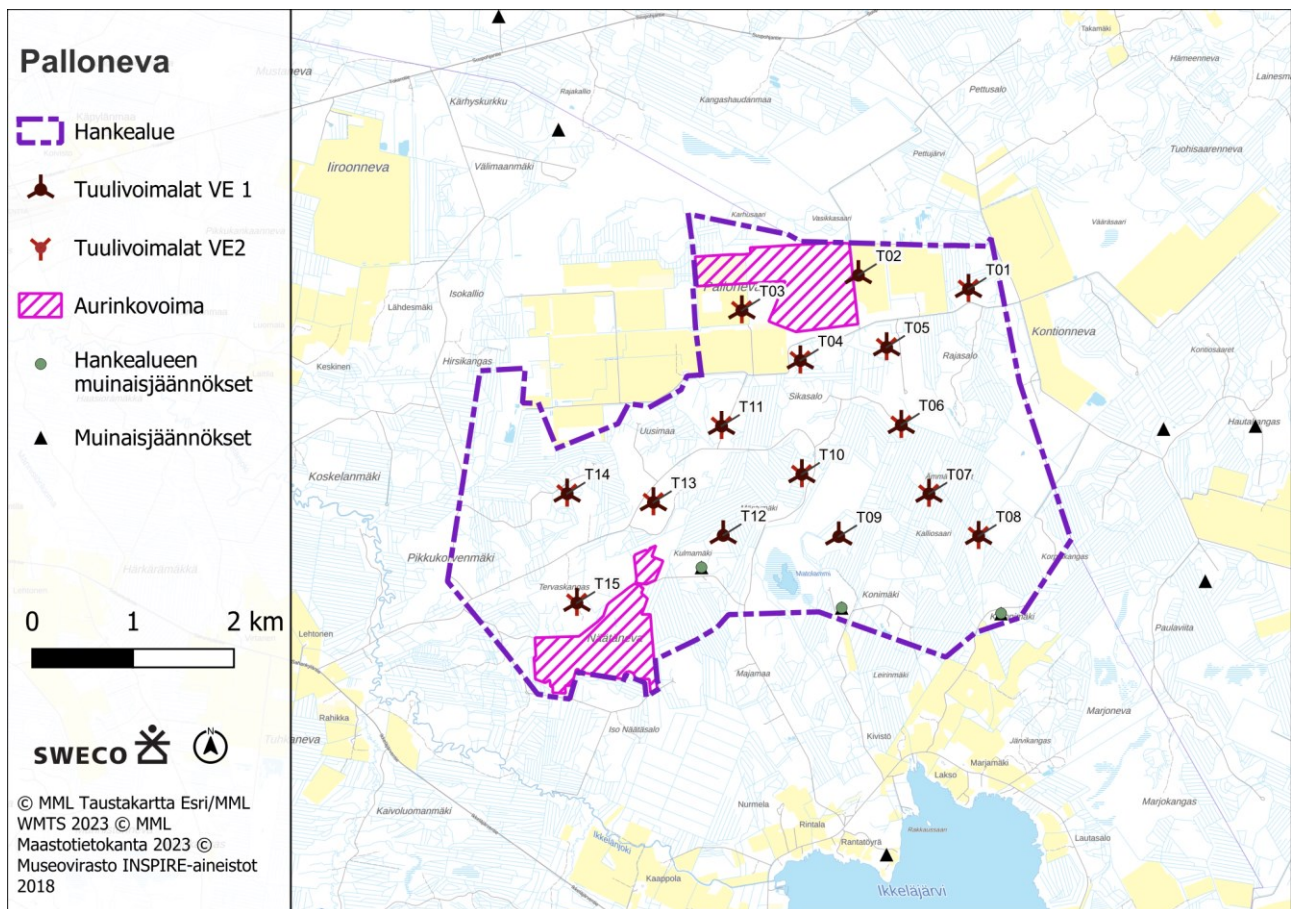
todennäköisesti pienempiä vakiintuneita metsäreittejä. Vuoden 1933 Kauhajoen pitäjänkartalle on merkitty kulkureitti Ikkeläjärveltä Matolammille. Hankealueesta n. 1 km etelään sijaitsee Ikkeläjärvi, jonka rannoille vanhin kiinteä asutus on syntynyt 1600–1700-lukujen vaihteessa. Perinteisen tulkinnan mukaan mm. Ikkeläjärvi olisi ollut satakuntalaisten eränautinta-aluetta ennen kiinteän asutuksen syntyä.

Inventoinnissa havaittiin kolme uutta kohdetta, jotka kaikki ovat tuuli- ja aurinkovoima-alueen suunnittelualueen eteläosista (taulukko 32, kuva 133).

Hankealueen herkkyys vaikutuksille arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioitiin vähäiseksi, koska kohteet on mahdollista ottaa huomioon tuuli- ja aurinkovoimapuiston suunnittelussa ja välttää rakentamisen aiheuttamia vaikutuksia arkeologisten kohteiden kohdalla. Etäisyys kohteista muuttuvan maankäytön alueisiin on vähimmillään noin 0,7–1 km.

Taulukko 32. Muinaisjäännökset hankealueella (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, 2024).

nro	nimi	tyyppi
1	Korppimäki	tervahauta
2	Hautasaari	tervahauta
3	Kulmamäki	tervahauta



Kuva 145. Hankealueen arkeologiset kohteet arkeologisen selvityksen (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2024) mukaan hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2.

7.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeella ei ole vaikutusta alueelta löytyneisiin muinaisjäännöskohteisiin. Tuulivoimaloiden, aurinkovoimakenttien, niiden huoltoteiden ja sähköasemien sijoittamisella suunnitellusti ei ole vaikutusta arkeologisiin kohteisiin, kun kohteet huomioidaan olemassa olevien teiden parantamisessa ja sisäisen sähkönsiirron maakaapelien sijoittelussa. Hankevaihtoehdossa VE1 suunniteltuja tuulivoimalapaikkoja lähin arkeologinen kohde on 3 Kulmamäki. Etäisyyttä voimalapaikkaan nro 12 on noin 380 m. Kohde 3 Kulmamäki sijaitsee välittömästi olemassa olevan tien pohjoispuolella. Hankevaihtoehdossa VE2 suunniteltuja tuulivoimalapaikkoja lähin arkeologinen kohde on puolestaan 1 Korppimäki. Etäisyyttä voimalapaikkaan nro 8 on noin 800 m. Kaikki hankealueella sijaitsevat arkeologiset kohteet sijaitsevat etäämmällä rakennettavista alueista, joten niille ei aiheudu vaikutuksia.

7.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu toiminnan aikaisia vaikutuksia. Lähtökohtaisesti voimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron paikat suunnitellaan siten, että muinaisjäännökset eivät vaarannu.

7.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia toiminnan lopettamisesta.

7.6 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Arkeologiset kohteet on huomioitu suunnittelussa eikä niille aiheudu vaikutuksia kummassakaan hankevaihtoehdossa VE1 tai VE2 (taulukko 33).

Taulukko 33. Vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu.
VE1	
0	Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu.
VE2	
0	Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu.

7.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia hankkeesta.

8. Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakentamiseen

8.1 Nykytila

Hankealue on asumaton suo- ja metsäaluetta. Alueella harjoitetaan metsätaloutta ja turvetuotantoa. Valtaosa soista ja soistumista on ojitettu. Alueella sijaitsee olemassa olevia metsäautoteitä. Hankealueella ei sijaitse asutusta tai loma-asutusta, mutta aluetta käytetään virkistystoimintoihin. Alueen eteläosassa on metsästysmaja ja sen pohjoisosan kautta kulkee Lakeuden Moottorikelkkailijoiden ylläpitämä moottorikelkkaura. Hankealueen virkistyskäyttö on talousmetsässä tapahtuvaa virkistystä ja metsästystä.

SYKE:n yhdyskuntarakenteen aluejaossa (YKR 2021, jaottelu taajamat, kylät, pienkylät, maaseutuasutus) alueen välittömään läheisyyteen sijoittuu maaseutuasutuksen aluetta. Hankealue itsessään ei sijoitu jaottelun mukaisille alueille. Lähimmät jaottelun mukaiset kyläalueet sijoittuvat hankealueen eteläpuolelle Ikkeljärven alueelle, alueen länsipuolelle Sahankylän alueelle, alueen itäpuolelle Larvakylälle ja koilliseen Jalasjärven ympärille. Lähimmät taajamat ovat Jalasjärvi ja Jokipii -alueen koillispuolella lähimmillään noin 7 kilometrin etäisyydellä ja Kauhajoki-alueen länsipuolella lähimmillään noin 10 kilometrin etäisyydellä. Luopan taajama sijaitsee noin 12 km hankealueesta pohjoiseen ja Kurikan taajama noin 15 km hankealueelta pohjoiseen/luoteeseen. (SYKE 2021)

Lähialueelle sijoittuva loma-asutus painottuu vesistöjen (Ikkeljärvi, Korvajärvi, Ikkelänjoki) rannoille. Alue on jo nykytilanteessa pitkälti ihmistoiminnan muokkaamaa ympäristöä. Alueeseen ei kohdistu erityisiä maankäytön kehittämispaineita eikä rakentamistarpeita.

Lähialueella rakennukset keskittyvät alueen eteläpuolelle Ikkeljärven ympärille sekä Ikkeljärventien-Sahankyläntien varrelle, alueen länsipuolelle. Lisäksi Lamminmaan ja Käpylänmaan kylissä on jonkin verran asutusta, ja Ikkeläjoen varrelle sijoittuu loma-asutusta. Molemmissa hankevaihtoehdossa lähin vakituinen asuinrakennus sijaitsee reilun kahden kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella Ikkeljärven pohjoispuolella ja lähin lomarakennus noin 1,7 kilometrin etäisyydellä alueen länsipuolella Ikkelänjoen varrella (mitattuna lähimmästä voimalasta). Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista on muutamia loma-asuntoja. Voimalat ovat lähimmillään noin kolmen kilometrin päässä Lamminmaan asutuksesta ja yli 5 kilometrin etäisyydellä Käpylänmaasta.

Maankäytön muutoksille herkkinä tekijöinä voidaan pitää alueelle sijoittuvaa moottorikelkkauraa ja alueen turvetuotantoalueita. Kokonaisuutena maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten osalta hankealueen ja sen lähivaikutusalueen herkkyyys arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi.

8.1.1. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvosto on päättänyt tarkistetuista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista vuonna 2017. Tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Keskeiset teemat uusissa valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa ovat toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen, tehokas liikennejärjestelmä, terveellinen ja turvallinen elinympäristö, elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat ja uusiutumiskykyinen energiahuolto.

Pallonevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston yleiskaavaan liittyvät etenkin seuraavat tavoitteet:

1. Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

- Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan

edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.

- Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.
- Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikku- mis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.

2. Tehokas liikennejärjestelmä

- Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.

3. Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

- Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakenta- minen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muu- toin.
- Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshait- toja.
- Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.
- Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kul- jetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alu- eista ja luonnon kannalta herkistä alueista.
- Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuk- sen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toi- mintamahdollisuudet.

4. Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.
- Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyk- sien säilymistä.
- Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.
- Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestäväää hyö- dyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säily- misestä.

5. Uusiutumiskykyinen energiahuolto

- Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tar- peisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.
- Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokul- jettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voima- johtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

8.1.2. Maakuntakaavat

"Maakuntakaavoituksella ohjataan maakunnan alueiden käytön suunnittelua ja luodaan linjauksia koko maakuntaa koskevalle maankäytölle. Maakunnan suunnittelussa huomioidaan valtakunnalliset tavoitteet ja sovitaan ne yhteen alueiden käyttöön liittyvien maakunnallisten ja paikallisten tavoitteiden kanssa."

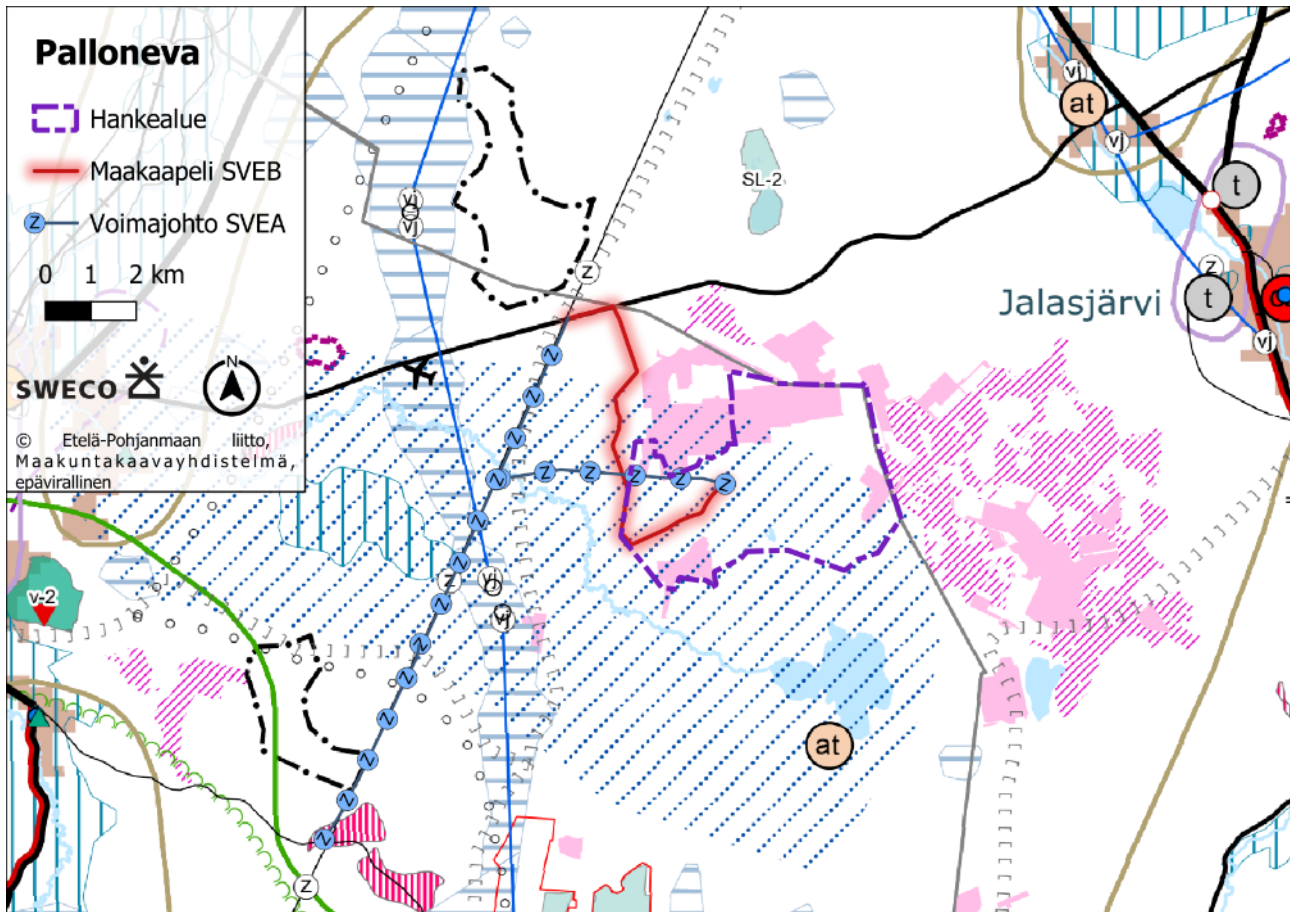
"Maakuntakaava on yleispiirteinen suunnitelma maakunnan alueiden käytöstä. Siinä esitetään alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet sekä osoitetaan maakunnan kehittämisen kannalta tarpeellisia alueita. Maakuntakaavan muodostaa kaavakartta ja siihen liittyvät kaavamerkinnot ja -määräykset. Kaavakarttaan liittyvä kaavaselostus selventää ja täydentää kaavakarttaa, siihen kuuluvia merkintöjä ja määräyksiä. Selostuksessa kuvataan mm. kaavan tavoitteita ja keskeisiä suunnitteluprosessin vaiheita sekä maakuntakaavan toteuttamista."

"Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava on ohjeena laadittaessa alueen kuntien yleis- ja asemakaavoja, ja se ohjaa myös viranomaisten muuta alueiden käyttöä koskevaa suunnittelua." (Etelä-Pohjanmaan liitto 2024b)

Lainvoimaiset Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavat

Hankealueella ovat voimassa seuraavat Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavat:

- **Etelä-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaava** on vahvistettu ympäristöministeriössä 23.5.2005. Kaavaan on tehty muutos Lapuan kaupungin Honkimäen alueen osalta, ja ympäristöministeriö on vahvistanut maakuntakaavan muutoksen 5.12.2006.
- **Vaihemaakuntakaava I** (tuulivoima) on vahvistettu ympäristöministeriössä 31.10.2016.
- **Vaihemaakuntakaava II** (kauppa, liikenne ja keskustatoiminnot) on tullut voimaan 11.8.2016.
- **Vaihemaakuntakaavan II muutos** (kauppa ja keskustatoiminnot) on tullut voimaan 21.4.2020. Tarve muutokselle tuli maankäyttö- ja rakennuslakiin tehtyjen, vähittäiskauppaa käsittelevien muutosten vuoksi. Vaihemaakuntakaava II on kaavamuutoksella tarkistettu vastaamaan muuttunutta lainsäädäntöä tältä osin.
- **Vaihemaakuntakaava III** (turvetuotanto, suoluonnon suojelu, puolustusvoimien alueet, bioenergiailaitokset ja energiapuun terminaalit) on kuulutettu voimaan 23.8.2021.



Kuva 146. Ote voimassa olevien maakuntakaavojen epävirallisesta yhdistelmäkartasta (Etelä-Pohjanmaan liitto, Pirkanmaan liitto, Satakuntaliitto). Hankealueen sijoittuminen on esitetty violetilla.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa Pallonevan hankealueelle on osoitettu turvetuotantoaluetta sekä erityissuojelua vaativa vesistöalue, joka muodostuu Ikkeläjärven ja Ikkelänjoen ympärille. Hankealuetta ei ole osoitettu voimassa olevassa maakuntakaavassa tuulivoima-alueena.



Turvetuotantoalue

Merkinnällä osoitetaan toiminnassa olevia turvetuotantoalueita tai alueita, joilla on voimassa oleva lainvoimainen ympäristölupa.

Kaava: Vaihemaakuntakaava III



Erityissuojelua vaativa vesistö

Merkinnällä osoitetaan sellaisen vesistön koko valuma-alue, joka on todettu vesistön monimuotoisuuden kannalta arvokkaaksi.

Kaava: Kokonaismaakuntakaava 2005

Hankealueen läheisyyteen on lisäksi osoitettu seuraavia toimintoja:

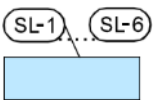


Turvetuotantoon soveltuva alue

Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita.

Turvetuotantoon soveltuvan alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon turvetuotannon vaikutukset asutukseen. Alueen käyttöönoton suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota vesiensuojelumenetelmien tehokkuuteen ja valuma-alueella yhtäaikaaisesti tuotannossa olevien alueiden määrään siten, että turvetuotanto osaltaan ottaa huomioon vesienhoidon toimenpideohjelmissa asetetut tavoitteet ja edistää niiden toteutumista. Suunnittelussa on huomioitava tuotantoalueiden yhteisvaikutukset vesistöihin ja valuma-alueen kokonaiskuormitus, sekä tarvittaessa vaiheistettava tuotantoa huomioiden alapuolisten vesistöjen tila. Alueiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee selvittää happamien sulfaattimaiden esiintyminen ja suunniteltava tuotanto siten, ettei se aiheuta merkittävää hapanta huuhtoumaa. [...]

Kaava: [Vaihemaakuntakaava III](#)



Luonnonsuojelualue

Suojelumääräys:

Ennen alueen suojelupäätöstä sillä ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja.

SL-2 Soidensuojelun perusohjelma

SL-4 Lehtojensuojeluohjelma

Kaava: [Kokonaismaakuntakaava 2005](#)



Kylä

Merkinnällä osoitetaan sellaiset aluerakenteen kannalta tärkeät talouskylät, joihin suuntautuu tai joihin halutaan ohjata maaseuturakentamista tai jotka ovat merkittäviä maaseudun tasapainoisen kehittämisen kannalta. Kyliä, jotka sijoittuvat välittömästi kuntakeskuksen läheisyyteen tulee tarkastella c-merkinnän yhteydessä osana keskusta-alueiden muodostama kokonaisuutta. Suunnittelumääräys: Kylien suunnittelun tulee tukea kyläkuvan eheyttämistä.

Kaava: [Kokonaismaakuntakaava 2005](#)

400kV/220kV
110kV 

Voimajohto 400kV/220kV/110kV ⁽¹⁾

Merkinnällä osoitetaan kantaverkko; 400 kV ja 220 kV sekä 110 kV:n alueverkko.

⁽¹⁾ Tällä indeksillä on osoitettu ehdollinen rakentamisrajoitus: "Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus".

Kaava: [Kokonaismaakuntakaava 2005](#)

Merkinnällä osoitetaan Etelä-Pohjanmaan voimassa olevan maakuntakaavan (23.5.2005) osoittamat voimajohdot ja voimajohtojen uusilla johtovarauksilla osoitetut, sittemmin toteutuneet voimalinjat.

Kaava: [Vaihemaakuntakaava I](#)



Lentopaikka

Merkinnöillä osoitetaan lentoliikenteen siviili-ilmailua, sotilaslentotoimintaa tai harrastustoimintaa palvelevia alueita.

[...]

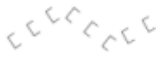
Lentopaikka: Alajärvi, Alavus ja Kauhajoki sekä Jalasjärven ja Ähtärin kevytlentopaikat

Lentomelualueet rakentamismääräyksineen ja ääneneristysarvoineen sekä lentoesteiden korkeusrajoitukset tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

Kaava: [Vaihemaakuntakaava II](#)

Hankealueen länsi- ja kaakkoispuolilla kulkevat ohjeellisina osoitetut moottorikelkkailun runkoreitit. Hankealueen länsipuolella kulkee syöttövesijohto Kauhajoki-Kurikka. Hankealueen pohjoispuolella kulkeva maantie osoitetaan maakuntakaavassa seututienä.

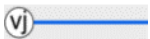


Ohjeellinen moottorikelkkailun runkoreitti

Merkinnällä osoitetaan maakunnalliseen runkoverkostoon kuuluva yleiseen käyttöön kehitetty moottorikelkkailureitti.

Reitin yksityiskohtainen sijainti tulee suunnitella yhteistyössä maanomistajien ja viranomais- tahojen kanssa. Reittejä ei tule suunnitella kulkemaan Natura 2000 -verkoston tai suojelu- alueiden kautta. Poislukien metsälain nojalla suojeltavat Natura-alueet.

Kaava: Kokonaismaakuntakaava 2005



Syöttövesijohto

Merkinnöillä osoitetaan olemassa olevat maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät syöt- tövesijohdot (vj) [...].

Kaava: Kokonaismaakuntakaava 2005



Seututie

Merkinnällä osoitetaan seututiet. Seututiet yhdistävät kuntakeskukset tärkeimpiin liikenne- tarvesuuntiinsa ja kytkevät merkittävimmät muut liikennettä synnyttävät kohteet ylempiluok- kaiseen verkkoon.

Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

Kaava: Vaihemaakuntakaava II

Vaihemaakuntakaava II:ssa on annettu yleisiä suunnittelumääräyksiä koskien tuulivoimaloiden rakentamista:

- Tuulivoimaloiden alueiden suunnittelussa on otettava huomioon rakentamisen ja käytön aikaiset vai- kutukset asutukseen, liikenneväyliin ja liikennejärjestelyihin, maisemiin, pohjavesiin, luontoarvoihin ja linnustoon. Voimalat on sijoitettava niin, etteivät ne aiheuta merkittävää haittaa luonnonarvoille, poh- javesille tai muulle alueidenkäytölle.
- Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee turvata lentoliikenteen ja puolustusvoimien toi- mintaedellytykset sekä ottaa huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä, val- vontasensoreista ja radioyhteyksien turvaamisesta, johtuvat rajoitteet.
- Tuulivoimaloiden alueiden liittämisessä sähköverkkoon on ensisijaisesti pyrittävä hyödyntämään ole- massa olevia johtokäytäviä.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050

Etelä-Pohjanmaan maakuntavaltuusto päätti kokouksessaan 16.9.2024 hyväksyä Etelä-Pohjanmaan maa- kuntakaava 2050:n kaava-aineiston. Lisäksi maakuntavaltuusto päätti, että voimaan tullessaan Etelä-Pohjan- maan maakuntakaava 2050 kumoaa aiemmin hyväksytyt voimassa olevat maakuntakaavat kokonaisuudes- saan.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 sisältää kaikki alueidenkäytön teemat eli aluerakenteen, liikenteen ja teknisen huollon verkostojen, viherrakenteen, luonnonvarojen, energiatuotannon ja kulttuuriympäristöjen teemat sekä alueelliset kehittämisperiaatteet.

Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys valmistui 30.11.2021. Selvitystyön keskeisenä tavoitteena oli tarkastella tuulivoimatuotantoon potentiaalisia uusia alueita maakuntakaavoituksen taustaksi mantereella ja merialueilla.

Tavoitteena oli tunnistaa uudet potentiaaliset tuulivoima-alueet ja arvioida niihin kohdistuvat vaikutukset. Teh-tyjen analyysien perusteella 83 aluetta valittiin jatkotarkasteluun. Alueista 30 kappaletta (noin 780 km²) sijait-see Etelä-Pohjanmaalla. Alueiden kokoluokka vaihtelee välillä 1–80 km². Tunnistetuilla alueilla tuulisuus 300 metrin korkeudella on hyvä, eli vuosikeskiarvoltaan noin 9–12 m/s, ja alueiden saavutettavuus tieverkkoa pitkin on hyvällä tasolla. Suurimmat erot alueiden välillä muodostuivat sähköverkon läheisyydestä sekä maaperän rakennettavuudesta.

Tuulivoimaselvitys on yksi maakuntakaavojen taustaselvityksistä, ja se osoittaa mahdollisia seudullisia tuuli-voima-alueita sekä mantereelle että merialueille. Selvityksen tuloksia hyödynnetään maakuntakaavojen val-mistelussa. Maakuntakaavoissa tuulivoima-alueina osoitettavat alueet ratkaistaan kaavoitusprosessin aikana yhteistyössä kuntien ja muiden viranomaisten sekä sidosryhmien kanssa.

Pallonevan alue (selvityksessä alue nro 35) on tunnistettu tuulivoimaselvityksessä 1. luokan selvitysalueeksi ja sitä on suositeltu jatkosuunnitteluun.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 käsittelee yhtenä teemana uusiutuvaa energiaa, mukaan lukien tuuli-ja aurinkovoiman teemat. Pallonevan alue on osoitettu maakuntakaavassa pääosin tuulivoimaloiden alueeksi.

Pallonevan alueella maakuntakaavassa on tuulivoimaloiden aluetta osoittava kaavamerkintä (kuva 135). Pal-lonevan alueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee lisäksi turvetuotantoon soveltuvia alueita ja tie (Suupoh-jantie), jonka luokitusta muutetaan. Hieman etäämmällä on muitakin tuulivoimaloiden alueita (mm. Ponsivuori ja Kukkookallio), luonnonsuojelualueita (mm. Ponsineva-Ponsijärvi, Myllyluoma ja Hakoneva) sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita (Pitkämön-Ponsinevan alue ja Iso Koihnannevan alue).



Tuulivoimaloiden alue

Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävä tuulivoiman tuotantoon soveltuva alue, jolla tarkoitetaan vähintään seitsemän (7) teollisen kokoluokan tuulivoimalan muodostamaa ko-konaisuutta. Alueen tuulivoimaloiden kokonaismäärä ja sijainti, sekä alueelle sijoitettavien tuulivoimaloiden korkeus ja voimalateho määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnitte-lussa.

Suunnittelumääräys

Pallonevan osalta *”yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei tuulivoi-marakentaminen merkittävästi heikennä valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden tai merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen maisemakuva”*.

Maakuntakaavassa annetaan tuulivoimaan liittyen koko maakuntaa koskeva suunnittelu-määräys, joka tulee huomioida tuulivoimaloiden alueiden suunnittelussa aluekohtaisten suunnittelumääräysten lisäksi.

Koko maakuntaa koskevat suunnittelumääräykset

Tuulivoima

”Tuulivoiman ja siihen liittyvän sähkönsiirron suunnittelussa on otettava huomioon vaikutuk-set vakituiseen ja loma-asutukseen, liikenneväyliin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistyk-seen, elinkeinoihin, pohjavesiin, kansallispuistoihin, luonnon monimuotoisuuteen,

eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida eri tuulivoima-alueiden ja niihin liittyvän sähkönsiirron yhteisvaikutukset ja varmistua siitä, etteivät yhteisvaikutukset muodostu asutukselle kohtuuttomiksi.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia.

Tuulivoiman yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomioita alueella pesivään, aluetta säännöllisesti käyttävään ja alueen yli muuttavaan linnustoon, sekä linnustoon kohdistuviin yhteisvaikutuksiin.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.

Tuulivoiman yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee turvata lentoliikenteen ja Puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa huomioon Puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä, valvontasensoreista ja radioyhteyksien turvaamisesta, johtuvat rajoitteet.

Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto Puolustusvoimien pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 kilometrin etäisyydelle Puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydelle varalaskupaikoista.

Tuulivoiman yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon Ilmatieteen laitoksen säätutkaverkoston tuomat rajoitteet, mikäli tuulivoima-alue on alle 20 kilometrin päässä Ilmatieteen laitoksen operatiivisesta säätutkasta, tai mikäli yli 20 kilometrin etäisyydellä säätutkasta sijaitseva tuulivoima-alue sijaitsee alle 10 kilometrin etäisyydellä 20 kilometrin etäisyysrajan sisällä olevasta tuulivoima-alueesta.

Tuulivoima-alueiden yhteyteen voidaan sijoittaa energiantuotannon ja -varastoinnin järjestelmiä ja rakenteita yksityiskohtaisempaan suunnitteluun ja vaikutusten arviointiin perustuen”.



Turvetuotantoon soveltuva alue

Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita. Turpeenoton laajuus ja sijainti alueella määräytyy tuotantoaluekohtaisen suunnittelun ja ympäristöluvan perusteella.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida turvetuotannon vaikutukset asutukseen. Alueen käyttöönoton suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota vesiensuojelumenetelmien tehokkuuteen ja valuma-alueella yhtäaikaaisesti tuotannossa olevien alueiden määrään siten, että turvetuotanto osaltaan ottaa huomioon vesienhoidon toimenpideohjelmassa asetetut tavoitteet ja edistää niiden toteutumista. Suunnittelussa on huomioitava tuotantoalueiden yhteisvaikutukset vesistöihin ja valuma-alueen kokonaiskuormitus, sekä tarvittaessa vaiheistettava tuotantoa huomioiden alapuolisten vesistöjen tila. Suunnittelussa tulee selvittää happamien sulfaattimaiden esiintyminen ja suunnitella tuotanto siten, ettei se aiheuta merkittävää hapanta huuhtoumaa.



Tien luokituksen muutos

Merkinnällä osoitetaan tien toiminnallisen luokan muutostarpeet sekä pääväyläverkosta valtiellä 3 puuttuva osuus Jalasjärvi-Pohjanmaan maakunnan raja.



Luonnonsuojelualue

Aluevarausmerkinnällä osoitetaan suojelualueet, jotka voidaan toteuttaa luonnonsuojelulain ja/tai muun lainsäädännön nojalla. Lisäksi merkinnällä osoitetaan Metsähallituksen omalla päätöksellä muodostetut tai muodostettavat suojelualueet. Alueiden suojelun toteuttamisesta päätetään yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä.

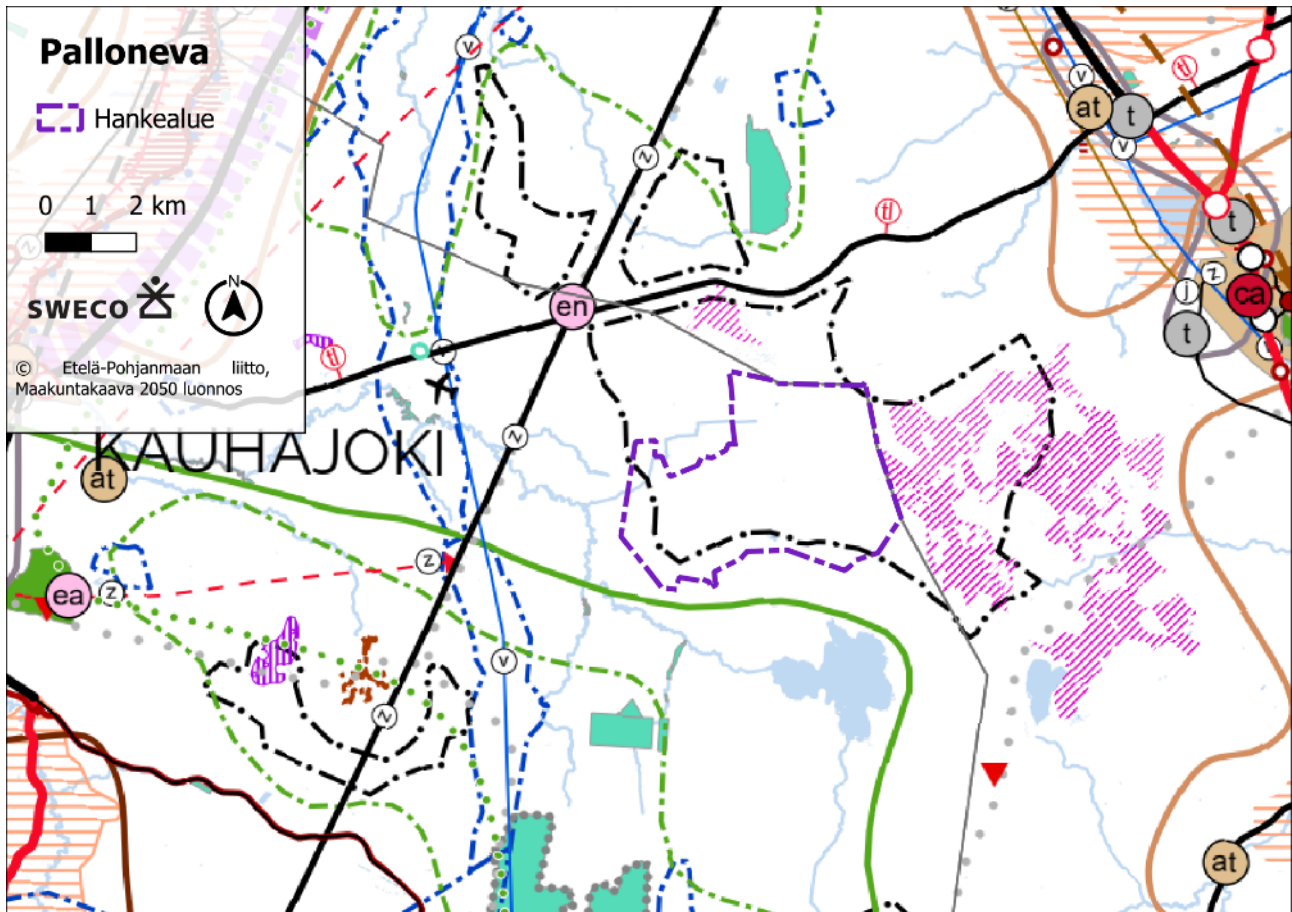
Alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.



Luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät laajat, yhtenäiset ja luontoarvoiltaan edustavat luontokokonaisuudet. Alueet ovat keskeinen osa maakunnan ekologista verkostoa. Aluerajaukset ovat yleispiirteisiä ja niiden sisällä voi olla useita eri maankäyttömuotoja. Merkintä sallii mm. maa- ja metsätalouden harjoittamisen, metsästyksen, jokaisenoikeudella tapahtuvan virkistyskäytön ja toiminnan, jolle on myönnetty tai myönnetään ympäristölupa. Alueella on sallittu Puolustusvoimien toiminta ja alueen kehittäminen Puolustusvoimien tarpeisiin.

Maankäytön suunnittelussa ja toteuttamisessa tulee selvittää ja ottaa huomioon luonnon monimuotoisuusarvot ja edistää niiden säilymistä, sekä välttää luontoympäristön pirstoutumista. Alueen suunnittelussa ja kehittämisessä tulee erityisesti huomioida niiden elinkeinojen turvaaminen, kuten maa- ja metsätalous, jotka toiminnallaan ylläpitävät alueelle ominaisia luontotyyppisiä ja edistävät niiden säilymistä.

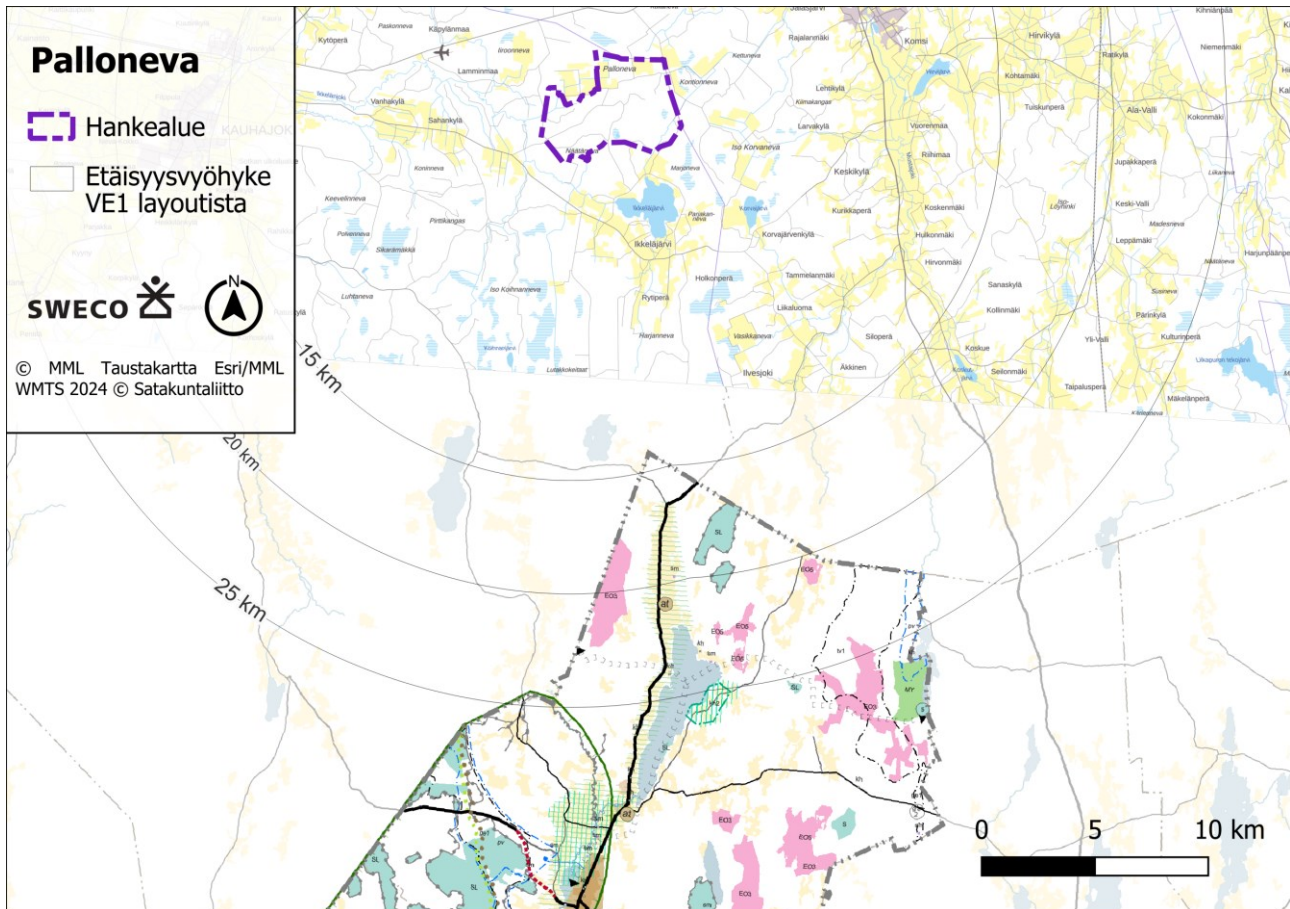


Kuva 147. Ote maakuntavaltuuston 16.9.2024 hyväksymästä Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n kaavakartasta, lisättynä hankealueen rajaus.

Lainvoimaiset Satakunnan maakuntakaavat

Satakunnan maakunta sijaitsee lähimmillään reilun 13 km etäisyydellä hankealueen rajasta etelään. Satakunnassa ovat voimassa Satakunnan maakuntakaavat (Kuva 136).

- Satakunnan maakuntakaava on kokonaismaakuntakaava. Se on vahvistettu Ympäristöministeriössä 30.11.2011.
- Satakunnan vaihemaakuntakaava 1 on vahvistettu Ympäristöministeriössä 3.12.2014.
- Satakunnan vaihemaakuntakaava 2 on hyväksytty Satakunnan maakuntavaltuustossa 17.5.2019. Hyväksymispäätös sai lainvoiman 1.7.2019.



Kuva 148. Ote Satakunnan maakuntakaavojen epävirallisesta yhdistelmästä.

Satakunnan maakuntakaavan pohjoisosaan – lähimmäs hankealuetta – on osoitettu maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Karvian kulttuurimaisema), luonnonsuojelualueita (useasta osasta koostuva Jäkäläneva-Iso-neva), turpeenottoalueita (Hormaneva, Harjukeidas, Haapakeidas), muinaismuistokohde (Vainio), kylä (Sara) ja moottorikelkkareitin yhteystarpeita. Hieman etäämpänä on lisäksi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (Karviankylä), matkailun kehittämisvyöhyke (Pohjois-Satakunnan suo- ja metsäalue) ja tuulivoimaloiden alue (Jäkäläkangas).



Maisemallisesti tärkeä alue

Merkinnällä osoitetaan maakunnan erityisomaisuuksiin perustuvat maisemallisesti tärkeät alueet.

Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon alueen kokonaisuus, erityispiirteet ja ominaisluonne siten, että edistetään niihin liittyvien arvojen säilymistä ja kehittämistä.



Luonnonsuojelualue

Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojellut tai suojeltavat luonnonsuojelualueet.

Suunnittelumääräys

Alueen maankäyttöön mahdollisesti vaikuttavista merkittävistä suunnitelmista ja hankkeista tai ennen vallitsevia olosuhteita merkittävästi muuttaviin toimenpiteisiin ryhtymistä tulee luonnonsuojelusta vastaavalle alueelliselle ympäristöviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.

Suojelumääräys

Alueella ei saa toteuttaa sellaisia toimenpiteitä tai hankkeita, jotka voivat oleellisesti vaarantaa tai heikentää alueen suojeluarvoja. Alueella voidaan kuitenkin valtion luonnonsuojeluviranomaisen niin salliessa toteuttaa alueen suojeluarvojen säilyttämiseksi ja palauttamiseksi tarkoitettuja toimenpiteitä.

Suojelumääräys on voimassa, kunnes alue on muodostettu luonnonsuojelulain mukaiseksi luonnonsuojelualueeksi.



Muinaismuistokohde

Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolain nojalla rauhoitettuja muinaisjäännösalueita ja -kohteita.

Suojelumääräys

Muinaismuistoalueiden ja -kohteiden ja niiden lähialueiden maankäyttöä, rakentamista ja hoitoa suunniteltaessa on kiinteiden muinaisjäännösten lisäksi otettava huomioon niiden suoja-alueet, maisemallinen sijainti ja mahdollinen liittyminen arvokkaisiin maisema-alueisiin tai kulttuuriympäristöihin.

Kaikista aluetta koskevista suunnitelmista tulee Museovirastolle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.



Palvelukylä

Merkinnällä osoitetaan maakunnan palvelukeskusverkkoon kuuluvat maaseudun palvelukylät.

Suunnittelumääräys

Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tuettava asumisen ohella alueen luonteen soveltuvan elinkeinotoiminnan sijoittumista, parannettava kylän elinvoimaisuuden edellytyksiä, varmistettava kylien liikenneyhteydet päätieverkkoon ja selvitettävä yhteisen vesihuollon toteuttamismahdollisuudet.

Täydennysrakentamisessa on hyödynnettävä ensisijaisesti olemassa olevaa infrastruktuuria. Täydennysrakentamista ja muuta alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon alueen kulttuurihistorialliset ja maisemalliset ominaispiirteet.

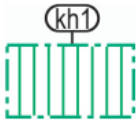


Moottorikelkkareitin yhteystarve

Merkinnällä osoitetaan merkittävät moottorikelkkareittien yhteystarpeet.

Suunnittelumääräys

Maankäytön suunnittelulla on turvattava moottorikelkkareitin yhteystarpeen toteuttamismahdollisuus.



Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö

Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ja rakennusperintökohteet.

Suunnittelumääräys

Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon alueen kokonaisuus, erityispiirteet ja ominaisluonne siten, että edistetään niihin liittyvien arvojen säilymistä ja kehittämistä mukaan lukien avoimet viljelyalueet.

Kaikista aluetta tai kohdetta koskevista suunnitelmista ja hankkeista, jotka oleellisesti muuttavat vallitsevia olosuhteita, tulee museoviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.

Kohteen ja siihen olennaisesti kuuluvan lähiympäristön suunnittelussa on otettava huomioon kohteen kulttuuri-, maisema-, luonto- ja ympäristöarvot sekä huolehdittava, ettei toimenpiteillä ja hankkeilla vaaranneta tai heikennetä edellä mainittujen arvojen säilymistä.



Maaseudun kehittämisvyöhyke

Merkinnällä osoitetaan vyöhykkeitä, joihin kohdistuu merkittäviä matkailun kehittämistarpeita.

Suunnittelumääräys

Vyöhykkeiden sisällä toteutettavassa alueidenkäytön suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota matkailuelinkeinojen ja virkistyspalveluiden kehittämiseen. Suunnittelussa on otettava huomioon toteutettavien toimenpiteiden yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä olemassa oleviin elinkeinoin ja asutukseen.

Matkailuun liittyviä toimintoja suunniteltaessa ja vyöhykkeen vetovoimaisuutta kehitettäessä tulee ottaa huomioon vyöhykkeen erityisominaisuudet ja niiden ominaispiirteiden säilyttäminen.

Indeksi -3

Merkinnällä osoitetaan merkittävät luontomatkailun kehittämisen kohdevyöhykkeet, joihin kohdistuu luontomatkailun, luonnon virkistyskäytön, ulkoilu- ym. reitistöjen sekä luonnonsuojelun kehittämis- ja yhteensovittamistarpeita.



Tuulivoimaloiden alue (tv1)

Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat tuulivoimatuotannon alueiksi. Merkintään sisältyy maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

Suunnittelumääräys

Alueen suunnittelussa on otettava huomioon rakentamisen vaikutukset asutukseen, loma-asutukseen, maisemaan, kulttuuriperintöön, luontoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteen aiheuttamat rajoitteet suunniteltujen alueiden soveltuvuuteen tuulivoimaloiden sijoituspaikaksi.

Aluetta suunniteltaessa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

Satakunnan maakuntakaava 2050

Satakunnan maakuntakaavan 2050 laatiminen on käynnistynyt vuoden 2021 lopussa. Satakunnan maakuntakaava 2050 laaditaan kaikki maankäyttömuodot kattavana kokonaismaakuntakaavana, jolloin käsitellään alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet ja kehittämisen kannalta tarpeelliset alueet koko maakunnan alueella. Tarkoituksena on, että voimaan tullessaan Satakunnan maakuntakaava 2050 kumoaa Satakunnan aiemmat kokonais- ja vaihemaakuntakaavat.

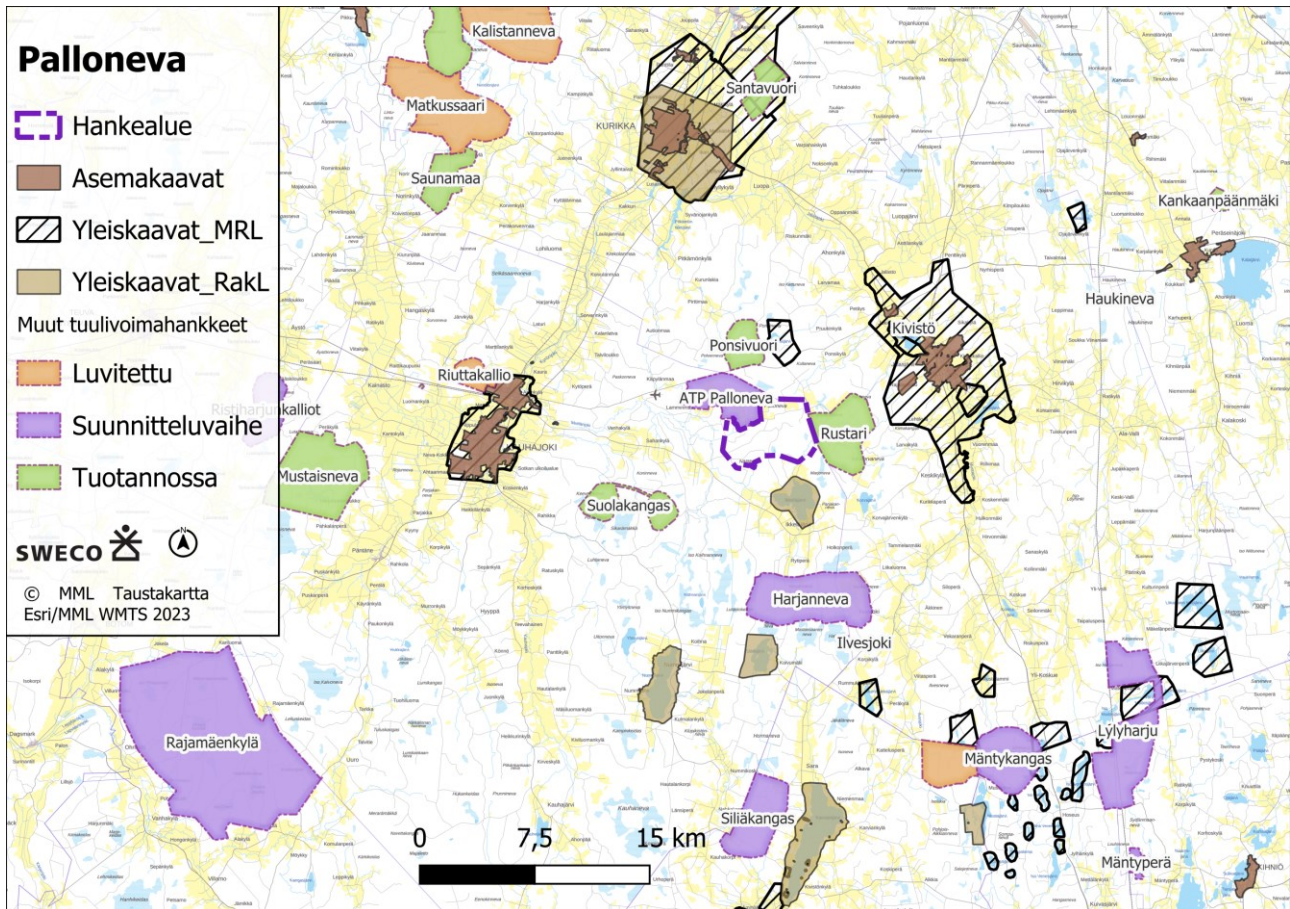
Alustavan aikataulun mukaan kaava etenisi valmisteluvaiheeseen vuonna 2023 ja ehdotusvaiheeseen vuonna 2024. Hyväksymisvaiheessa kaava olisi mahdollisesti vuosina 2025–2026. Kaavaa varten on tehty selvityksiä, esimerkiksi vihreän siirtymän hankkeet Satakunnan maakuntakaavassa 2050, Satakunnan tuulivoimaselvitys ja Satakunnan viherrakenneselvitys. Vihreän siirtymän selvityksestä ja tuulivoimaselvityksestä on päätelty, että Etelä-Pohjanmaan ja Satakunnan väliselle rajaseudulle voi potentiaalisesti muodostua merkittävä puhtaiden energiahankkeiden ja niiden tuottamaa sähköä käyttävien teollisuusalojen keskittymä. Satakunnan viherrakenneselvityksen tuloksista puolestaan nähdään, että puhtaan energian hankkeet osuvat osittain päällekkäin maakuntien rajalla sijaitsevien luonnon ydinalueiden ja viherkäytävien kanssa. Lähimpänä ydinalueista sijaitsee selvityksessä tunnistettu ydinalue 1, noin 6,5 km Pallonevan hankealueesta etelään. Viherkäytävät ja luonnon ydinalueet muodostavat maakuntien rajan suuntaisen ylimaakunnallisen viherrakenneverkoston ketjun. Viherkäytävät ja luonnon ydinalueet olisi tarpeen huomioida maakuntien välisenä yhteistyönä. (Satakunnan liitto 2024)

8.1.3. Yleiskaavat

Alueella ei ole voimassa olevaa yleis- tai asemakaavaa. Pallonevan hankealuetta lähimmät yleiskaavoitetut alueet sijaitsevat Ikkeläjärvellä, Nummijärvellä ja Säkkiärvellä hankealueen eteläpuolella, Jalasjärven Ponsijärvellä hankealueen pohjoispuolella, Jalasjärven taajamassa hankealueen koillispuolella, Kurikan taajamassa hankealueen pohjoispuolella ja Kauhajoen taajamassa hankealueen länsipuolella. Kauhajoen kolmen suurimman järven Nummijärven, Säkkijärven ja Ikkeläjärven rannoille on hyväksytty oikeusvaikutteiset osayleiskaavat vuonna 1995. Jalasjärven rantaosayleiskaava Ponsijärvellä on hyväksytty vuonna 2004. Osayleiskaavat kattavat järvien ranta-alueet. Jalasjärven kirkonseudun osayleiskaava 2025 on hyväksytty vuonna 2008. Kurikan keskustan ja Panttilan osayleiskaava 2025 on hyväksytty vuonna 2012. Kauhajoen keskustan osayleiskaava 2035 on tullut voimaan vuonna 2014. (Kauhajoen kaupunki 2023a)

Tuulivoimakaavat

Mustaisnevan alueelle vahvistui vuoden 2014 aikana 2 700 ha laajuiselle alueelle oikeusvaikutteinen tuulivoimaosayleiskaava. Aronkylän Riutankalliolle on hyväksytty tuulivoimaosayleiskaava Kauhajoen kaupunginvaltuustossa vuonna 2014 ja se on tullut lainvoimaiseksi 4.10.2016. Suolakankaan noin 900 ha laajuinen tuulivoimaosayleiskaava hyväksyttiin valtuustossa maaliskuussa 2017 ja se tuli voimaan 17.5.2017. Kurikan Ponsivuoren tuulivoimapuiston osayleiskaava hyväksyttiin 25.5.2015 (KHO 2.6.2017). Kurikan Rustarin tuulivoimapuiston osayleiskaava hyväksyttiin 16.1.2017 (KHO 6.7.2020). Kurikan, Parkanon ja Kihniön alueille sijoituu Lylyharjun tuulivoimahanke, jonka kaavaluonnos on ollut nähtävillä keväällä 2023. Lähialueiden hankkeet on tuotu esille kuvassa 137. (Kauhajoen kaupunki 2023a)



Kuva 149. Lähialueen voimassa olevat ja vireillä olevat kaavat.

8.1.4. Asemakaavat

Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu asemakaavoitettuja alueita. Lähimmät asemakaavat sijoittuvat Kauhajoen ja Kurikan keskustojen alueelle sekä Jalasjärvelle.

8.1.5. Vaikutusalueen tuulivoimahankkeet

Kauhajoen alueella on useita rakennettuja tai suunnitteluvaiheessa olevia tuulivoimahankkeita. Pallonevan hankkeen vaikutusalueelle eli enintään 20 km etäisyydelle sijoittuvat ATP Pallonevan, Suolakankaan, Ponsivuoren, Rustarin, Harjannevan ja Lylyharjun hankkeet. Näistä Suolakangas sijoittuu Kauhajoen kaupungin alueelle ja Ponsivuori ja Rustari Kurikan kaupungin alueelle. Harjanneva sijaitsee Kauhajoen ja Kurikan kaupunkien alueella ja Lylyharju puolestaan Kurikan, Parkanon ja Kihniön kunnissa.

Kauhajoelle sijoittuva Suolakankaan tuulivoima-alue on rakennettu vuosina 2020–2021 ja se koostuu yhdestä tuulivoimalasta, joiden yhteenlaskettu teho on 37,8 megawattia. Tuulivoima-alueen sähköasema sijaitsee Aron teollisuusalueella ja tuulipuisto on liitetty Carunan verkkoon.

Kauhajoen Harjannevan tuulivoimapuisto on kaavaluonnosvaiheessa. Alueelle suunnitellaan 10 tuulivoimalaa, joiden kokonaisteho on 75–100 megawattia.

Kurikan kunnan alueelle sijoittuva Ponsivuoren tuulivoima-alue koostuu seitsemästä tuulivoimalasta, joiden kokonaiskorkeus on 210 metriä. Tuulivoima-alueen arvioitu vuosituotanto on 100 gigawattituntia. Tuulivoima-alue on liitetty Carunan verkkoon.

Kurikan Rustarin tuulivoima-alue käsittää kahdeksan voimalaa, joiden yhteenlaskettu kokonaisteho on noin 44 megawattia. Hankkeella on lainvoimainen osayleiskaava ja rakennusluvat, joiden mukaisesti tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 230 metriä.

Kurikan, Parkanon ja Kihniön kuntien rajalla sijaitsevan Lylyharjun tuulivoimahankkeen kaavaluonnos on ollut nähtävillä keväällä 2023. Alueelle on suunnitteilla enintään 14 voimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 290 m ja yhteenlaskettu kokonaisteho noin 60–140 MW. Tuulivoimahankkeen arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto on noin 170–400 GWh luokkaa.

8.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Arvioinnissa tarkastellaan hankkeen suhdetta nykyiseen alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, hankealueella ja sen lähialueilla voimassa oleviin kaavoihin, vireillä oleviin kaavahankkeisiin ja muihin tiedossa oleviin maankäytön suunnitelmiin.

Arvioinnissa tarkastellaan seuraavia näkökulmia: onko hankkeen mukaista rakentamista ja vaikutuksia käsitelty alueella voimassa olevissa kaavoissa, onko voimassa olevissa kaavoissa osoitettu hankkeen toteuttamiskelpoisuuteen olennaisesti vaikuttavaa maankäyttöä, edellyttääkö hankkeen toteuttaminen voimassa olevien kaavojen muuttamista tai uusien kaavojen laatimista sekä miten hanke on otettu tai voidaan ottaa huomioon aluetta koskevissa maankäytön suunnitelmissa. Tarkastelussa huomioidaan erityisesti lähimmät asuin- ja virkistysalueet, voimassa olevien kaavojen uudet rakentamisalueet ja tavoitteet alueiden kehittämiseksi sekä arvokkaiksi määritellyt alueet ja kohteet sekä muut mahdolliset häiriintyvät kohteet.

Vaikutukset selvitetään asiantuntija-arviona. Lähtötietoina on käytetty kaava-asiakirjojen lisäksi myös ilmakuvia, karttoja sekä paikkatietoaineistoa.

Arvioinnissa kuvataan hankkeen vaikutukset valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamiseen.

8.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei ole odotettavissa merkittäviä maankäyttömuutoksia voimaloiden elinkaaren aikana, eikä alueelle kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita. Alueen tie- ja sähköverkoston parantaminen tai voimala-alueiden rakentaminen ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia asuttujen alueiden suunnitteluun.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentaminen muuttaa osan alueesta rakennetuksi ympäristöksi ja lisää väliaikaisesti alueelle suuntautuvaa liikennettä (erityisesti erikoiskuljetuksia). Kuljetusten vuoksi alueelle rakennetaan uusia voimaloiden sijoituspaikoille johtavia teitä ja jo olemassa olevia reittejä perusparannetaan, mikä parantaa alueen ja sen lähistön tieverkostoa. Voimaloita varten tulee myös rakentaa alueen sisäinen sähköverkko, joka toteutetaan (keskijännitteisin) maakaapelein.

Hankkeen toteuttaminen ei hajauta yhdyskuntarakennetta eikä edellytä uusien asuin-, virkistys-, palvelu- tai muiden vastaavien alueiden toteuttamista voimassa olevista maankäytön suunnitelmista poikkeavalla tavalla. Hankkeen toteuttamisesta ei siten aiheudu merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia.

8.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankealueelle ei voi osoittaa uutta asutusta. Vakituiseen ja loma-asumiseen tarkoitetun rakentamisen mahdollisuudet estyvät myös hieman laajemmalla alueella kuin itse hankealueella. Tuulivoima-alue rajoittaa rakentamissaan mahdollisuuksia hyvin vähäisessä määrin myös lähimmillä kiinteistöillä, mikäli näille kohdistuu vaikutuksia esim. melusta. Melumallinnuksen 40 dB mukainen meluvyöhyke on kuitenkin rajattu lähes kokonaisuudessaan hankealueen sisälle. Tästä poiketaan lähinnä alueen pohjoisreunalla, missä sijaitsee

turvetuotantoalueita ja peltoja, joille ei ole odotettavissa rakentamista. On erittäin epätodennäköistä, että 40 dB:n meluvyöhyke vaikuttaisi suoraan myöskään lähialueen yleis- ja asemakaavojen laatimiseen tai kaavojen tavoitteiden toteuttamiseen. Alueelle ei kohdistu merkittäviä rakennuspaineita, joten kokonaisuudessaan rakentamismahdollisuuksia rajoittava vaikutus on vähäinen.

Pallonevan hanke täyttää myös Kauhajoen kaupunginvaltuuston päättämät tuulivoimarakentamisen kuntakoh-
taiset ohjeet. Niiden mukaan tuulivoimaloita voidaan Kauhajoella sijoittaa siten, että etäisyys vakituisesta asun-
nosta on vähintään kaksi kilometriä eikä tuulivoimaloiden vakituksille asuin- ja lomarakennuksille aiheuttama
melutaso ole yli 35 dB.

Melua merkittävämpi asuinrakentamista ja kaavoitusta välillisesti ohjaava tekijä voi olla tuulivoimaloiden ai-
heuttama muutos maisemassa, jos voimala-alueen olemassaolo vähentää potentiaalisten asukkaiden tai
loma-asukkaiden halua muuttaa hankkeen lähetyville. Maisemassa tapahtuva muutos voi esimerkiksi vaikut-
taa Ikkeläjärven rantaosayleiskaava-alueen rakentumattomien rakennuspaikkojen toteutumiseen. Osa raken-
tumattomista rakennuspaikoista suuntautuu kohti Pallonevan aluetta. Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutuk-
set on käyty tarkemmin läpi kappaleessa 6.

Hankealue sijoittuu pääosin metsäiselle ja soiselle alueelle, joka säilyy aurinkovoima-alueita, tuulivoimaloiden
rakennus- ja kokoamispaikkoja sekä rakennettavia huoltoteitä lukuun ottamatta yhtenäisenä.

8.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia ovat erityisesti lisääntynyt liikenne voimaloita purettaessa. Toi-
minnan loputtua alueen maankäyttö palautuu maa- ja metsätalouskäyttöön, ja tuulivoimaloiden rakennusalu-
eet metsittyvät ajan kuluessa. Alueelle ja sen lähiympäristöön on jälleen mahdollista osoittaa asutusta ja muita
häiriöherkkiä toimintoja. Tuuli- ja aurinkovoima-alue ei myöskään rajoita kaavojen laatimista.

Alueelle rakennettuja raskaalle liikenteelle suunniteltuja huoltoteitä tuskin palautetaan perinteisiksi metsäau-
toiteiksi, vaan alueen tiestö jää kuntoon, mikä mahdollistaa metsätalouden ja virkistyskäyttöön liittyvän liikku-
misen alueella. Tässä mielessä tiestöstä on edelleen hyötyä myös toiminnan päättymisen jälkeen. Kielteisenä
vaikutuksena tiet jäävät edelleen pirstomaan metsäaluetta. Toiminnan lopettamisen myötä talviaikaan tapah-
tuvassa teiden aurauksessa voi tapahtua muutoksia.

8.6 Hankkeen suhde kaavoihin ja muihin suunnitelmiin

Pallonevan tuulivoimaosayleiskaavan suhdetta on kuvattu MRL 28 §:n mukaisiin maakuntakaavan sisältövaai-
timuksiin:

- Hanke ei heikennä maakuntakaavan mukaista alue- ja yhdyskuntarakennetta.
- Hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta maisemaan, luonnonperintöön tai kulttuuriperintöön.
- Rakentamisaikaa lukuun ottamatta, hankkeella ei ole vaikutusta teknisen huollon järjestämiseen tai liikenteeseen.
- Hanke edistää alueiden käytön ekologista kestävyyttä, sillä toteutuessaan se mahdollistaa uusiutuvan energiatuotannon tuotannon alueella.
- Hanke tukee maakunnan elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä luomalla työtä ja tuloja maanomistajille ja seudulle.
- Hankkeella ei ole vaikutuksia vesi- ja maa-aineisvarojen kestävään käyttöön.
- Hankkeessa on huomioitu maanomistajien tasapuolinen kohtelu.

Hankealueelle ei ole osoitettu tuulivoimaloiden aluetta osoittavaa kaavamerkintää voimassa olevissa Etelä-
Pohjanmaan maakuntakaavoissa, mutta 16.9.2024 hyväksytyssä maakuntakaavassa alue on osoitettu tuuli-
voimaloiden alueeksi.

Hankealueen lähistöllä on lisäksi osoitettu turvetuotantoon soveltuvia alueita (Etelä-Pohjanmaan vaihemaa-
kuntakaava III), luonnonsuojelualueita (Etelä-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaava 2005), kyliä (Etelä-

Pohjanmaan kokonaismaakuntakaava 2005), voimajohtoja (Etelä-Pohjanmaan vaihemaakuntakaava I) sekä lentopaikka (Etelä-Pohjanmaan vaihemaakuntakaava I). Hieman etäämpänä sijaitsee myös muun muassa pohjavesialueita (Etelä-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaava 2005), voimajohtoja (Etelä-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaava 2005 & vaihemaakuntakaava I) ja syöttövesijohtoja (Etelä-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaava 2005). Hanke ei vaikeuta voimassa olevien Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavojen toteuttamista. Lentopaikka tulee huomioida voimaloiden sijoittamisessa ja korkeusasemaa määrittäessä.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 hankealue on pääosin osoitettu tuulivoimaloiden alueena ja alueen lähistölle on osoitettu myös turvetuotantoon soveltuvia alueita, luonnonsuojelualueita, luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita ja tien luokituksen muutos. Hanke ei muodosta ristiriitaa uuden maakuntakaavan kanssa. Sen sijaan maakuntakaava mahdollistaa lainvoimaiseksi tullessaan hankkeen toteuttamisen seudullisesti merkittävänä tuulivoima-alueena, eli vähintään 7 voimalan muodostamana kokonaisuutena.

Hanke ei muodosta ristiriitaa myöskään muiden lähiympäristön voimassa olevien kaavojen kanssa. Satakunnan voimassa olevassa maakuntakaavan pohjoisosaan – lähimmäs hankealuetta – ei ole osoitettu sellaisia toimintoja tai tavoitteita, joiden toteuttamiseen hanke vaikuttaisi. Lähimmät Satakunnan maakuntakaavan merkinnät koskevat luonnonsuojelualueita, maisemallisesti tärkeitä alueita ja muinaismuistokohteita, palvelukyliä sekä turvetuotantoalueita. Näistä maisemallisesti tärkeät alueet ovat tuuli- ja aurinkovoima-alueiden aiheuttamille muutoksille herkimpiä. Lähimmät maisemallisesti arvokkaat alueet sijaitsevat kuitenkin niin kaukana hankealueen tuulivoimaloista (etäisyys on hieman alle 25 km), ettei muutos maisemassa muodostu niiden kannalta merkittäväksi. Satakunnan vireillä olevasta maakuntakaavasta ei ole vielä saatavilla julkisia aineistoja, joten hankkeen vaikutuksia kyseiseen maakuntakaavaan ei ole mahdollista arvioida.

Tuulivoimaloiden sijoittamista varten alueelle laaditaan oikeusvaikutteinen osayleiskaava, joka toimii MRL 77 a §:n mukaisesti tuulivoimaloiden rakennusluvan perusteena.

Rinnakkain YVA-menettelyn kanssa laaditaan osayleiskaavaa. Osayleiskaava koskee tuulivoimaloiden sijoittamista Pallonevan alueelle, ja kaavalla luodaan edellytykset tuulivoimapuiston toteutumiselle. Pallonevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston osayleiskaavassa on otettu huomioon MRL 39 §:n sisältövaatimukset:

- Osayleiskaava ei heikennä yhdyskuntarakennetta tai sen taloudellisuutta.
- Kaava edistää ekologista kestävyyttä mahdollistamalla puhtaan energiatuotannon.
- Kaava edesauttaa energiahuollon tarkoituksenmukaista järjestämistä ympäristön, luonnon ja talouden kannalta kestävällä tavalla.
- Alueen suunnittelussa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä.
- Kaavalla ei ole vaikutusta asumiseen tai palveluiden saavutettavuuteen ja sillä ei ole liikenteellisiä vaikutuksia rakentamisaikaa lukuun ottamatta.
- Kaava ei vaikuta merkittävästi maisema- tai luontoarvoihin.
- Alueelle sijoittuvat tuulivoimalat ja aurinkopaneelikentät eivät merkittävästi heikennä liikkumista alueella tai virkistysmahdollisuuksia.
- Kaava lisää alueen elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä luomalla työtä ja tuloja maanomistajille sekä alueen asukkaille.
- Kaavassa on huomioitu maanomistajien tasapuolinen kohtelu.

Tuulivoima-alueen toteuttamisella voi olla vähäisiä vaikutuksia Ikkäljärven rantaosayleiskaava-alueen rakentamattomien rakennuspaikkojen toteuttamiseen, mikäli tuulivoimalat koetaan maisemassa häiritsevänä elementtinä.

8.7 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Pallonevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa on otettu huomioon valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

- ➔ Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteutuminen tukee alueen elinvoimaa verokertymän muodossa ja se saattaa myös luoda kannustimia paikallisen elinkeinotoiminnan kehittämiseksi esimerkiksi

rakentamisvaiheessa. Uusiutuviin energiamuotoihin siirtyminen auttaa yhteiskunnan vähähiilisyys tavoitteen saavuttamisessa.

Tehokas liikennejärjestelmä

- ➔ Hankkeen yhteydessä hyödynnetään ja tarvittaessa parannetaan ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä. Vaikutukset liikenne- ja viestintäyhteyksille pyritään minimoimaan valtakunnallisen tason lisäksi myös paikallisella tasolla.

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

- ➔ Tuulivoimaloiden ja aurinkovoima-alueiden sijoittamisessa on huomioitu asutus alueella ja voimalat on sijoitettu riittävän etäälle vakituisesta asutuksesta, jotta ihmisille ei koidu kohtuutonta haittaa. Hanke ei aiheuta ihmisille merkittäviä terveyshaittoja tai riskejä.
- ➔ Tuulivoima-alueen sijainti ei haittaa maanpuolustusta. Rakentamalla kotimaisiin energialähteisiin perustuvaa energiantuotantoa parannetaan Suomen energiaomavaraisuutta ja vähennetään tuontien energian tarvetta, mikä osaltaan parantaa yhteiskunnan kokonaisturvallisuutta.

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

- ➔ Voimaloiden suunnittelussa on tunnistettu ja huomioitu arvokkaat kulttuuriympäristöt, luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet ja ekologisten yhteyksien säilyminen.
- ➔ Em. arvot on varmistettu monipuolisilla perusselvitysten, kuten luontoselvitysten, laatimisella ja selvitysten tulokset on otettu huomioon suunnitteluratkaisuissa.

Hanke edistää erityisesti seuraavien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista:

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

- ➔ Tuuli- ja aurinkovoimahanke tukee uusiutuvien energialähteiden käyttöedellytyksiä.
- ➔ Hankkeessa muodostetaan tavoitteiden mukainen keskistetty usean voimalan tuulivoima-alue. Vaihtoehto 1 edistää tavoitetta hieman vaihtoehtoa 2 paremmin.
- ➔ Sähköverkkoon liittymisessä hyödynnetään olemassa olevia johtokäytäviä.

8.8 Yhteisvaikutukset

Kauhajoen, Kurikan ja Karvian alueilla sekä muissa lähikunnissa on useita rakennettuja tai suunnitteluvaiheessa olevia tuulivoimahankeita. Pallonevan hankealue sijoittuu pääosin metsäiselle ja soiselle alueelle, minkä vuoksi maankäyttöön liittyvät yhteisvaikutukset muiden lähialueiden hankkeiden kanssa painottuvat maa- ja metsätalouteen sekä virkistysalueisiin. Tuuli- ja aurinkovoima-alue aiheuttaa jonkin verran rajoitteita alueen käyttöön etenkin metsätalous- ja virkistysnäkökulmista, mutta vaikutukset ovat melko vähäisiä ja paikallisia. On epätodennäköistä, että eri hankkeista koituisi merkittäviä yhteisvaikutuksia yksittäisille maanomistajille, sillä lähimmätkin suunnitellut tuulivoima-alueet sijaitsevat etäällä toisistaan, pois lukien rajanaapurihankkeina olevat ATP Pallonevan ja Rustarin tuulivoimahankeet. Hankkeet eivät kuitenkaan sijaitse samojen metsäpalstojen alueilla.

Mikäli valtaosa suunnitteilla olevista tuulivoimahankeista toteutuu, vähenee seudun hiljaisten virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden määrä. Toisaalta hankkeet sijoittuvat pääosin ympäristöihin, joissa ihmistoiminnan vaikutukset näkyvät jo nykytilanteessa. Toteutumisella voi olla myös vaikutusta laajoille virkistysreitikkokonaisuuksille reittien suunnittelun näkökulmasta. Kuntien ja maakuntien välisten reitistöjen laajuus huomioiden vaikutukset olisivat kokonaisuudessaan melko vähäisiä.

Tuulivoima-alueet sijoittuvat lähtökohtaisesti asuttujen alueiden ulkopuolelle. Mikäli asutus ja siihen liittyvät toiminnot laajenisivat voimakkaasti, tuulivoimapuistojen sijainti vaikuttaisi siihen, mihin suuntaan yhdyskuntarakenteen laajentaminen olisi mahdollista toteuttaa. Tuulivoima-alueet sijaitsevat pääosin niin etäällä toisistaan, ettei asutus ja siihen liittyvä maankäyttöä todennäköisesti jää useiden eri hankealueiden puristuksiin,

eikä yhdyskuntarakenteen laajenemista ohjaavia merkittäviä yhteisvaikutuksia siten oleteta syntyvän. Lähis-
töllä on joitain muitakin hankkeita, mutta ne ovat niin tiiviissä ryppäissä, että asutusta ja maankäyttöä ei jää
niiden läheisyyteen puristuksiin. Kokonaisuudessaan hankkeet voivat vähäisessä määrin vähentää haja-asu-
tusluonteista rakentamista ja ohjata rakentamista enemmän kyläalueille.

Alueen tuulivoimahankkeilla voi toteutuessaan olla vaikutuksia osayleiskaavoissa osoitettujen rakennuspaik-
kojen kysyntään. Vaikutuksia voi kohdistua etenkin Ikkeläjärven alueelle, sillä suunnitteilla olevia tuulivoima-
alueita sijoittuu järvimaisemaan eri puolille kylää. Ikkeläjärven rantaosayleiskaava-alueella on toteuttamatto-
mia rakennuspaikkoja. Vaikutukset riippuvat pitkälti siitä, millä tavalla voimaloiden maisemavaikutukset koe-
taan. Hankkeilla voi olla myös myönteisiä vaikutuksia alueen eri kuntien kaavoissa osoitettujen tonttien ja ra-
kennuspaikkojen kysyntään, sillä hankkeet saattavat lisätä seudun työpaikkoja ja elinvoimaisuutta.

Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia yhteisvaiku-
tuksia muiden lähialueiden hankkeiden kanssa. Hankkeiden toteutumisen myötä alueelle voi muodostua varsin
merkittävä uusiutuvan energian tuotantokeskittymä.

8.9 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 (ei voimaloita alueelle) ei ole suoraa vaikutusta alueen maankäytön nykytilanteeseen tai
yhdyskuntarakenteeseen. Alueelle on mahdollista osoittaa useanlaisia sinne soveltuvia maankäyttömuotoja.
Maa- ja metsätaloudelle ei muodostu vaikutuksia, ja koko hankealuetta on mahdollista käyttää virkistykseen.
Tällöin kuitenkin myös tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta saatavat hyödyt jäävät toteutumatta (taulukko 34).

Vaihtoehdot VE1 (15 voimalaa) ja VE2 (12 voimalaa) eroavat toisistaan voimaloiden, huoltokenttien ja tiestön
vaatiman alueen laajuudessa. VE1 vaatii jonkin verran VE2:a laajemman alueen, mutta eri vaihtoehtojen pinta-
alojen erotus ei hankekokonaisuus huomioiden ole merkittävä. Suurin ero on siinä, rakennetaanko alueelle
tuulivoimaloita vai ei. Näin ollen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ovat pitkälti samankaltaisia, eikä niiden
välillä ole merkittäviä eroavaisuuksia. Vaihtoehdossa VE1 maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat myös
Kurikan puolella hieman vaihtoehtoa VE2 merkittävämmät. Aurinkovoiman osalta molemmat hankevaihtoeh-
dot pysyvät samoina.

Kumpikin vaihtoehto tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista, sillä ne mahdollistavat
uusiutuvan energiantuotannon lisäämisen. Ero VE1 ja VE2 voimaloiden määrässä on pieni, eikä koko Suomen
mittakaavassa merkittävä.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset alueen maankäyttöön ja maankäytön suunnitteluun ovat pitkälti samat
(taulukko 34). VE1 rajoittaa maankäyttöä hieman enemmän. Hankkeen toteutuminen supistaa hieman kum-
massakin vaihtoehdossa metsätalouden käytössä olevaa alaa ja rajoittaa turbiinien sekä aurinkopaneelien
läheisyydessä jonkin verran virkistäytymistoimintoja. Vaikutukset ovat näiltä osin kokonaisuudessaan vähäisiä
negatiivisia. Vastaavasti hanke rajoittaa alueen sisällä niiden käyttömuotojen suunnittelua ja toteuttamista,
joita siellä ei vielä ole. Hankealueelle ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajenemisen painetta, joten alueen
herkkyys muutoksille arvioidaan vähäiseksi. Hanke ei suoraan rajoita asutuksen laajentamista nykyisen ra-
kentamisen yhteyteen, sillä voimalat on sijoitettu riittävän etäälle nykyisestä asutuksesta. Toisaalta mikäli yh-
dyskuntarakenteen laajenemiselle on erityisen suuri paine, hankkeen toteutuminen kummassa vain laajuu-
dessa rajaa aluetta, jolle yhdyskuntarakenne voi levittäytyä. Hanke voi siis vähäisessä määrin ehkäistä lähi-
seudun yhdyskuntarakenteen hajautumista.

Taulukko 34. Maankäytön vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
+	Hankealuetta on mahdollista hyödyntää monipuolisemmin muussa maankäytössä.
- -	Tuulivoimahankkeesta saatavat hyödyt jäävät toteutumatta.
VE1	
+	Tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämisen.
+	Ehkäisee vähäisessä määrin yhdyskuntarakenteen hajautumisen ehkäisyyn liittyvien tavoitteiden toteuttamista.
-	Supistaa vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa.
-	Rajoittaa vähäisessä määrin muiden maankäyttömuotojen kehittämismahdollisuuksia hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä.
-	Voi vähäisessä määrin vaikuttaa rakennuspaikkojen toteutumiseen Ikkäljärven alueella.
VE2	
+	Tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämisen.
+	Ehkäisee vähäisessä määrin yhdyskuntarakenteen hajautumisen ehkäisyyn liittyvien tavoitteiden toteuttamista.
-	Supistaa vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa.
-	Rajoittaa vähäisessä määrin muiden maankäyttömuotojen kehittämismahdollisuuksia hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä.
-	Voi vähäisessä määrin vaikuttaa rakennuspaikkojen toteutumiseen Ikkäljärven alueella.

8.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Maankäyttöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää esimerkiksi voimala-alueiden sisäisten tieyhteyksien ja muun infrastruktuurin huolellisella jatkosuunnittelulla ja toteutuksella. Tarpeetonta puuston poistoa tulee välttää.

Lentoestevalojen kielteisiä vaikutuksia voidaan vähentää valitsemalla mahdollisimman vähän haitallisia ympäristövaikutuksia aiheuttavat valotyypit ja valojen hyvin toteutetulla suuntauksella. Valojen tulee kuitenkin täyttää voimassa olevat määräykset, joten vaikutusmahdollisuudet ovat hyvin rajalliset.

Tuulivoima-alueen maankäyttöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää hyödyntämällä aluetta mahdollisuuksien mukaan myös muussa maankäytössä. Alueelle voidaan sijoittaa esimerkiksi myös muita häiriöitä aiheuttavia toimintoja, kuten maa-ainesten ottoa. Tällöin kielteiset ympäristövaikutukset keskittyvät.

9. Vaikutukset luonnonympäristöön

9.1 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

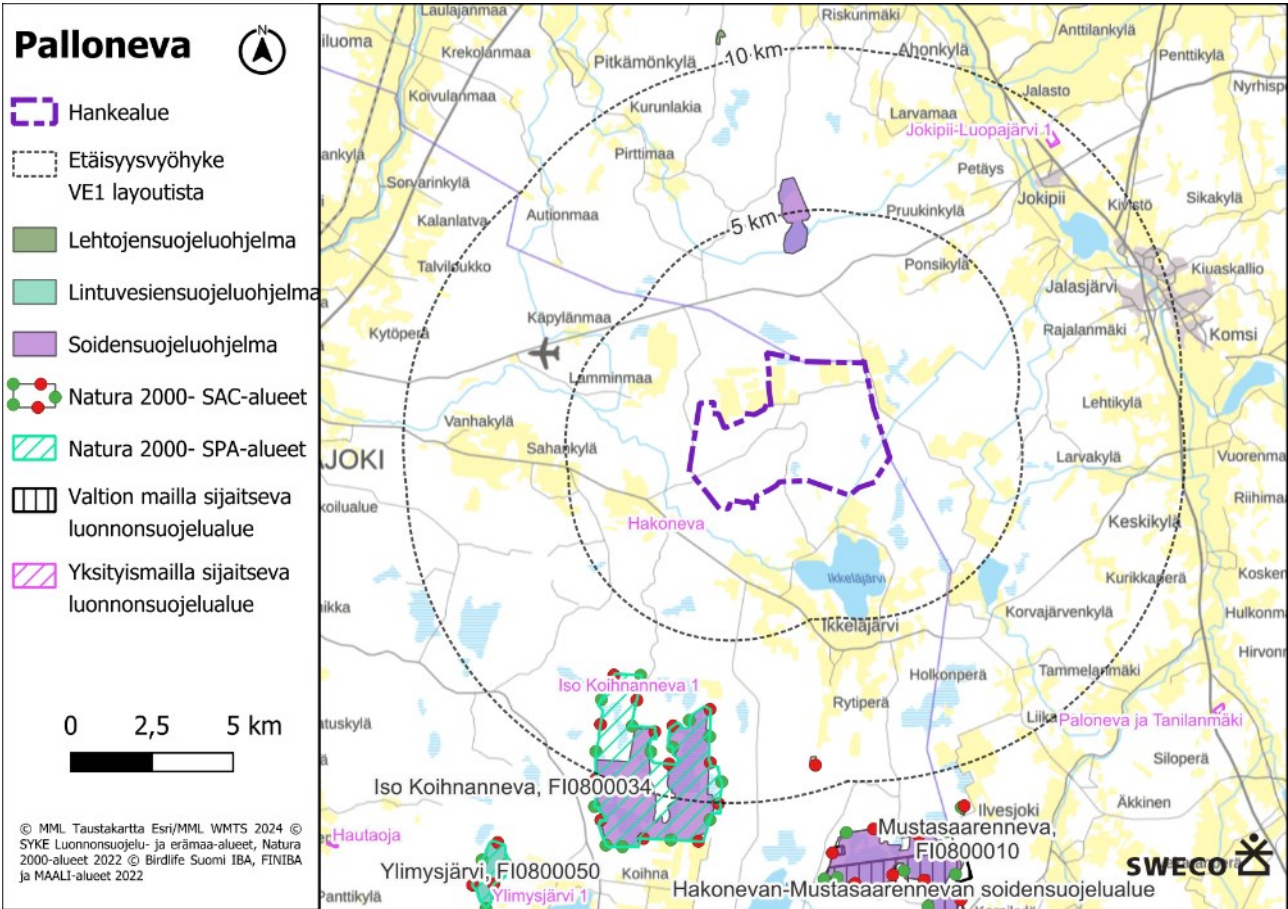
9.1.1. Nykytila

Nykytilan kuvaus perustuu alueelta tehtyyn kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykseen (Sweco Finland Oy 2022, Liite 5). Selvitys on tehty Mäkelän ja Salon (2023) ohjeistuksen mukaan ja siinä on kartoitettu luonnonsuojelulain (64 § ja 65 §) suojellut luontotyytit, metsälain (luku 2 10 §) erityisen tärkeät elinympäristöt ja vesilain (10 §) luontotyytit sekä uhanalaiset luontotyytit (Kontula & Raunio 2018) ja muut luontoarvojensa puolesta huomioitavat kohteet. Uhanalaisen (Hyvärinen ym. 2019), luontodirektiivin liitteiden mukaisen sekä muun huomionarvoisen lajiston esiintyminen on selvitetty olemassa olevan tiedon ja maastokartoitusten perusteella. Selvityksen lähtötietoina on käytetty peruskarttoja, ilmakuvia, ympäristöhallinnon tietokantoja (mm. Karpalo-karttapalvelu, SYKE 2024f), Metsäkeskuksen aineistoja (erityisen tärkeät elinympäristöt) ja Metsäntutkimuslaitoksen valtakunnan metsien inventoinnin kartta-aineistoja. Käytössä olivat myös Lajitietokannan Laji.fi-havainnot, joista tietopyyntö käyttörajoitettuun aineistoon on tehty 14.1.2022. Maastokartoitukset kohdistettiin esitietojen perusteella alueille, joilla arvioitiin olevan erityisiä luonnon kannalta merkittäviä kohteita ja/tai arvokasta lajistoa. Suunnitellut voimalapaikat, vaihtoehtoiset sähköasemat ja uudet tieyhteydet huomioitiin tarkasteluissa. Arvokkaat luontokohteet ja lajiesiintymät on rajattu kartalle lähtötietojen ja maastokäyntien perusteella. Kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset on tehty maastokartoituksina hankealueen osalta kesä-elokuussa 2022 (22.–23.6., 22.–24.8. ja 26.8). Käytetyt arvoluokat ovat Mäkelän ja Salon (2023) mukaisia. (Sweco Finland Oy 2022, Liite 5)

Hankealueen maaperässä vaihtelevat turvemaat ja ympäristöstään hieman kohoavat kankaat. Kankaat ovat kivikkoisia, ja puuttomia louhikoita esiintyy paikoin erityisesti matalien mäkien lakialueella. Metsäkasvillisuus on karua. Rehevämpää kasvillisuutta, tuoretta kangasmetsää on hankealueen kaakkoisosassa Kalliosaaren-Koninmäen alueella. Yleisesti ottaen hankealueen metsäkasvillisuus on tavanomaista kangasmetsien ja soiden lajistoa. (Sweco Finland Oy 2022, Liite 5)

Hankealue on hyvin soinen. Lähes kaikki suot ja soistumat on ojitettu, ainoastaan Matolammen ympärillä ja siitä hieman pohjoiseen on ojitamaton, tosin reunoilta ojitettua suota. Alueella on harvapuustoista rämettä ja Matolammen rannoilla avointa nevaa. Pohjoisen Palloneva ja itäpuolinen Kontionneva ovat turvetuotantoalueita. Turvetuotanto on aloitettu niillä 1970-luvulla (Kleemola 1999) ja jatkuu osittain edelleen. Turvetuotannon loputtua osa alueista on otettu peltoviljelyyn. Hankealueen lounaisosassa on entinen Näätänevan turvetuotantoalue. Ojitetut suoalueet ovat luonnontilansa menettäneitä eriasteisia muuttumia. (Sweco Finland Oy 2022, Liite 5)

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole Natura-alueita, luonnonsuojelualueita, luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvia kohteita tai soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteita. Lähin Natura-alue on Iso Koihnanneva (SACFI0800034 ja SPAFI0800034) noin 5,7 km hankealueen eteläpuolella (Kuva 150). Ponsineva-Ponsijärvi noin 3 km hankealueesta pohjoiseen kuuluu soidensuojeluohjelman kohteisiin. Yksityismaan luonnonsuojelualueista Hakoneva (YSA243450) sijaitsee noin 1,5 km etäisyydellä hankealueen lounaispuolella. Hankealueen ympäristössä ei ole luokiteltuja valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita, kivikoita, moreenimuodostumia tai tuuli- ja rantakerrostumia. (Sweco Finland Oy 2022, Liite 5)



Kuva 150. Pallonevan hankealue ja sen lähellä olevat Natura2000-alueet sekä muut luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmien alueet.

Hankealue on metsätalouskäytössä ja puusto on melko nuorta. Vanhaa metsää alueella ei ole lainkaan. Vanhempaa puustoa on alueen kaakkoisosassa. Hankealueella ei ole Suomen Ympäristökeskuksen Zonation-aineiston mukaan monimuotoisuudelle arvokkaita metsäalueita (Kuva 151).



Kuva 151.

Hankealueen metsät ovat mäntyvaltaisia. Kuusivaltaisia tai kuusisekametsiä on alueen koillis- ja kaakkoisosassa. Lehtipuustoa kasvaa lähinnä Ikkelänjokeen Pallonevan turvetuotantoalueelta laskevan ojan varressa hankealueen luoteisosassa ja umpeen kasvavilla entisillä turvetuotantoalueilla/pelloilla alueen koillisosassa. Metsätyypeistä yleisin on kuivahko kangas. Tuoretta ja lehtomaista kangasta on hankealueen koillisosassa ja vähäisissä määrin alueen kaakkoisosassa. (Sweco Finland Oy 2022, Liite 5)

Suunnitellut tuulivoimalapaikat sijoittuvat joko kangasmaille tai kangasmaiden ja turvemaiden reunaan. Voimalapaikka 7 sijoittuu keskelle ojittettua turvemaata. Alueelle suunnitellut aurinkovoimalat sijoittuvat entisille tai vielä tuotannossa oleville turvetuotantoalueille.

Hankealueelta on Metsäkeskuksen kuviotiedossa rajattu neljä metsälain 10 § mukaista erityisen tärkeää elinympäristökohdetta, jotka käytiin tarkistamassa maastokäynnin yhteydessä (Taulukko 35). Nämä ovat kaikki kallioita/kivikoita, eli karukkokankaita vähätuottoisempia alueita. Maastokäyntien perusteella rajattiin arvokkaana luontokohteina näiden lisäksi yksi kallio/kivikko Sikasalossa. Matolampi ympäröivine soineen on arvokas suoluontokokonaisuus, mutta kokonsa puolesta se ei täytä metsälain edellyttämää pienialaisuuden vaatimusta. (Sweco Finland Oy 2022, Liite 5)

Hankealueen kasvillisuutensa ja luontotyyppiensä puolesta huomioitavat kohteet ovat pienialaisia yksittäisiä luonnon monimuotoisuutta lisääviä kohteita muuten voimakkaasti käsitellyssä metsäluonnossa. Kohteet ovat metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä, niillä esiintyy uhanalaisia luontotyyppisiä tai arvokasta lajistoa tai ne ovat luonnontilaisuutensa vuoksi muuten huomionarvoisia kohteita. Alueella ei esiinny luonnon-suojelulain tai vesilain mukaisia suojeltuja luontotyyppisiä (Sweco Finland Oy 2022, Liite 5). Alueen herkkyyks muutoksille on näin ollen vähäinen.

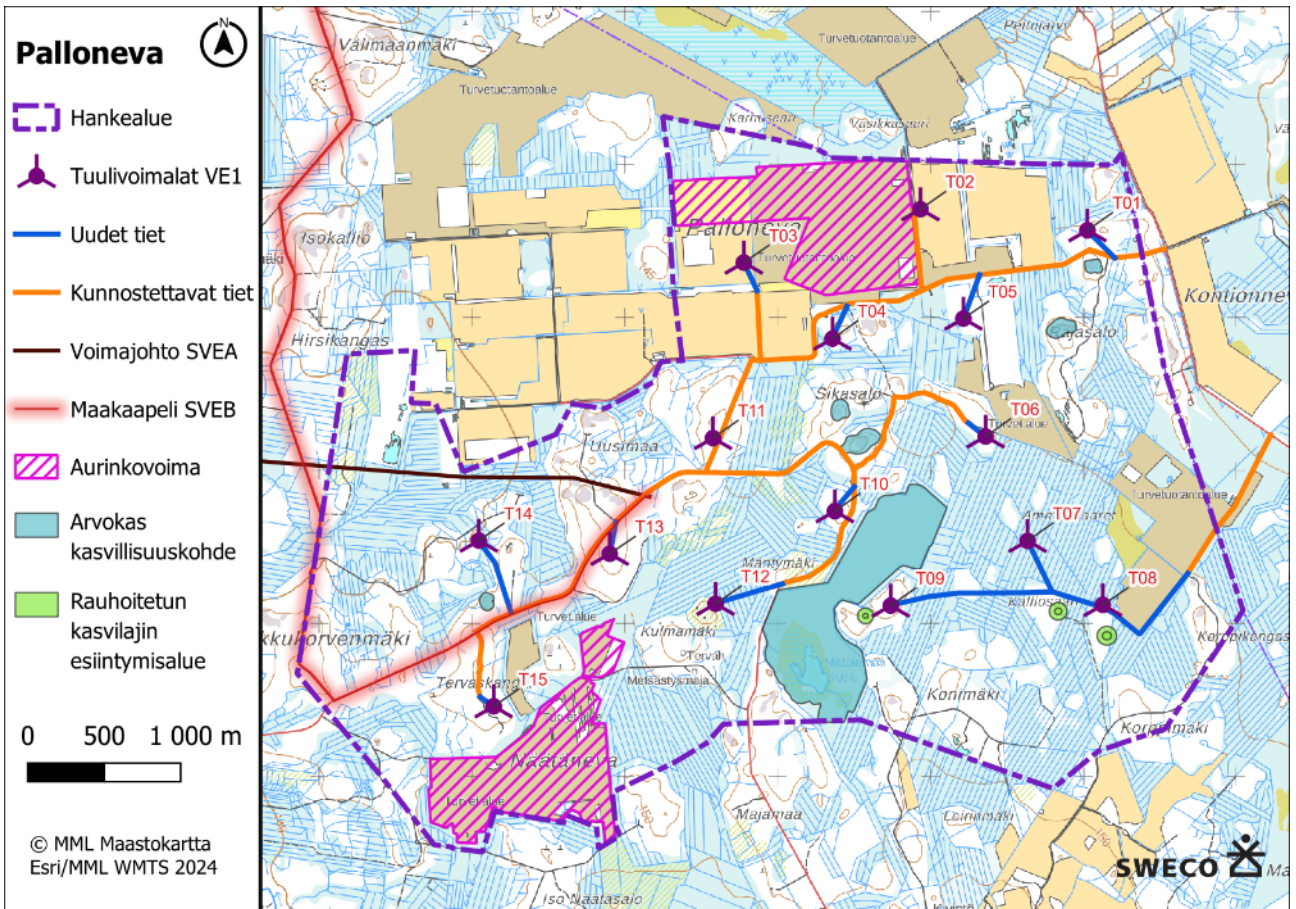
Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

Hankealueen arvokkaat luontokohteet (metsälaki/muu arvokas) on esitetty taulukossa sekä voimalapaikkojen ja huoltoteiden kanssa (VE1 ja VE2) seuraavilla kartoilla (Kuva 152 ja Kuva 153). Metsälain 10 § mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt ovat kallioita ja kalliometsiä. Osa näistä on Metsäkeskuksen kuviotiedoissa esitettyjä kohteita ja osa luontoselvityksessä mahdollisina metsälain 10 § mukaisina kohteina rajattuja kuvioita. Muina arvokkaina luontokohteina rajattiin Matolammin suoluontokokonaisuus ja lampi. (Liite 5)

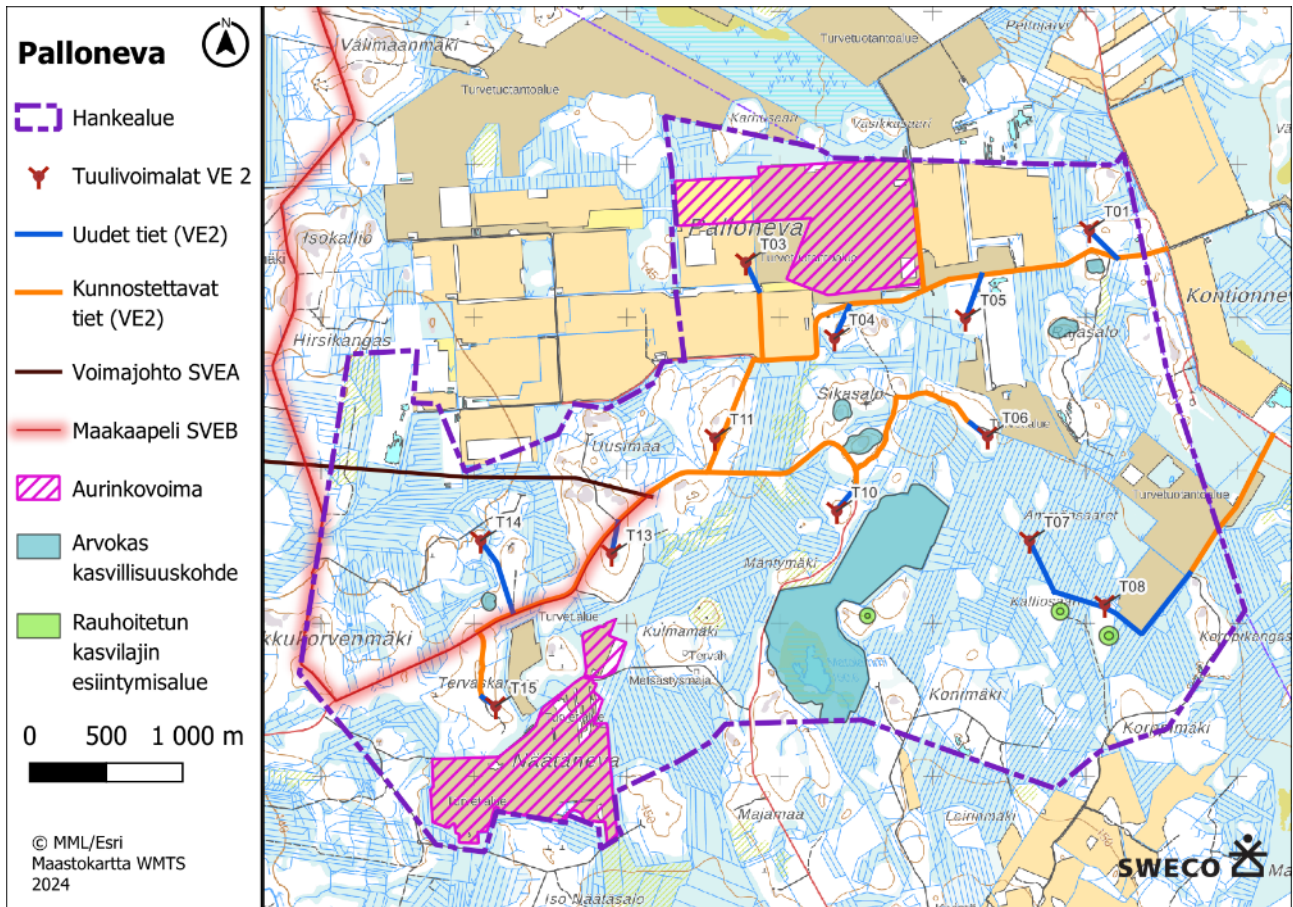
Taulukko 35. Hankealueella olevat arvokkaat luontokohteet ja metsälain 10 § mukaiset kohteet. Arvoluokka 1 = Lain-säädannöllä turvatut kohteet, Arvoluokka 2 = Erityisen tärkeät kohteet

Kohde	Arvo-luokka	Metsälaki 10 §	Metsäkeskuksen raja	Uhanalaisuus, koko maa	Uhanalaisuus, Etelä-Suomi
Kallio/kivikko Tervaskankaalla	1	X	X	säilyvä	säilyvä
Kalliometsä Sikasalo N	1	X	X	silmälläpidettävä	silmälläpidettävä
Kalliometsä Sikasalo SE	1	X		silmälläpidettävä	silmälläpidettävä
Matolampi, suo-luontokokonaisuus ja lampi	2			silmälläpidettävä	vaarantunut
Kallio/kivikko Rajasalo N	1	X	X	silmälläpidettävä	silmälläpidettävä
Kallio/kivikko Rajasalo S	1	X	X	silmälläpidettävä	silmälläpidettävä

Hankealueelta ei ollut tiedossa havaintoja uhanalaisista, silmälläpidettävistä, erityisesti suojeltavista, rauhoi-tetuista tai luontodirektiivin liitteen IV mukaisista lajeista Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi-tietokannassa (14.1.2022). Maastokäynneillä havaittiin luonnonsuojelulain mukaan rauhoitettua valkolehdokkia Peräsaa-ressa, Kalliosaaressa ja Kaskisaaressa, joissa sitä kasvoi joitakin yksittäisiä yksilöitä. (Sweco Finland Oy 2022, Liite 5)



Kuva 152. Hankealueen arvokkaat luontokohteet kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen mukaan hankevaihtoehdossa VE1 (Sweco Finland Oy 2022).



Kuva 153. Hankealueen arvokkaat luontokohteet kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen mukaan hankevaihtoehdossa VE2 (Sweco Finland Oy 2022).

9.1.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin on arvioitu edellä kuvatun kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen ja sen lähtötietojen perusteella. Vaikutusten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä.

Tuuli- ja aurinkovoimarakentamisen kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset liittyvät voimalapaikkojen, tielinjojen ja sähkönsiirtolinjojen (sekä hankealueen sisäisten että ulkoisten) ja sähköaseman alueilla tapahtuvaan maankäytön muutokseen. Muutokset kasvillisuudessa ovat tuulivoima-alueilla luonteeltaan pysyviä, aurinkovoima-alueilla hitaasti palautuvia.

9.1.3. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennusvaiheessa voimaloiden rakennuspaikoilta, sähköaseman alueelta sekä uusien teiden alueelta raivataan puusto. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta olemassa oleva kasvillisuus poistetaan, aurinkovoimalapaikat ovat entisinä tai tuotannon loppuvaiheessa olevina turvetuotantoalueina jo nykyisellään lähes puuttomia ja kasvittomia. Maanmittauslaitoksen vuoden 2023 ortokuva-aineiston mukaan aurinkovoima-alueilla puustoa on lähinnä ojien varsilla ja muutamalla pienellä (alle 0,5–1,25 ha) kivennäismaasaarekkeella.

Tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset ovat suoria; nykyisin metsäiset alueet muuttuvat rakennetuksi ympäristöksi. Rakentaminen myös pirstoo metsäalueita. Voimalapaikkojen ja teiden ympäristössä reunavaikutus lisääntyy, kun puusto rakennettavilta alueilta poistetaan. Reunavaikutus tarkoittaa sitä, että metsän reunalla

valon määrä kasvaa ja pienilmasto muuttuu. Vaikutukset ympäröivään kasvillisuuteen ovat hakkuiden kaltaisia. Muita epäsuoria vaikutuksia alueen ympäristöön voi aiheutua pintavalunnan muutoksista ja väliaikaisesti rakentamisaikaisesta pölyämisestä. Pölyämistä voidaan tarvittaessa ehkäistä kastelulla tai välttämällä pölyäviä toimintoja kovalla tuulella.

Aurinkovoimalat sijoittuvat turvetuotantoalueille, joiden kasvillisuus on jo nykyisellään vähäistä ja jotka ovat voimakkaasti ihmistoiminnan muokkaamia. Näin ollen niiden rakentamisen kasvillisuusvaikutukset ovat tuulivoimaloita vähäisempiä.

Suunnitellut huoltotiet noudattelevat pääosin olemassa olevia tielinjoja. Uudet huoltotiet voimaloille sijoittuvat turvetuotantoalueille, joilla kasvillisuutta ei ole tai se on hyvin vähäistä ojitettujen turvemaiden lajistoa, ja metsätalouskäytössä oleville alueille, joilla kasvillisuus on tavanomaista kangasmetsien ja ojitettujen turvemaiden lajistoa. Aurinkovoima-alueille rakennettava tiestö tulee olemaan pääosin pohjois-eteläsuuntaista tai itä-länsisuuntaista. Tiestön suunnittelussa huomioidaan paikallisen pelastuslaitoksen tarpeet ja näkemykset. Voimalapaikoilla, niiden huoltoteillä, sisäisen sähkönsiirron ja sähköasemien alueella tai niiden vaikutusalueella ei ole arvokkaiksi luokiteltuja luontokohteita tai lajiesiintymiä, vaan nämä kohteet on suunnittelussa huomioitu eikä niille aiheudu vaikutuksia rakentamisesta.

9.1.4. Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin keskittyvät tuulivoimaloiden rakentamisaikaan. Toiminnan aikana ei alueelle jäävään kasvillisuuteen aiheudu merkittäviä vaikutuksia – teiden pölyämisellä ja mahdollisella tienvarsien raivaamisella voi olla vaikutusta tavanomaiseen metsä- ja suokasvillisuuteen tienvarsilla.

9.1.5. Aurinkovoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin keskittyvät aurinkovoimaloiden rakentamisaikaan. Toiminnan aikana ei kasvillisuuteen aiheudu merkittäviä vaikutuksia voimaloiden aiheuttamaa varjostusta lukuun ottamatta. Paneelien varjostuksen on tutkimusten havaittu alentavan maan lämpötilaa, viivästyttävän viljelykasvien kukintaa ja lisäävän kukkien määrää (Graham ym. 2021). Myös teiden pölyämisellä ja mahdollisella tienvarsien ja paneeleita ympäröivän kasvillisuuden raivaamisella voi olla vaikutusta tavanomaiseen suo- ja metsäkasvillisuuteen.

9.1.6. Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimaloiden purkutöistä ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia kasvillisuuteen. Kun alueita ei enää käytön loputtua pidetä avoimena, kasvillisuus vähitellen luontaisestikin peittää rakennuspaikat ja tienvarret tai ne maisemoidaan tai ennallistetaan. Rakentamisaikaa edeltävä metsä- ja suokasvillisuus ei kuitenkaan samanlaisena palaudu tuulivoimaloiden paikoille, koska maaperää on muokattu ja niille on tuotu muuta maa-ainesta, kuten mursketta ja betonia kantavaksi materiaaliksi. Aurinkovoimaloiden perustus tehdään todennäköisesti ruuvi-paaluilla, mikä ei vaadi mursketta tai betonia, joten näillä alueilla kasvillisuus voi toiminnan lopettamisen jälkeen alkaa hitaasti palautua luonnontilaisen kaltaiseksi. Rakentaminen on vaikuttanut myös alueen vesitalouteen, joka ei palaudu muuttuneilla alueilla täysin ennalleen.

9.1.7. Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyypeihin muiden hankkeiden kanssa. Vaikutukset kasvillisuuteen ovat paikallisia.

9.1.8. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealue on nykyisellään voimakkaassa metsätalouskäytössä olevaa aluetta, jolla on myös turvetuotanto- ja viljelysalueita. Pitkään jatkuneen talouskäytön vuoksi luonnontilaista ympäristöä (luonnontilaisia tai luontaisesti syntyneitä metsiä, soita tai pienvesiä) alueella ei juuri ole. Hankealueen luontoarvojensa puolesta arvokkaimmat kohteet ovat alueita, jotka ovat jääneet talouskäytön ulkopuolelle (Sweco Finland Oy 2022, Liite 5). Näitä ovat louhikkoiset/kalliometsät mäkien laella ja Matolampi ympäröivine soineen. Luontokohteet ovat metsälain 10 § mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä (kalliot, suoelinympäristöt) ja muita luontoarvojensa puolesta rajattuja huomioitavia kohteita. Alueen herkkyyks muutoksille arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Nykyinen kasvillisuus ja maaperä rakentamisalueilla muuttuu ja muutokset ovat tuulivoimaloiden osalta palautumattomia; vaikka toiminnan loputtua kasvillisuus rakentamisalueille palautuu tai alueet maisemoidaan, nykytilannetta ei voida enää palauttaa. Aurinkovoimaloiden osalta kasvillisuus alkaa todennäköisesti hitaasti palautua voimaloiden purkamisen jälkeen. Rakentamisesta on siksi negatiivisia vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin, mutta alueen herkkyyks huomioiden yleiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin arvioidaan vähäisiksi.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä (Sweco Finland Oy 2022, Liite 5) hankealueilta rajattiin yksittäisiä merkittäviä huomionarvoisia luontokohteita, joilla luontoarvot ovat säilyneet. Arvokkaat luontokohteet ovat luonnontilansa kokonaan tai osin säilyttäneitä, pienialaisia luonnon monimuotoisuutta lisääviä kohteita muuten voimakkaasti käsitellyssä talousmetsäluonnossa. Arvokkaiden luontokohteiden ja lajiesiintymien herkkyyks muutoksille on lähtökohtaisesti suuri. Arvokkaiden luontokohteiden sijainti on huomioitu voimalapaikkojen ja niiden huoltoteiden sijoittelussa, joten luontokohteille tai huomionarvoiseen kasvilajistoon ei kohdistu suoria tai välillisiä vaikutuksia suunnitellusta rakentamisesta.

Hankkeessa vertaillaan kolmea vaihtoehtoa VE0: hanketta ei toteuteta, VE1: rakennetaan 15 tuulivoimalaa ja VE2: rakennetaan 12 tuulivoimalaa. Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on mukana kaksi aurinkovoimala-alueita.

Jos tuulivoimapuistoa ja aurinkovoimaloilta ei rakenneta, alue säilyy nykyisellään ja kasvillisuuteen vaikuttavat lähinnä metsätalous ja turvetuotannon loputtua alueella todennäköisesti lisääntyvä maatalous. Tuulivoimaloiden rakentamisen myötä alueen nykyinen kasvillisuus poistetaan rakennuspaikoilta ja niille johtavilta huoltoiteiltä. Koko hankealueella (pinta-ala 1 920 ha) rakentamisen vuoksi puustosta raivattavan alueen pinta-ala on noin 20 hehtaaria hankevaihtoehdossa VE1 ja noin 17 hehtaaria vaihtoehdossa VE2. Pinta-ala on laskennallinen arvio; koko pinta-ala ei tälläkään hetkellä ole metsätalouskäytössä. Hankevaihtoehdossa VE1 kaksi tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 yksi tuulivoimala sijoittuu entisille turvetuotantoalueille. Molemmissa vaihtoehdoissa aurinkovoimalat on sijoitettu entisille tai vielä tuotannossa oleville turvetuotantoalueille. Arvokkaat luontokohteet ja lajiesiintymät on molemmissa hankevaihtoehdoissa huomioitu.

Yhteenveto ja hankevaihtoehtojen vertailu vaikutuksista kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 36).

Taulukko 36. Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Vaikutuksia kasvillisuuteen ei aiheudu. Metsä- ja maatalous jatkuvat ennallaan tai saattavat hieman lisääntyä alueella.
VE1	
–	Vähäinen, rakennettavilta alueilta kasvillisuus poistetaan. Alue on nykyiselläänkin pääosin ihmisen vaikutuksen alla. Ei vaikutuksia arvokkaisiin luontotyypeihin tai lajistoon.
VE2	
–	Vähäinen, rakennettavilta alueilta kasvillisuus poistetaan. Alue on nykyiselläänkin pääosin ihmisen vaikutuksen alla. Ei vaikutuksia arvokkaisiin luontotyypeihin tai lajistoon.

9.1.9. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Arvokkaat luontokohteet on huomioitu suunnittelussa, joten niihin ei kohdistu vaikutuksia. Kasvillisuusvaikutuksia voidaan vähentää ajoittamalla rakentaminen talvisaikaan.

9.2 Vaikutukset linnustoon

Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset ovat sekä suoria että epäsuoria. Törmäyskuolleisuudesta johtuvat vaikutukset ovat suoria ja välittömiä vaikutuksia, kun taas epäsuorat vaikutukset näkyvät pidemmällä aikavälillä sekä lajikoostumuksessa että yksilömäärissä. Häirintä, estevaikutus ja elinympäristömuutokset ovat tuulivoimaloiden epäsuoria linnustovaikutuksia. Suurikokoiset lintulajit, kuten kurjet ja päiväpetolinnut, ovat alttiimpia törmäysvaaralle kuin pienikokoiset lajit. Törmäysriskiä pienentää kuitenkin lintujen kyky väistää voimaloita. Törmäystodennäköisyys pienenee lapojen pituuden kasvaessa ja kierrosnopeuden laskiessa, joten nykyaikaiset Suomeen rakennettavat melko hitaasti pyörivät ja suuret tuulivoimalat ovat lintujen kannalta turvallisempia kuin pienikokoisemmat tuulivoimalat, joita on edelleen runsaasti esimerkiksi Keski-Euroopassa ja Yhdysvalloissa. (Ympäristöministeriö 2016c)

Tuulivoimaloiden tuottama ääni sekä lapojen pyöriminen ja sen takia valojen ja varjojen välkkyminen lasketaan häirintävaikutuksiksi. Häirinnän vuoksi alue saattaa muuttua epäsuotuisaksi pesimä- ja ruokailutarkoitukseen. Lintujen joutuessa kiertämään tuulivoima-alueen päästäkseen saalistus- tai muuttoreiteilleen puhutaan estevaikutuksesta. Tämä johtaa lisääntyneeseen energiankulutukseen, joka voi alentaa lintujen kuntoa ja lisääntymismenestystä. Elinympäristömuutokset taas voivat olla suoria muutoksia elinympäristön tuhoutuessa tai epäsuoria muutoksia, jolloin esimerkiksi ravintotilanne muuttuu epäsuotuisammaksi. (Ympäristöministeriö 2016c)

Muuttolintujen kannalta näistä merkittävin lienee törmäyskuolleisuus ja estevaikutus, kun taas alueen pesimälinnustolle elinympäristöjen muutos ja häirintävaikutus (mm. melun kautta) ovat yleensä merkittävimpiä. Lintujen käyttäytymispiirteistä ja fysiologiasta riippuu, miten paljon ja miten laajalle alueelle tuulivoimalat vaikuttavat kuhunkin lajiin. Pesimälinnuista herkimpiä ovat yhtenäisiä metsäalueita suosivat arat lajit, kuten metso, sekä säännöllisesti lähellä voimaloiden lapakorkeutta lentävät linnut, etenkin ne, joilla on taipumusta kaartelemiseen (mm. päiväpetolinnut ja kurjet). Petolintujen reviirit voivat ulottua useiden kilometrien päähän pesäpaikoista, kun taas monien varpuslintujen reviiri on vain muutaman hehtaarin kokoinen. Reviirikoko vaikuttaa huomattavasti siihen, miten kaukana voimalapaikasta pesivälle linnulle voi olla haittavaikutusta tuulivoimarakentamisesta.

BirdLife Suomen (2013) mukaan: ”Törmäyksiin voi johtaa voimaloiden sijoittuminen lintujen muuttoreiteille tai ruokailualueille (esim. ilmassa saalistavat linnut, kuten tiirat). Törmäysriski on huomattava, jos tuulivoimala sijaitsee pesäpaikan/yöpymispaikan ja ruokailualueen välissä, jolloin linnut lentävät yleensä matalalla voimaloiden ohitse. Muuttavien lintujen törmäysriski on suurimmillaan öisin huonolla näkyvyydellä. Paikalliset linnut oppivat kiertämään tai ylittämään voimaloita, mutta varsinkin huonolla säällä menehtyy törmäyksissä myös paikallisia lintuja. Kuolemanvaaran aiheuttavat törmäykset potkuriin ja voimalinjoihin sekä potkurin tuulivana, joka saattaa heittää lintuja maahan. Yleisesti ottaen lintujen törmäysvaara on melko pieni. Monissa tutkimuksissa on todettu yksittäiseen voimalaan törmäävän selvästi alle yhden lintuyksilön vuodessa. Tutkahavainnot ovat osoittaneet, että linnut lähtevät kiertämään voimaloita ajoissa jopa yömuuton aikana. Tuulivoimaloiden valkoinen väri, massiivinen olemus ja potkurien pitämä melu ovat ilmeisesti ominaisuuksia, jotka auttavat lintuja välttämään törmäämästä niihin.”

Mellerin (2017) laatimassa laajassa kirjallisuuskatsauksessa tuulivoiman linnustovaikutuksista todetaan yhteenvetona, että nykytiedon mukaan laajamittaisellakaan tuulivoiman lisärakentamisella tuskin olisi merkittäviä linnustovaikutuksia Suomessa, jos tuulivoimalat sijoitetaan muualle kuin herkimpien lajien (esim. merikotka ja maakotka) ja elinympäristöjen (esim. lintukosteikot) läheisyyteen. Erityisesti sisämaahan, rannikoiden merkittävien muuttoreittien ulkopuolelle, ja metsäympäristöön sijoitettavilla tuulivoimaloilla ei tutkimusten mukaan todennäköisesti olisi merkittäviä linnustovaikutuksia.

Aurinkovoiman vaikutuksista lintuihin ei juurikaan ole tehty pohjoismaisia tutkimuksia, sillä toimiala on melko uusi pohjoismaisessa metsäisessä ympäristössä. Aurinkovoiman linnustovaikutusten on arvioitu useissa ulkomaisissa tutkimuksissa liittyvän lähinnä paneelien aiheuttamaan heijastus- ja ”vesiefekti”-vaikutukseen (Bennun ym. 2021). Heijastusvaikutus voi haitata etenkin muuttavien ja saalistavien lintujen näköaistia, ja paneelientien muodostama vesistön pintaa muistuttava alue voi erityisesti suuremmille vesilinnuille (kaakkuri, kuikka, joutsenet) aiheuttaa törmäysriskin, jos linnut laskeutuvat paneelialueelle luullen sitä vedeksi (Bennun ym. 2021). Törmäyksessä on todennäköistä, että lintu kuolee tai vahingoittuu, sillä suuret vesilinnut laskeutuvat alustalleen suurella nopeudella, eivätkä toisaalta pääse lentoon ilman vesialuetta.

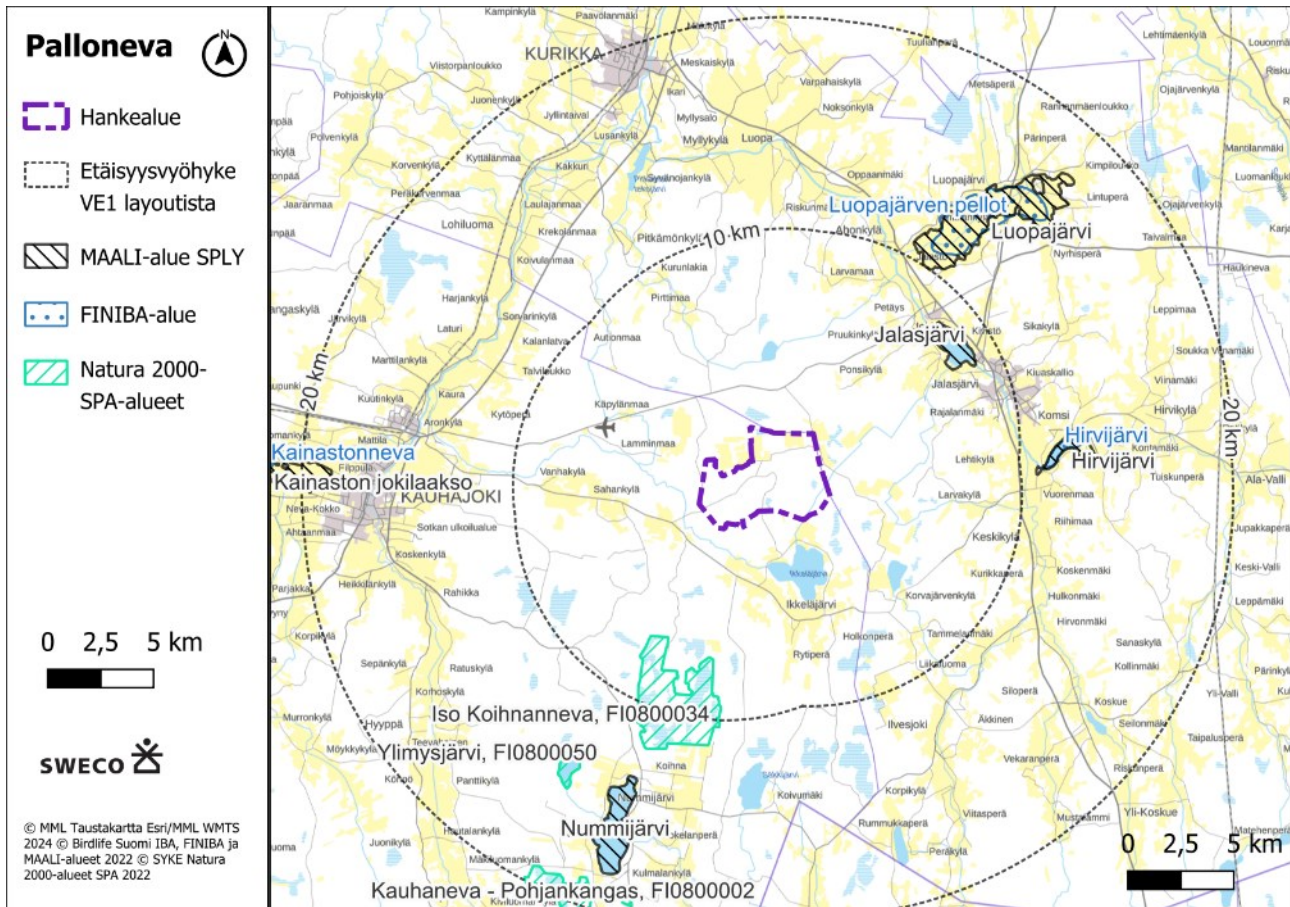
Aurinkovoima-alueista linnustovaikutuksia aiheutuu myös aurinkovoima-alueiden aitaamisesta (Bennun ym. 2021). Aitaaminen aiheuttaa erityisesti kanalinnuille törmäysriskin, etenkin jos aita sijoittuu kasvillisuuden sekaan.

9.2.1. Nykytila

Pesimälinnusto

Hankealueen pesimälinnustoa selvitettiin kaudella 2022 pesimälinnustaselvityksessä, päiväpetolintujen lento-reittitarkkailussa, pöllöselvityksessä, metsojen soidinpaikkakartoituksessa sekä sähkönsiirron luontoselvityksissä.

Lähialueen tärkeät lintualueet ja Natura-alueet on esitetty kartalla seuraavassa kartassa (Kuva 154). Hankealueeseen nähden lähin lintudirektiivin perusteella suojeltu Natura-alue on eteläpuolella sijaitseva Iso Koihnanneva (FI0800034), jonne etäisyyttä on hankealueen rajasta noin 5,7 kilometriä ja lähimmistä voimaloista yli 6,6 kilometriä. Suojelun perusteina olevia lajeja ovat muun muassa laulujoutsen, ampuhaukka, kaakkuri, kapustarinta, kalatiira ja liro. Lisäksi alueella esiintyy kaksi salassa pidettävää lintulajia. Kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta ei sijaitse muita linnustoperusteisesti suojeltuja Natura-alueita eikä kansainvälisesti (IBA) (BirdLife International 2024, BirdLife Suomi 2024) tai Suomen (FINIBA) (Leivo ym. 2002, BirdLife Suomi 2024) tärkeitä lintualueita. Jalasjärven maakunnallisesti arvokas lintualue (MAALI) sijoittuu hankealueesta koilliseen noin kahdeksan kilometrin päähän lähimmistä voimaloista.

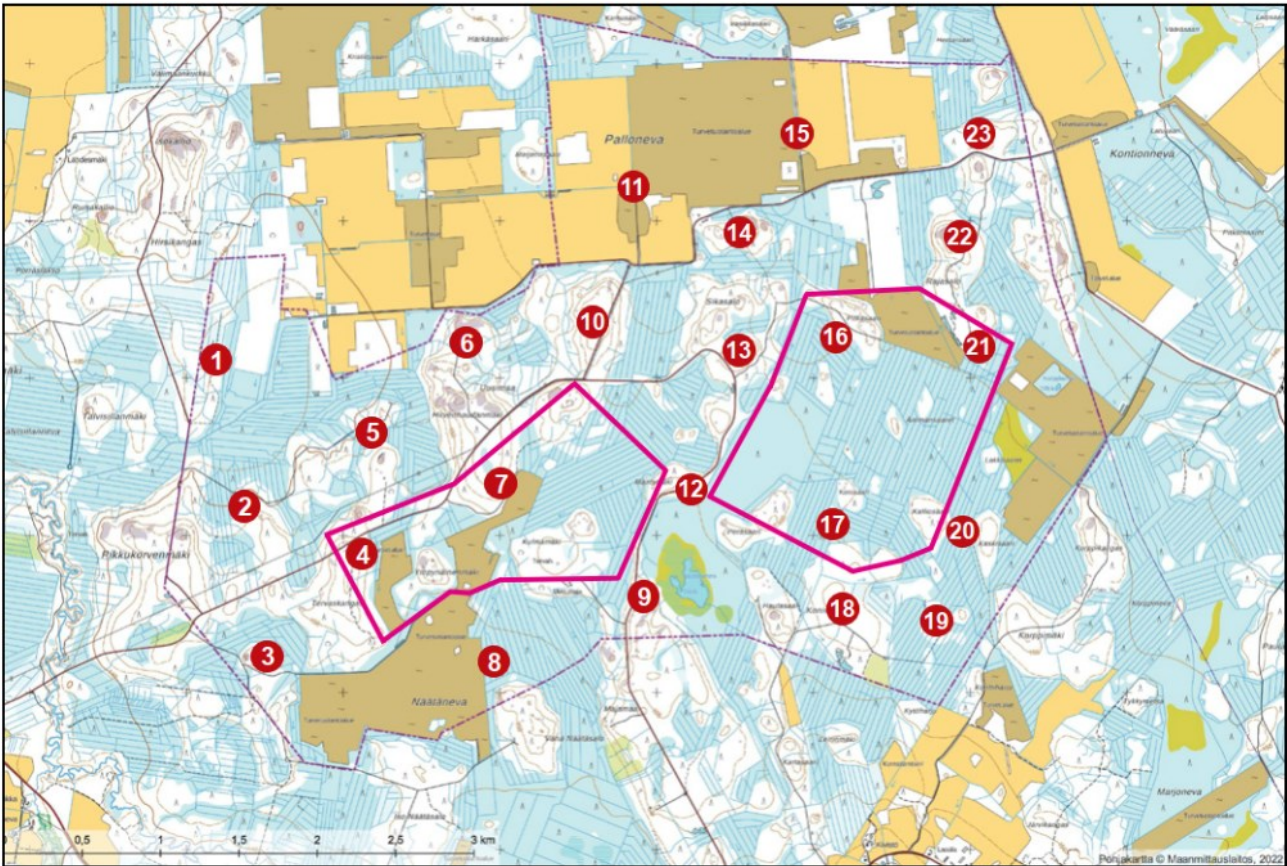


Kuva 154. Linnustollisesti arvokkaat alueet hankealueen läheisyydessä.

Pesimälinnustaselvitys

Pesimälinnustaselvitys (Ahlman 2022h) sisälsi 23 sovellettua kartoituslaskentaa, kaksi linjalaskentaa (5,8 km ja 5,8 km pituisia), kaksi pistelaskentaa sekä kolme vesilintulaskentaa (Kuva 155). Tulosten valossa hanke-alueella ja sen lähistöllä pesi 92,89 paria neliökilometriä kohden vuonna 2022. Se on tavanomaisen pieni lukema talousmetsäalueilla ja ojitetuilla soilla. Metsämaiden perustiheys on yleensä 100–200 paria ja rehevissä lehdoissa se voi kohota jopa 400–600 pariin per neliökilometri. Tutkimusalueen runsaimpia lajeja olivat peippo, pajulintu ja metsäkirvinen. Nämä kolme lajia muodostivat 44 prosenttia kokonaisparimäärästä. Yleisiä lajeja olivat myös harmaasieppo, talitiainen ja hernekerttu.

Pallonevan suunnitellun tuulivoimapuistoalueen pesimälinnusto saatiin selvitettyä varsin kattavasti kartoitus-, linja-, piste-, yölaulaja- ja vesilintulaskennoin. Tutkimusalueelta ja sen välittömästä läheisyydestä löydettiin yhteensä 66 lajin reviirejä (Ahlman 2022h), joista valtaosa on hyvin tavallisia pesimälajeja. Lajistoon lukeutuu 31 huomionarvoista lajia, joista 11 on EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajeja, kahdeksan Suomen erityisvastuulajeja, kaksi valtakunnallisessa uhanalaisuusluettelossa erittäin uhanalaisia, kuusi vaarantuneita ja 11 silmälläpidettäviä sekä yksi alueellisesti uhanalainen. Valtaosa alueella pesivistä huomionarvoisista lajeista on tavanomaisia, eikä erityisiä reviirikeskittymiä löydetty, joskin esimerkiksi Näätänevalla ja Pallonevalla havaittiin melko runsaasti muun muassa kiurujen ja niittykirvisten sekä muiden varpuslintujen reviirejä. Suurehköllä osalla alueella pesivillä lajeilla on vastaavia elinympäristöjä runsaasti tutkimusalueen ulkopuolella, minkä vuoksi suurinta osaa ei tarvitse huomioida erityisesti hankkeessa; tutkimusalueen metsämaat ovat pääosin tavanomaista ja käsiteltyä talousmetsää sekä karua mäntykangasta ja ojitettua rämettä.

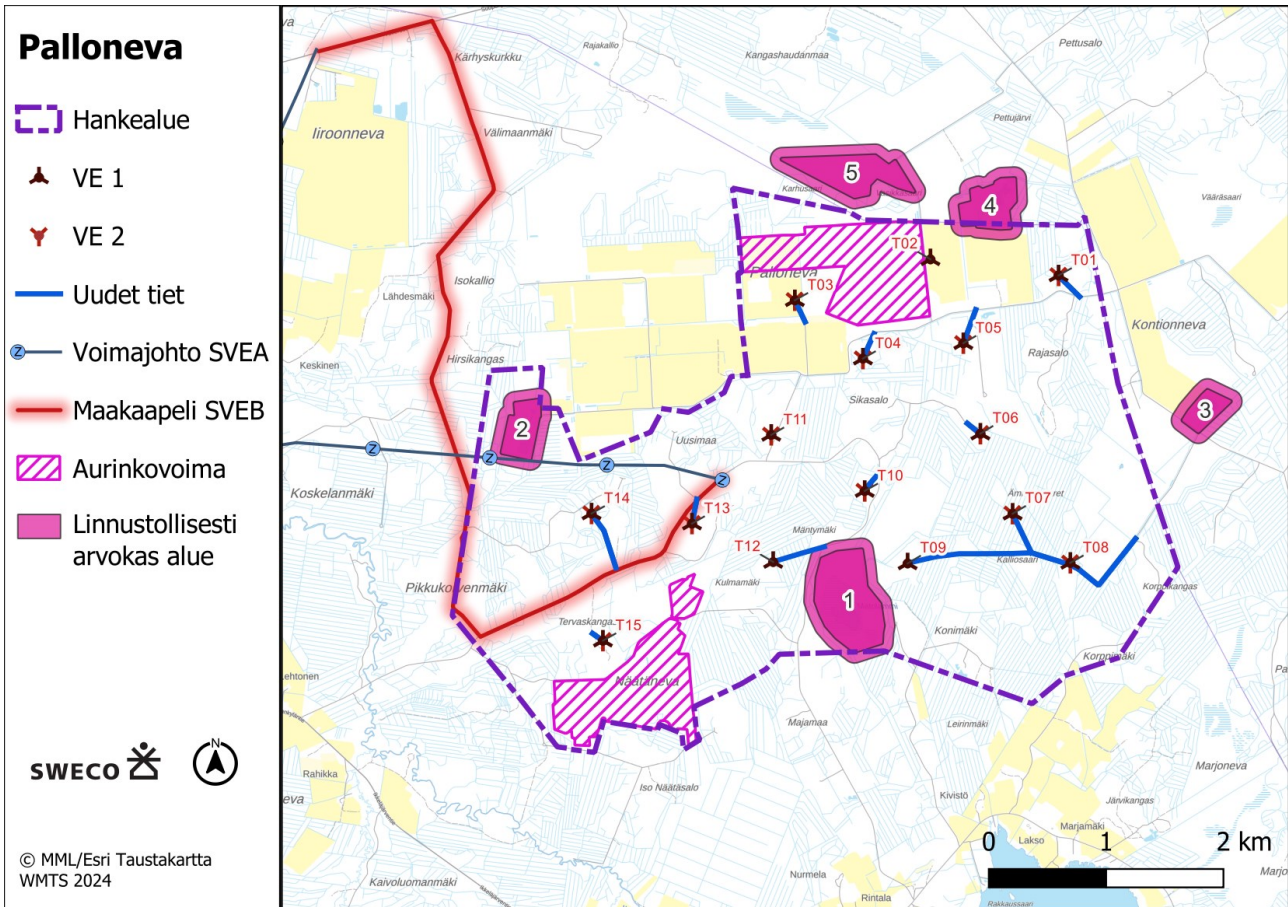


Kuva 155. Linjalaskennan linjojen ja pistelaskennan pisteiden sijainnit selvitysalueella vuonna 2022.

Havaintojen perusteella tutkimusalueelta ja sen läheisyydestä voidaan tulkita viisi linnustollisesti arvokasta aluetta (Kuva 144). Yksi niistä on Matolammi (kuvio 1), jossa pesi monipuolisesti kosteikkolajistoa, kuten laulujoutsen, tavi, telkkä, valkoviklo, liro, taivaanvuohi jne. Merkittävin havainto oli kuitenkin kolme pesivää mustakurkku-uikkuparia. Laji on taantunut voimakkaasti, minkä vuoksi se on erittäin uhanalainen. Toinen arvokas alue on hankealueen länsilaidalla oleva kosteikko (kuvio 2), jossa pesi muun muassa jouhisorsa, telkkiä, taivaanvuohi, kahdeksan ruokokertusparia ja kaksi pajusirkkuparia. Tutkimusalueen itäpuolen kosteikolla (kuvio 3) pesi puolestaan esimerkiksi laulujoutsen, useita tavi- ja telkkäpareja, liro ja viisi pajusirkkuparia. Tutkimusalueen pohjoislaidan kosteikon (kuvio 4) linnustoon lukeutuivat muun muassa laulujoutsen, lapasorsa, useita tavipareja, kurki, liro, valkoviklo, kuusi pajusirkkuparia ja peräti 15 ruokokertusparia. Kosteikko on syntynyt ja sitä ylläpitää turvetuotantoalueen pumppaukseen liittyvä toiminta. Toiminnan loppuessa kosteikko todennäköisesti tulee kuivumaan pumppauksen loputtua. Sen länsipuolen luonnontilaisella suolla (kuvio 5) pesi vähintään kaksi kapustarintaparia, pikkukuovi ja viisi kalalokkiparia. Aluetta ei kuitenkaan tutkittu kunnolla, joten todelliset lintuarvot lienevät merkittäviä.

Viisi linnustollisesti arvokasta aluetta on huomioitu hankesuunnittelussa, jotta linnustolliset arvot voidaan turvata. Lähimmät turbiinit suositetaan sijoitettavan mahdollisimman kauas niihin nähden. Linnustollisesti arvokkaat alueet on huomioitu voimalasijoittelussa minimisuojavaähykkeineen. Lisäksi tulee arvioida joidenkin kangasmetsäsaarekkeiden jättämistä ennalleen, sillä alueen kehrääjäkanta on poikkeuksellisen runsas.

Pesimälinnuston herkkyys muutoksille on korkeintaan kohtalainen, sillä hankealueen pesimätiheys on tavanomaisen pieni, mutta linnustollisesti arvokkailta alueilla esiintyy kuitenkin uhanalaisia ja huomionarvoisia lajeja.



Kuva 156. Linnustollisesti arvokkaat alueet Ahlmanin selvityksessä (2022h).

Metson ja teeren soidinpaikat

Vuoden 2022 metson soidinselvitys (Ahlman 2022f) tehtiin soidinaikaan 1.4., 22.4., 23.4., 1.5. ja 8.5. Lisäksi kartoitettiin myös teeriä, pyitä ja riekkoja. Kanalintuaineistoa kerättiin myös nisäkkäiden lumijälkilaskentojen (Ahlman 2022f), liito-oravaselvityksen (Ahlman 2022f) ja lintujen kevätmuuttoselvityksen (Ahlman 2022f) yhteydessä. Inventoinnit tehtiin hyvällä säällä, jolloin tuuli oli riittävän tyyni yksilöiden havaitsemiseksi soitimen huippupaikana. Myöskään räntä- ja lumisateiden aikana ei tehty kartoituksia, sillä lumijäljet olisivat peittyneet.

Maastoinventointien aikana metsoihin liittyviä havaintoja tehtiin varsin niukasti. Koiras nähtiin kahdessa ja kuollut naaras yhdessä paikassa. Hakomisputia ja jälkiä/jätöksiä löydettiin myös vähän, eikä inventointien aikana saatu lainkaan soitimeen liittyviä havaintoja. Todennäköisesti soidinpaikka sijaitsee selvitysalueen ulkopuolella (Ahlman 2022f).

Teeriä havaittiin soitimella neljässä eri paikassa 7–23 yksilöä. Pyistä tehtiin neljä havaintoa ja kolmen riekon parvi nähtiin Pallonevan itäosassa. Kanalintujen soidinpaikkaselvityksen sijaintitiedot ovat salassapidettäviä, jotka esitetään erillisessä viranomaisliitteessä.

Metsäkanalintujen herkkyys muutoksille arvioidaan vähäiseksi, sillä kanalintukanta alueella on tavanomainen, yksilömäärät eivät olleet suuria, eikä merkittäviä soidinpaikkoja havaittu. Alueella ei ole erityisen paljon

metsolle, pyylle tai riekolle soveltuvaa elinympäristöä, joten yhden vuoden selvitystä voidaan pitää suhteellisen kuvaavana alueen kanalintujen soidinpaikkatilanteesta.

Pesivät päiväpetolinnut ja pöllöt

Laji.fi:n (salatun ja karkeistetun aineiston sisältävä tietopyyntö 14.11.2023) aineiston mukaan hankealueelle ei sijoitu päiväpetolintujen tai pöllöjen pesäpaikkoja. Noin kahden kilometrin sisällä hankealueen rajauksesta sijaitsee kuitenkin kaksi kanahaukan (silmläpidettävä, NT) pesäpaikkaa ja yksi viirupöllön pesäpaikka (EU:n lintudirektiivin liitteen I laji). Kymmenen kilometrin säteellä sijaitsee kymmeniä suojelunarvoisten petolintujen ja pöllöjen pesäpaikkoja lisää.

Maastoselvityksissä havaittiin kuitenkin myös hankealueella pöllö- ja petolintureviirejä, joiden tietoja on kuvattu tarkemmin salassa pidettävässä petolintuliitteessä (Liite 15).

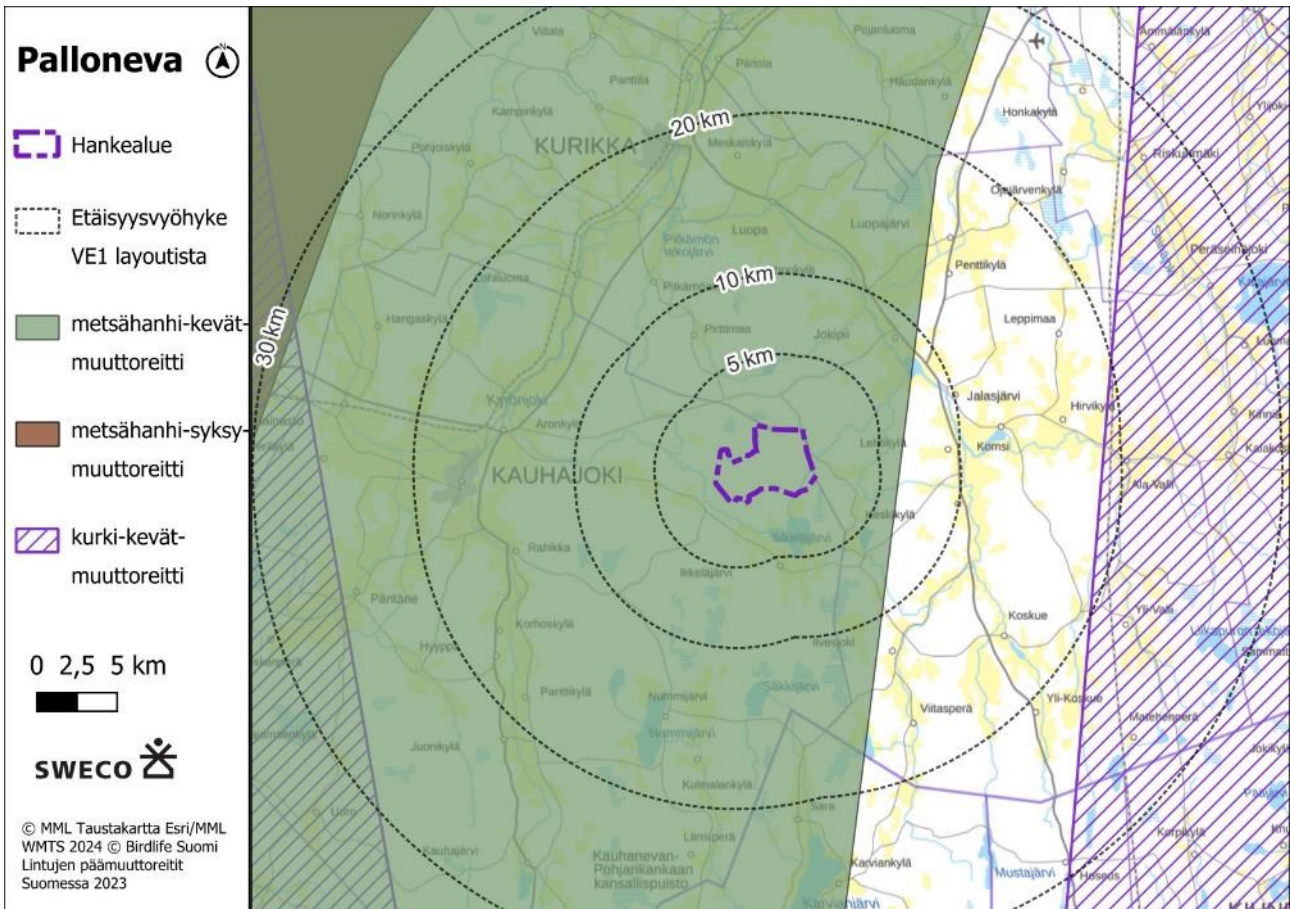
Hankealueen mahdollisia pöllöreviirejä selvitettiin yöllisillä inventointikuunteluilla, jotka ajoitettiin sopivan leutoina öinä 12.–13.2., 11.–12.3. ja 23.–24.3.2022. Eri lajit soidintavat usein eri aikaan, minkä vuoksi inventointikierroksia oli kolme. Hankealueen pöllöselvityksen (Ahlman 2022m) yhteydessä tehtiin viisi pöllöhavaintoa hankealueelta sekä kolme muuta havaintoa hankkeen ulkopuolella. Hankealueella havaittiin kaksi viirupöllöreviiriä, yksi hiiripöllön sekä kaksi helmipöllön reviiriä. Viiru- ja helmipöllön osalta yleisenä ohjeena on pyrkiä säilyttämään mahdollisimman laajasti vanhoja ja luonnontilaisia metsiä, mikäli sellaisia on alueella. Tällaiset metsäkohteet tarjoavat yleensä sopivia pesäpaikkoja molemmille lajeille. Selvitysalueella tämäntyyppistä metsää ei kuitenkaan kovin laajalti esiinny. Muilta osin ei erityisiä maankäyttösuosituksia voida antaa. Tarkemmat tiedot reviirien sijainnista on esitetty Pallonevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston pöllöselvityksessä (Ahlman 2022m).

Päiväpetolintujen lentoreittien tarkkailua tehtiin vuonna 2022 30 eri päivänä 22.3.–20.10.2022 välisenä aikana yhteensä 240 tuntia. Tarkkailua tehtiin Pallonevalta ja Näätänevalta.

Hankealueen päiväpetolintujen kevätseurannassa (Ahlman 2022l) tehtiin kymmenen lentohavaintoa salassa pidettävästä päiväpetolinnusta. Sinisuohaukalla ja kanahaukalla on todennäköisesti reviiri jossain hankealueen lähistöllä tai hankealueella, mutta pesäpaikkoja ei pystytty paikantamaan. Petolinnut ovat korkean herkkyyden lajeja tuulivoiman vaikutuksille niiden lento- ja saalistustapojen vuoksi.

Muuttolinnusto

Hankealue sijoittuu metsähanhen kevät- ja syysmuuttoreitille sekä lähelle kurjen kevätmuuttoreittiä sen länsipuolelle. Pallonevan tuulivoimapuisto sijoittuu metsävaltaiselle alueelle noin 40–50 kilometrin etäisyydelle Pohjanlahden rantaviivasta, joten Pohjanlahden päämuuttovirrat jäävät etäälle hankealueen länsipuolelle. (Lehtinen & Toivanen 2023) (Kuva 145)



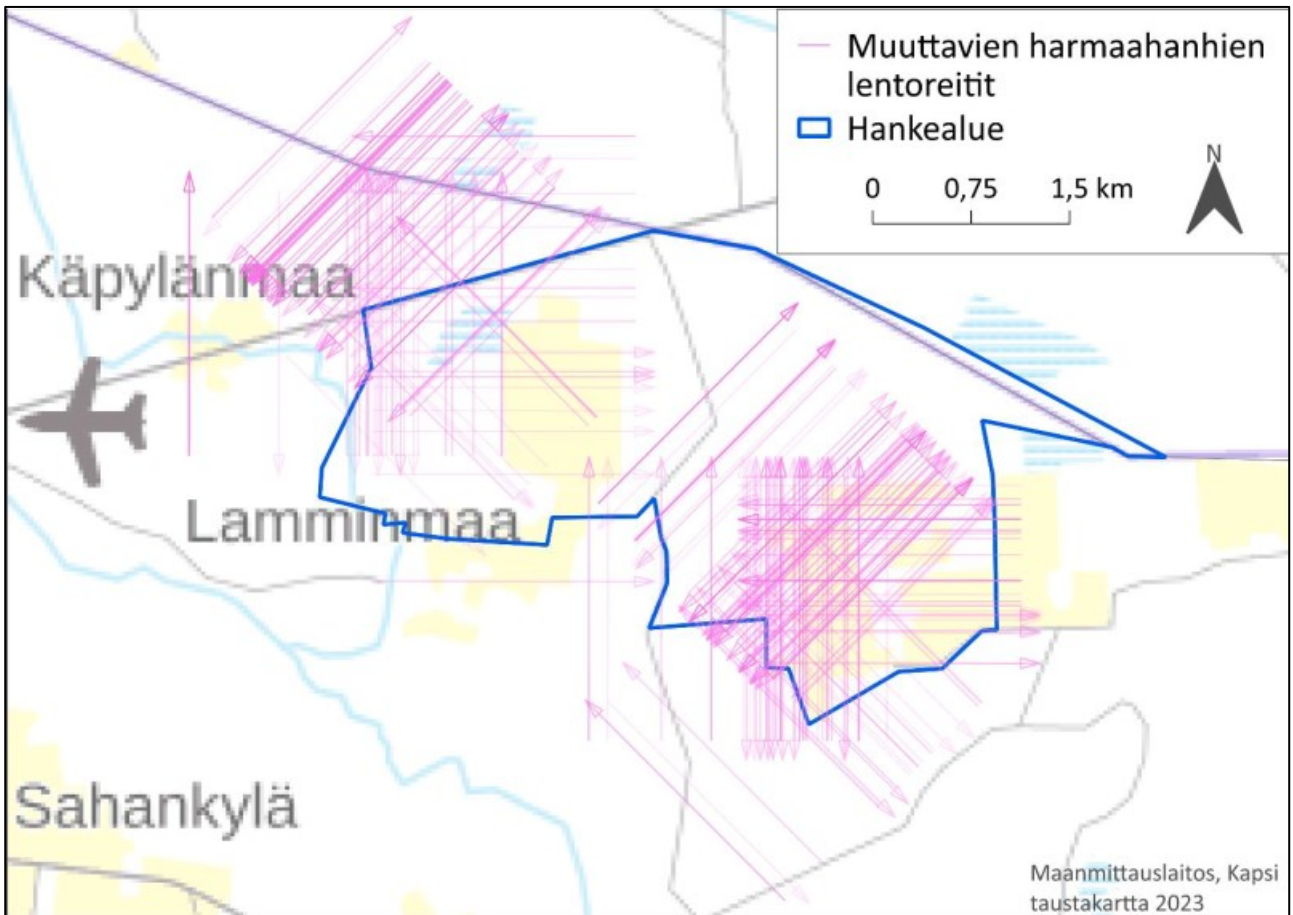
Kuva 157. Lintujen päämuuttoreitit hankealueen lähistöllä.

Hankealueen lähiympäristössä on selvitetty aikaisempina vuosina muuttolinnustoa Jalasjärven Rustarin tuuli-voimapuiston osayleiskaavan laatimisen yhteydessä, Kauhajoen Suolakankaan tuuli-voimahankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä sekä ATP Pallonevan hankkeessa. Tuotannossa oleva Rustarin hankealue sijaitsee heti Pallonevan hankealueen itäpuolella ja tuotannossa oleva Suolakangas noin kuuden kilometrin etäisyydellä lounaaseen Pallonevan hankealueelta. Molempien hankkeiden kevät- ja syysmuuttoselvitykset on tehty vuonna 2015.

ATP Pallonevan hankkeessa lintujen muuttoa selvitettiin vuoden 2023 keväällä seitsemänä päivänä (yhteensä 42 tuntia). Muutontarkkailu lopetettiin jo puoleen päivään mennessä, mutta huolimatta melko vähäisestä tarkkailupäivien lukumäärästä ja kokonaistuntimäärästä, selvityksessä todetaan hanhia muuttaneen hankealueen läpi merkittävä määrä (lähes 5 000 yksilöä). Hanhien muuttoreiteistä oli muodostettavissa selkeät väylät, jotka on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 158). Muiden lajien osalta muutto oli heikkoa tai tavanomaista.

Hanhien muuttoreitti kulkee Pallonevan turvetuotantoalueen eteläisen osan läpi hanhien suunnatessa joko koilliseen tai pohjoiseen. Toinen hanhien muuttoväylä sijaitsi hankealueen luoteisosien rajalla ja sen ulkopuolella, jossa hanhien muutto kulki lounais-koillisaksella. Muuttoreittien perusteella hanhien levähdyspaikan arvioitiin sijaitsevan hankealueesta lounaaseen. (Ecobio Oy 2023)

Syksyllä muuttoa tarkkailtiin kahdeksana päivänä (yhteensä 48 tuntia), lähinnä aamuisin kuten kevätmuuttoa, pois lukien kahtena päivänä. Syysmuutontarkkailussa lintujen havaintomäärät olivat melko pieniä, eikä selkeitä muuttoväyliä pystytty määrittämään (Ecobio Oy 2023).



Kuva 158. ATP Pallonevan vuonna 2023 muutontarkkailussa hanhien muuttolinjoista muodostettu kuva. Kartta: Eco-bio Oy 2023.

Pallonevan hankkeen yhteydessä on selvitetty Pallonevan hankealueen ja sen lähiympäristön kautta muuttavaa linnustoa sekä keväällä että syksyllä 2022 (Ahlman 2022d & Ahlman 2022e). Kevätmuuttoselvitys sisälsi kymmenenä päivänä yhteensä 80 tuntia havainnointia maaliskuun jälkipuolen ja toukokuun puolivälin välisenä aikana. Havaintopisteenä oli hankealueen sisällä oleva Pallonevan turvetuotantoalue, josta oli erinomainen näkyvyys koko hankealueelle, erityisesti etelään ja lounaaseen mutta myös itään ja länteen. Myös syysmuuttoa havainnoitiin kymmenenä päivänä yhteensä 80 tuntia Pallonevan turvetuotantoalueelta.

Kevätmuuton seurannan aikana kirjattiin yhteensä 6 719 lentoa. Lajien yhteislukemia tarkastellessa lajilleen määrittämätöntä harmaahanhilajia merkittiin eniten (2 406 yksilöä), mutta myös sepelkyyhkyjä (851 yks), taigametsähanhia (795 yks), kurkia (397 yks), töyhtöhyyppiä (354 yks) ja laulujoutsenia (183 yks) kirjattiin enemmän kuin muita lajeja. Nämä kuusi lajia ja lajiryhmää muodostivat 74 prosenttia kokonaislentomäärästä. Lintujen liikehdintä suuntautui pääosin pohjoiseen ja koilliseen, mutta kevään takatalven myötä havaittiin myös kohtalaisesti pakomuttoa etelään. Aineiston perusteella 75 prosenttia (5 077 yksilöä) kirjatusta lennoista ylittivät tutkimusalueen jossain pisteestä, mutta niistä 63 prosenttia (3 213 yks) lensi riskikorkeuden alapuolella. Yhteensä noin 26 prosenttia (1 767 yks) lensi ns. riskikorkeudella. Vain hieman yli prosentti (71 yks) lensi lapakorkeuden yläpuolella. Tulosten perusteella voidaan päätellä, että kyseessä on tavanomaista tärkeämpi sisämaan muuttoreitti hanhille ja sepelkyyhkyille, mutta muiden lajien osalta varsin tavanomainen reitti.

Syysmuuton seurannan aikana kirjattiin yhteensä 18 625 lentoa. Yksi lento vastaa yhtä lennossa nähtyä lintuyksilöä. Lajien yhteislukemia tarkastellessa räkättirastaita merkittiin eniten (8 910 yksilöä), mutta myös peipolajia (1 940 yks), kurkia (1 718 yks), laulu-/punakylkirastaita (1 459 yks), sepelkyyhkyjä (1 034 yks) ja niittykirvisiä (748 yks) kirjattiin enemmän kuin muita lajeja. Nämä kuusi lajia/lajiparia muodostivat peräti 85 prosenttia kokonaislentomäärästä. Lintujen liikehdintä suuntautui pääosin lounaaseen ja etelään. Aineiston perusteella 89 prosenttia (16 588 yksilöä) kirjatusta lennoista ylitti tutkimusalueen jossain pisteessä, mutta niistä 90 prosenttia (14 854 yks) lensi riskikorkeuden alapuolella. Yhteensä noin yhdeksän prosenttia (1 733 yks) lensi ns. riskikorkeudella. Vain yksi yksilö lensi lapakorkeuden yläpuolella.

Muuttolintuselvitysten valossa voidaan arvioida Pallonevan hankealueen olevan tavanomaisen tai heikon syysmuuttoreitin varrella sekä hanhien osalta hieman tavallista paremman kevätmuuttoreitin varrella. Muuttavien lintujen yksilömäärät ovat vain murto-osa valtakunnallisesti merkittäviin päämuuttoreitteihin verrattuna. Kauhajoella lintujen muuttua ohjaavat erityisesti viljellyt jokilaaksot ja laajat peltoalueet. Lähin merkittävä lintujen muutonaikainen levähdysalue on Jalasjärvi (MAALI) noin kahdeksan kilometrin päässä voimaloista. Jalasjärvi on erityisesti vesilinnuille tärkeä levähdysalue. Hirvijärvi (FINIBA, MAALI) sijaitsee noin 13 kilometrin etäisyydellä koilliseen. Hirvijärvellä levähtävät kevätmuuton aikana erityisesti joutsenet, metsähanhet ja suokukot. Hirvijärvi on paikallisesti ja maakunnallisestikin merkittävä etenkin muutonaikaisen runsaan lintulajiston osalta. Lisäksi merkittävät lintujen muutonaikaiset levähdysalueet sijaitsevat Luopajärven tulvapelloilla (FINIBA) noin 13 kilometrin etäisyydellä koillisessa. Lähimmät IBA-alueet sijaitsevat Pallonevalta noin 60 kilometriä länteen (Lapväärtin kosteikot, Lälbyn pellot ja Kristiinankaupungin eteläinen saaristo).

9.2.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen linnustovaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arviona huomioiden sekä suorat että epäsuorat vaikutukset arvioitavasta hankkeesta sekä yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Arviointi perustuu tutkimustietoon ja selvitettyihin hankealueen kevät- ja syysmuuttolintujen määriin, lajistoon ja lentokorkeuteen sekä pesivien arvokkaiden (direktiivi- ja uhanalaislajit, erityisvastuulajit) lintujen reviiritietoihin, petolintujen käyttämiin lentoreitteihin ja metsojen soidinpaikkoihin.

Maastokartoituksiin liittyy samoja epävarmuustekijöitä kuin linnustoselvityksiin yleensäkin. Niitä on kuvattu selvitysraporteissa (liitteet 6–7, 9–14). Maastoselvityksiin liittyvä epävarmuus koskee erityisesti sitä, että selvitykset on tehty ainoastaan yhtenä vuonna, joka on otos alueen merkityksestä lintujen elinkierrossa. Maastossa tehtyjä linnustoselvityksiä on täydennetty Laji.fi:n tietokannan kautta saaduilla tietokanta-aineistoilla. Lisäksi lähtötietoina on käytetty tärkeiden lintualueiden (IBA, FINIBA, MAALI) rajauksia sekä lintudirektiivin perusteella suojeltujen Natura-alueiden (SPA-alueiden) rajauksia.

Lintujen kevät- ja syysmuuttoselvityksessä kertyneen muuttolinnustodatan perusteella on tehty törmäysmallinnus (Ahlmán 2024), jossa hyödynnetään ns. Bandin mallia (Band ym. 2007). Lisäksi päiväpetolintujen seurannan havainnoista on tehty vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu liite.

9.2.3. Tuuli- ja aurinkovoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankealueella ja sen ympäristössä voimaloiden rakentamisesta aiheutuu kuljetuksen, liikenteen, maansiirtokoneiden ja muun ihmistoiminnan väliaikaista lisääntymistä. Häiriöitä linnustolle aiheuttavat melu ja elinympäristön muutoksiin liittyvät tekijät. Voimaloiden rakennusaikana lajien elinympäristö muuttuu, kun kasvillisuus raivataan rakentamisalueilta. Tuulivoimalan ja sen nosto- ja kasausalueen pinta-ala on yhteensä 1–2 ha. Rakennusaikaisen melun vaikutus ulottuu kauemmas ja voi häiritä lintuja erityisesti pesimäaikaan, jolloin pesintä voi epäonnistua. Aurinkovoimalan rakentamisesta aiheutuu rakentamisen aikaista melua, liikennettä ja

elinympäristön muutoksia, kun kasvillisuutta raivataan laajalta alueelta. Monien lintulajien pesintä estyy tällöin voimalan rakennusalueella tai sen lähiympäristössä. Melun vaikutus voi haitata pesintää kauempanakin.

Hankealueen metsät ovat voimakkaasti käsiteltyjä ja talouskäytössä. Ojituksia on erittäin paljon. Lisäksi hankealueella on turvetuotantoalueita ja peltoalueita. Erityisiä linnustollisesti arvokkaita kohteita hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä on rajattu yhteensä viisi. Linnustollisesti arvokkaat alueet monipuolistavat hankealueen linnustoa, mutta kokonaisuudessaan pesimälajisto on melko tavanomaista.

Vaihtoehdossa VE2 arvokkaita lintualueita lähimmät tuulivoimalat on jätetty pois. Vaihtoehdon VE1 voimalat T02, T09 ja T12 sijaitsevat alle 500 metrin päässä pesimälinnustoselvityksessä määritetyistä arvokkaista lintualueista. Vaihtoehdon VE1 rakentamisen aikaiset vaikutukset yltävät lähemmäs arvokkaita lintualueita, jolloin vaihtoehto VE2 on lintujen kannalta parempi ratkaisu.

Raivaustöiden ja rakentamisen aikaisten muutosvaikutusten suuruusluokka (VE1 ja VE2) alueen linnustolle on vähäinen, mikäli rakennustyöt tehdään lajien pesimäajan ulkopuolella. Vaikutusten merkittävyys on pieni. Jos raivaustyöt ja rakennustyöt tehdään pesimäkaudella, vaikutus alueen pesimälinnustoon arvioidaan vaihtoehdon VE1 mukaan merkittävästi heikentäväksi ja vaihtoehdon VE2 mukaan kohtalaisesti heikentäväksi.

9.2.4. Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

Elinympäristön muutos

Rakentamistoimien ja niihin liittyvän liikenteen vaikutusten jälkeen voimaloiden valmistuttua linnut saattavat palata niille alueille, joilla kasvillisuus ei ole muuttunut. Palaaminen on lajikohtaista ja riippuu lajien häiriöherkyydestä mm. voimalan käyttömelulle. Aivan voimaloiden välittömässä läheisyydessä elinympäristö muuttuu kuitenkin pysyvästi koko toiminnan ajaksi. Elinympäristön muutoksen vaikutus vaihtelee lajikohtaisesti. Voimaloiden nostokentät saattavat tuoda joillekin lajeille lisää ruokailumahdollisuuksia. Yhtenäisen metsäalan pirstoutumisen vaikutus on uhanalaistuvalla metsälinnustolle pääsääntöisesti kielteistä (Meller 2017).

Elinympäristöjen pirstoutumisen kannalta molemmissa hankevaihtoehdoissa vaikutukset ovat hyvin samankaltaiset, mutta vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat hieman vähäisemmät kuin vaihtoehdossa VE1, jossa voimalamäärä on suurempi.

Estevaikutus

Voimalat korkeina rakenteina muodostavat esteitä lentoreiteille ja pidentävät näin matkaa pesimis-, ruokailu- ja yöpymisalueiden välillä. Tämä taas lisää lintujen energiantarvetta.

VE1 vaihtoehdossa estevaikutus on suurempi verrattuna VE2 vaihtoehtoon, sillä voimaloita on vaihtoehdossa VE1 enemmän. Erityisesti peltoaukeita ja turvetuotantoalueita suosivat lintulajit todennäköisesti välttävät sekä tuuli- että aurinkovoimaloita. Rajatuilla linnustollisesti arvokkailla kohteilla esiintyy useita silmällä pidettäviä kosteikkolajeja. Erityisesti kosteikkolajeille muodostuu este- ja häiriövaikutusta.

Melu ja välke

Tuulivoimalat voivat häiritä ja karkottaa levähtäviä muuttolintuja. Käytön aiheuttaman melun lisäksi häirintää aiheutuu roottorin lapojen pyörimisestä.

Voimaloiden meluvaikutuksen on esitetty vaikuttavan lintujen pesintöihin samoin kuin liikenteen melun, jonka on osoitettu laskevan sekä reviiiriteheyksiä että pesintämenestystä. Häiriövaikutus on voimakkaampaa tuulivoimala-alueen keskellä kuin reunoilla.

Voimaloiden käytöstä aiheutuu myös valojen ja varjojen vilkkumista (välkettä) roottorien pyöriessä. Myös lentoestevalot ja voimaloiden muu valaistus saattavat haitata lintuja. Vaikutus riippuu valittavista valoista ja säätilasta. Voimakas jatkuva valkoinen valo voi sumuisella säällä aiheuttaa nk. majakkaefektin, jolloin linnut jäävät kiertelemään valon piiriin ja törmäävät rakenteisiin.

VE1 vaihtoehdossa häiriövaikutus yltää suuremmalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE2, jossa voimaloita on vähemmän. Melu ja välke aiheuttavat häiriövaikutusta erityisesti hankealueelta rajatuille linnustollisesti arvokkaille kohteille. Useimmiten häiriövaikutus (melu/välke) ulottuu alle 100–200 metrin päähän tuulivoimalasta (THL 2021b).

Törmäysriski

Tuulivoimalan elinkaaren pituus on noin 30–35 vuotta, jonka jälkeen tuulivoimalat puretaan.

Muuttaville linnuille voimaloiden aiheuttama merkittävin vaikutus syntyy törmäysriskistä. Törmäysriski koskee myös pesivää linnustoa, tosin pesivistä linnuista vain harvat lajit nousevat voimaloiden lapakorkeudelle (noin 60 metristä ylöspäin), ja paikalliset linnut oppivat väistämään voimaloita (Winkelman 1992). Päiväpetolinnut kuitenkin kaartelevat säännöllisesti törmäysriskikorkeudella saalista etsiessään. Muuttavien ja paikallisten lintujen törmäysriski voimaloihin kasvaa, kun sääolosuhteet haittaavat näkyvyyttä.

Yhtä voimalaa kohden arvioitu keskimääräinen paikallinen lintukuolleisuus Euroopassa on noin 5–10 lintua vuodessa (Rydell ym. 2017). Pallonevan hankealue on talousmetsä-suovaluetta, joilla törmäyksiä oli havaittu vieläkin vähemmän. Jos kuitenkin kuolleisuus olisi 5–10 yksilöä/voimala/vuosi, niin Pallonevan tuulivoimapuiston myötä kaikkien lajien osalta VE1:ssä 70–140 lintua vuodessa tai VE2:ssä 55–100 lintua vuodessa törmäisi voimaloihin. Koko lintupopulaatioon nähden tämä laskennallinen yliarvio kuolleisuudesta olisi merkitykseltään todennäköisimmin melko vähäinen.

9.2.5. Aurinkovoimalan toiminnan aikaiset vaikutukset

Elinympäristö muuttuu aurinkovoimaloiden alueella ja välittömässä läheisyydessä. Metsäalueen pirstoutuminen vaikuttaa kielteisesti uhanalaisiin metsäelinympäristön lajeihin (Meller 2017). Aurinkopaneelien rakentaminen myös kuivattaa maaperää kauempanakin voimalasta.

Aurinkovoimalasta voi aiheutua estevaikutuksia pesimälinnustolle. Siitä ei kuitenkaan aiheudu merkittävää toiminnanaikaista meluvaikutusta.

Aurinkopaneelit voivat mahdollisesti aiheuttaa törmäysriskin kanalinnuille heijastaessaan valoa ja ympäröivää metsää (Bennun ym. 2021). Heijastevaikutuksesta aiheutuvia törmäyksiä on todettu vesilinnuilla. Niille paneelien pinnan heijastus voi muistuttaa järven pintaa (Kosciuch ym. 2020). Myös joillekin päiväpetolintulajeilla paneelien heijastevaikutuksella saattaa olla vähäinen tai kohtalainen merkitys (Neuling 2009, Strohmaier 2023).

Vaikutukset uhanalaisiin ja muihin huomionarvoisiin lajeihin

Muuttolinnut

Kurkien osalta kevätmuutolla havaitut yksilömäärät olivat keskimääräistä pienempiä (397 yksilöä). Syksyllä kurkia muutti hankealueen kautta 1 718 lintua, joista 99 prosenttia riskikorkeudella.

Hanhien osalta kyseessä on tavanomaista tärkeämpi sisämaan muuttoreitti keväällä. Syksyllä hanhimuutto on hyvin vähäistä. Keväällä hanhien osalta (taigametsähanhi, lyhytnokkahanhi, tundrahanhi, harmaahanhilaji) riskikorkeudella hankealueen läpi lensi noin 66 prosenttia havaituista hanhista. Hankkeen kokonaisvaikutukset hanhipopulaatioihin arvioidaan vähäisiksi, sillä suomalaisten seurantatutkimusten mukaan hanhet havaitsevat tuulivoimapuistot jo kaukaa ja kykenevät kiertämään alueen.

Selvityksissä hankealuetta ei tunnustettu hanhien tai kurkien kannalta tärkeäksi levähdysalueeksi.

Pallonevan hankealueen läpi ei kulje minkään päiväpetolinnun päämuuttoreittiä. Muutontarkkailuissa (Ahlman 2022d & Ahlman 2022e) havaittiin sekä syksyllä että keväällä useita eri päiväpetolintulajeja, joista runsaimpana keväällä sinisuohaukka (18 yksilöä), varpushaukka (14 yks), hiirihaukka (16 yks) ja piekana (14 yks), ja

syksyllä sinisuohaukka (11 yks), varpushaukka (24 yks), piekana (11 yks), tuulihaukka (11 yks). Sekä keväällä että syksyllä havaittiin myös muuttavia maakotkia (3 ja 5 yks).

Muutontarkkailuissa ei havaittu lajeilla selkeitä muuttoreittejä, ja päiväpetolintujen muutonaikaiset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Törmäysmallinnuksen mukaan törmäysriski on hyvin vähäinen kaikille mallinnetuille muuttolintulajeille. Siten Pallonevan tuulivoimapuistolla arvioidaan olevan toteutuessaan merkittävydeltään pieniä (VE1, VE2) vaikutuksia muuttolinnustoon.

Pesivät petolinnut ja pöllöt

Petolintukohtaisia metsänkäsittelysuosituksia on annettu julkaisussa Petolinnut ja metsätalous (Kontkanen 2002). Kanahaukan kohdalla suositetaan pesän ympärille jätettäväksi vähintään 50 metrin säteellä käsittelemätön tai varovasti harvennettu alue, mutta oleellista on säilyttää 25 metrin säteellä suojaava käsittelemätön puusto. Pesimäaikaan (15.3.–31.7) suositetaan maaliskuussa 400 metrin häiriötön puskurivyöhyke, touko-kesäkuussa 300 metrin häiriötön puskurivyöhyke ja kesä-heinäkuussa 200 metrin häiriötön puskurivyöhyke. Viirupöllön kohdalla puskurivyöhykkeeksi pesimäaikana (15.2.–10.7) riittää 100 metriä. Avohakkuuta ei kyseisen ohjeistuksen mukaan tulisi tehdä 25 metriä lähemmäksi pesää.

Pesimäaikaiset puskurivyöhykkeet perustuvat siihen, että ihmisen lähestyessä lintujen pesimäalueita linnut ensin valpastuvat ja ihmisen yhä lähestyessä lähtevät lentoon. Tästä aiheutuu linnuille haittaa, mm. emoilta stressiä ja lisääntynyttä energiankulutusta. Emojen poistuessa pesältä munat tai poikaset altistuvat pesärosvoille ja kylmetymiselle. Esimerkiksi tutkimuksessa (Kaisanlahti-Jokimäki ym. 2008) maakotkien reviiriasutus oli alhaisempi, jos reviiri oli turistikohteen läheisyydessä. Lisäksi Balotari-Chiebao ym. (2015) tutkimuksen mukaan merikotkien lisääntymismenestys oli sitä alhaisempi mitä lähempänä tuulivoimalaa reviiri sijaitsi. Pidemmällä ajanjaksolla tarkasteltuna ihmistoiminnan läheisyys voi vaikuttaa lintujen pesäpaikan valintaan siten, että linnut eivät hyväksy pesimäalueekseen häiriöaltista paikkaa. Ihmistoiminnasta aiheutuvan haitan suuruus riippuu siitä, miten lähellä lintujen pesimäalueita ihmiset liikkuvat. Tähän voidaan vaikuttaa maankäytön suunnittelussa.

Kullakin lintulajilla on olemassa tietty keskimääräinen valpastumisetäisyys eli AD (= alert distance) ja toisaalta tätä pienempi lentoonlähtöetäisyys eli FID (flight initiation distance (Whitfield ym. 2008). Lentoonlähtöetäisyyden arvioidaan olevan noin puolet valpastumisetäisyydestä. Etäisyydet voivat vaihdella pesimäkauden vaiheen mukaan. Whitfield ym. (2008) on todennut, että vain harvoista lintulajeista on saatavilla tutkimustietoa sen osalta, kuinka lähellä pesimäalueita tapahtuva ihmistoiminta on haitallista linnuille. Kuitenkin lukuisille linnuille on määritetty asiantuntija-arviona pesimäalueiden ympärille tarvittavia puskurivyöhykkeitä. (Whitfield ym. 2008) Whitfield ym. (2008) keräsivät yli tuhat asiantuntijankemystä eri lintulajien valpastumis- ja lentoonlähtöetäisyyksistä. Petolinnuista mm. sääksen ja kanahaukan valpastumisetäisyydet on esitetty julkaisussa. Sääksen valpastumisetäisyyden mediaaniksi haudonta- ja poikasaikana on arvioitu 225 metriä ja kanahaukan 125 metriä haudonta-aikana ja 175 metriä poikasaikana. Yksilöiden välillä on kuitenkin suuri ero ja joillain yksilöillä valpastumisetäisyys voi olla huomattavasti suurempi.

Kokonaisvaikutukset hankealueella pesivään kanahaukkaan arvioidaan vähäisiksi, sillä tunnetut pesät ovat yli kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta VE1 ja VE2 voimalasta sekä lähimmästä huoltotiestä, mikä on rakennusvaiheen ja toimintavaiheen aikainen riittävä puskurivyöhyke. Päiväpetolintujen kesäseurannassa (Ahlmán 2022j) havaittiin kuusi kanahaukan lentoa selvitysalueella, mutta pesää ei pystytty paikallistamaan.

Sinisuohaukoista kertyi yhteensä 22 havaintoa pesimäaikaan, joista 14 koski saalistuslentoa. Havaintomäärä on melko suuri, mikä viittaa ainakin yhden reviirin sijoittumiseen hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Myös Ecobio Oy:n (2023) selvityksessä samoilla alueilla havaittiin sinisuohaukan reviiriin viittaavaa käyttäytymistä vuonna 2023. Pesäpaikka ei ole tiedossa, mutta se sijoittuu todennäköisesti hankealueen ulkopuolelle.

Hankealueen ulkopuolella sijaitseva hankealuetta lähin oleva tunnettu viirupöllön pesä sijaitsee yli 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnittelusta VE1 ja VE2 voimalasta, mutta havaintoja viirupöllöstä, kuin myös muista pöllölajeista tehtiin useita myös hankealueella. Tarkkoja pesäpaikkoja ei pystytty paikallistamaan, mutta yhtenäisten metsäalueiden säilyttäminen on kaikille pöllölajeille tärkeää.

Tarkka vaikutusten arviointi petolintuihin on esitetty salassa pidettävässä viranomaisliitteessä. Toiminnan aikaisten muutosten suuruusluokka alueen päiväpetolinnuille arvioidaan pieneksi ja vaikutusten merkittävyys enintään kohtalaiseksi (VE1, VE2).

Metsäkanalinnut

Metsäkanalinnuilla on törmäysalttius tuulivoimaloiden runkoihin. Laajoissa Perämeren rannikon tuulivoimapuistojen linnustoseurannoissa löydettiin törmänneitä metsoja 14 yksilöä ja teeriä kaksi yksilöä yli 3 800 tuulivoimalan alueelta 100–152 seurantapäivän aikana (Suorsa 2019). Metso oli selkeästi löydetystä törmänneistä lintulajeista runsaslukuisin, tosin metso myös löydetään muita lajeja helpommin. Tuulivoimapuiston rakentamisella on ollut joidenkin tutkimusten mukaan vaikutuksia metson tiheyteen Euroopassa, kun taas toiset tutkimukset eivät ole löytäneet vaikutuksia tiheyteen (Rydell ym. 2017). Skotlannissa teeren soidinpaikat siirtyivät etäämmälle voimaloista, mutta soidinpaikkojen kokonaismäärä pysyi samana.

Pallonevan kanalintujen soidinpaikkaselvityksessä ei rajattu metson soidinalueita. Teeren soitimet sijoittuvat hankealueella ihmisen muokkaamille pelloille tai turvetuotantoalueille, eivätkä soitimien koot olleet kovinkaan suuria. Varovaisuusperiaatteen vuoksi kuitenkin arvioidaan, että hanke saattaa jonkin verran pienentää metson sekä teeren paikallista kannan tiheyttä. On kuitenkin hyvä ottaa huomioon, että metsäkanalintujen kannanvaihtelua tapahtuu huomattavasti myös luonnostaan sekä muusta ihmistoiminnasta kuten metsätaloudesta ja metsästyksestä johtuen, ja vuoden 2022 selvitys kuvaa vain kyseisen vuoden tilannetta. Vuoden 2022 havainnot metsäkanalinnuista on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa kanalintujen soidinpaikkaselvityksen raportissa.

Muutosten suuruusluokka kanalinnuille arvioidaan vähäiseksi. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

9.2.6. Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen loppuessa voimalarakenteiden purkamisesta sekä ihmisten liikkumisesta aiheutuva melu hankealueella lisääntyvät aluksi, mikä hetkellisesti vähentää alueen sopivuutta lintujen elinympäristöksi (vrt. rakentamisen aikaiset vaikutukset). Häiriövaikutus on lajikohtainen.

Tuulivoimaloiden purkutöiden loputtua meluvaikutus ja voimalarakenteiden lentoestevaikutus alueella lakkaavat, joten näiden vaikutus lintujen kuolleisuuteen tai elinympäristön käyttöön poistuu välittömästi tai viimeistään muutaman vuoden kuluessa lintujen oppiessa käyttämään alueita, joita ne kenties ovat tottuneet välttämään. Kasvillisuus on tärkeä tekijä lintujen elinympäristön valinnassa. Varsinkin puuston kasvu entisille voimalapaikoille kestää kymmeniä vuosia. Kasvillisuus ei kuitenkaan palaa täysin ennalleen toiminnan lopettamisen jälkeen.

Toiminnan lopettamisen aikaisten muutosvaikutusten suuruusluokka (VE1 ja VE2) alueen linnustolle on vähäinen, mikäli purkutyöt tehdään lajien pesimäajan ulkopuolella. Vaikutusten merkittävyys on pieni.

Aurinkovoimalan toiminnan lopettamisesta aiheutuvat vaikutukset muistuttavat voimalan rakennusvaiheessa aiheutuvia vaikutuksia. Kun purkamistyö saadaan valmiiksi, lakkaavat melu- ja törmäysvaikutukset alueella. Lintulajeja saattaa palata alueelle vuosien kuluessa, mutta puuston kasvu entiselle paneelialueelle kestää vuosikymmeniä. Vaateliaimpienkin lintulajien mahdollisuus pesiä alueella kasvaa metsäkasvillisuuden palautuessa.

9.2.7. Yhteisvaikutukset

Usean tuulivoimapuiston tai aurinkovoima-alueen aiheuttamat yhteisvaikutukset samalla seudulla ulottuvat yksittäistä puistoa laajemmalle. Laajemmat vaikutukset ilmenevät pesimälinnustolle laajemmin tapahtuvana elinympäristöjen häviämisenä ja muuttumisena sekä laajempaan pesinnän aikaisena häirintänä. Uhanalaisten lintujen uhanalaistumisen syiksi Suomessa on todettu ensi sijassa ojitus ja turpeenotto, ilmastonmuutos, metsätaloustoiminta, vanhojen metsien ja kookkaiden puiden väheneminen, lahoppuun väheneminen sekä häirintä ja liikenne. Laajamittaiset elinympäristömuutokset ovat vakava uhka erityisesti metsäkanalinnuille, petolinnuille ja soiden linnustolle, jolloin on oleellista tarkastella yhteisvaikutuksia erityisesti kyseisiin lajiryhmiin. Metsäkanalinnuilla elinympäristömuutokset saattavat heikentää soidinpaikkoja, petolinnuilla uhkana on pesimäalueiksi soveltuvien rauhallisten metsäkuvioiden häviäminen, ja suolinnustolla mahdolliset ojitukset sekä rakentamisen aiheuttama häiriö saattavat uhata onnistunutta pesintää.

Usean tuulivoimapuiston yhteisvaikutukset ovat sitä suurempia mitä useampi puisto ja voimala on kyseessä. Kuitenkin maakuntatasolla rakentamatonta ja ojitamatonta erämaista metsäaluetta ja suoaluetta löytyy moninkertaisesti suhteessa maakuntakaavoihin osoitettuihin tuulivoima-alueisiin, joten metsäkanalinnuilla, petolinnuilla ja suolinnustolla on paljon korvaavia elinympäristöjä pesämetiä ja soidinpaikkoja tuulivoimarakentamisesta huolimatta. Alueella harjoitettava metsätalous pirstoo metsäkuvioita huomattavasti laajemmin kuin tuulivoimalat, sillä itse voimalat ja muut tuulivoimalan rakenteet tarvitsevat suhteellisen vähän pinta-alaa.

Muuttolinnuille useampi tuulivoimapuisto aiheuttaa laajemman estevaikutuksen kuin yksittäinen tuulivoimapuisto. Viimeaikaiset tutkimukset ovat osoittaneet, että linnut kiertävät ja väistävät voimaloita jopa 98–99 % todennäköisyydellä. Tuulivoimapuistojen ja yksittäisten voimaloiden kiertäminen aiheuttaa muutoksia muuttoreiteissä ja levähdyspaikoissa. Tähän kuluu verrattain enemmän energiaa, sillä muuttomatkan pituus kasvaa. Kuitenkin muuttolintujen muuttomatkan kokonaispituus on niin suuri, että verrattain lyhyt kiertomatka tuulivoimala-alueella ei aiheuta merkittävää lisäystä energiakulutuksessa.

Pallonevan hankkeen lisäksi lähialueilla kymmenen kilometrin säteellä Pallonevan hankealueelta sijaitsee toiminnassa oleva Suolakankaan tuulivoimapuisto (noin 6 km etelään), toiminnassa oleva Rustarin tuulivoimapuisto (heti hankealueen itäpuolella) ja suunnitteluvaiheessa oleva ATP Pallonevan tuulivoimapuisto (hankealueen luoteispuolella), ja suunnitteilla oleva Harjannevan hanke (noin 8 km etelään). Pallonevan ja muiden hankkeiden toteutuminen täysimääräisenä todennäköisesti muodostaisi jonkinlaisen este- ja häirintävaikutuksen etenkin muuttolinnuille (erityisesti hanhet), mutta myös suuren reviirin omaavat petolinnut todennäköisesti kärsivät pitkällä aikavälillä hankkeiden toteuttamisesta.

Pallonevan hankealue sekä edellä luetellut hankkeet sijaitsevat sisämaassa, eikä niiden kohdalla ole lintujen valtakunnallisia päämuuttoreittejä tai merkittäviä muuton tiheitä. Sisämaanmuutto on useimmiten hajanaisista ja leveänä rintamana etenevää, jolloin sellaista tilannetta ei synny, missä suuri määrä muuttajia joutuisi kiertämään suurena massana tuulipuistoja. Siten yhteisvaikutukset muuttolinnustoon jäävät melko pieniksi. Törmäyksiä on todettu tapahtuvan niin harvassa ja satunnaisesti, että lajien suojelun taso tai niiden populaatiokasvukerroin ei heikkene.

9.2.8. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealue on nykyisellään voimakkaassa metsätaloustaloudessa. Hankealueella on myös turvetuotantoalueita sekä peltoalueita. Hankealueelta ja sen välittömästä läheisyydestä rajattiin viisi linnustollisesti arvokasta aluetta. Hankkeessa vertaillaan kolmea vaihtoehtoa VE0: hanketta ei toteuteta, VE1: rakennetaan 15 tuulivoimalaa ja rakennetaan aurinkovoimapuisto (167 ha) sekä VE2: rakennetaan 12 tuulivoimalaa ja rakennetaan aurinkovoimapuisto (167 ha).

Vaihtoehdossa VE0 alue ja linnusto säilyvät nykyisellään. Jos hanke toteutuu, niin nykyiset lintujen elinympäristöt häviävät rakennuspaikoilta ja niille johtavilta huoltoteiltä. Lisäksi syntyy melu- ja välkevaikutusta pesimä- ja muuttolintuihin.

Korkean herkkyyden lajeista lähinnä petolintuja pidetään yleisesti tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina. Näistä vaarantuneen (VU) sinisuohaukan reviiri sekä silmälläpidettävän (NT) kanahaukan reviiri sijaitsevat hankealueella. Sinisuohaukan pesäpaikka vaihtelee vuodesta toiseen, ja kanahaukka on silmälläpidettävyydestä huolimatta melko yleinen ja tasaisesti levittänyt. Lajien pesäpaikkoja ei pystytty paikallistamaan. Rakentamisen aikaisella melulla tai aurinkovoimalan paneelien vesistöä muistuttavalla heijastevaikutuksella saattaa myös olla merkitystä joillekin päiväpetolintulajeille. Muutosten suuruusluokka päiväpetolintuihin arvioidaan pieneksi ja merkittävyys enintään kohtalaiseksi (VE1, VE2).

Metsäkanalintujen herkkyys Pallonevan hankkeelle arvioidaan vähäiseksi (VE1 ja VE2). Metsäkanalinnuille merkittävä vaikutus saattaa muodostua varsinkin aurinkopaneelialueen aitaamisen ja paneelien tai tuulivoimaloiden tornin aiheuttamasta törmäysriskistä sekä tuulivoimaloiden ja paneelien aiheuttamasta elinympäristön pirstoutumisesta. Muutosvaikutusten suuruusluokka arvioidaan enintään vähäiseksi, sillä kanalintukanta ei ole erityisen merkittävä alueella, eikä sopivaa elinympäristöä ole erityisen paljon.

Pallonevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutus muuttolinnuille katsotaan olevan pieni (VE1 ja VE2), sillä hanke ei käytännössä vähennä muuttolintujen esiintymistä alueella eikä aiheuta laajan alueen populaation heikennystä. Hankkeen vaikutuksille (VE1 ja VE2) altistuu vain pieni osa muuttolintujen kokonaispopulaatiosta. Törmäysmallinnuksen mukaan törmäysriski on hyvin vähäinen kaikille mallinnetuille muuttolintulajeille. Siten Pallonevan tuulivoimapuistolla arvioidaan olevan toteutuessaan merkittävydeltään pieniä (VE1, VE2) linnustovaikutuksia (taulukko 36). Aurinkopaneelien muodostama heijastusvaikutukseltaan järven pintaa muistuttava alue voi aiheuttaa vähäisen tai kohtalaisen törmäysriskin erityisesti suuremmille vesilinnuille.

Taulukko 37. Linnustovaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta.
VE1	
–	Vähäistä elinympäristöjen häviämistä, rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaista hetkellistä meluhäiriötä, hyvin vähäinen törmäysriski sekä muuttolinnuille että pesiville linnuille, vähäistä toiminnanaikaista melu- ja välkehäiriötä, mahdollinen metsäkanalintujen esiintymistiheyden pieneneminen, mahdollista vähäistä kielteistä rakennusaikaista meluhäiriötä erityisesti Matolammin alueella pesiviin ja esiintyviin uhanalaisiin lajeihin.
– –	Jos raivaustyöt ja rakennustyöt tehdään pesimäaikana, vaikutukset arvioidaan merkittävästi alueen pesimälinnustoa heikentäväksi.
VE2	
–	Vähäistä elinympäristöjen häviämistä, rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaista hetkellistä meluhäiriötä, hyvin vähäinen törmäysriski sekä muuttolinnuille että pesiville linnuille, vähäistä toiminnanaikaista melu- ja välkehäiriötä, mahdollinen metsäkanalintujen esiintymistiheyden pieneneminen.
– –	Jos raivaustyöt ja rakennustyöt tehdään pesimäaikana, vaikutukset arvioidaan kohtalaisesti alueen pesimälinnustoa heikentäväksi.

9.2.9. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Linnuston suojelun kannalta lentoestevalot olisi hyvä toteuttaa vilkkuvina eikä jatkuvatoimisina. Lentoestevalot määritetään kuitenkin lentoesteluvassa. Rakentamisen ajoittamisella pesimäkauden ulkopuolelle voidaan vähentää linnustoon kohdistuvaa häiriövaikutusta. Raivaus- ja rakennustyöt tulee ajoittaa lintujen pesimäajan (15.3.–31.7) ulkopuolelle. Metsäkanalintujen törmäysriskiä voi vähentää maalamalla tornien alaosat tumman värisiksi. Tuulivoimaloita varten on kehitetty myös tutkajärjestelmiä, joiden avulla voimaloita voidaan tarvittaessa pysäyttää lintujen törmäysriskin kasvaessa.

Aurinkovoimala-alueen aitaamisesta aiheutuva este- ja törmäysriski lieventyisi, jos paneelialue olisi mahdollista jättää aitaamatta. Sijoittamalla aurinkovoimala riittävän kauas linnuston kannalta tärkeiltä alueilta voidaan voimalasta aiheutuvia linnustovaikutuksia vähentää. Aurinkopaneelien sijoittelulla voi pyrkiä vaikuttamaan heijastevaikutukseen. Rakennustyöt tulisi aurinkopaneelien ja tiestön osalta ajoittaa lintujen pesimäkauden ulkopuolelle. Aurinkopaneelien toiminnan aikaiset vaikutukset linnuille ovat luultavasti kokonaisuudessaan vähäisiä voimajohtoihin verrattuna. Tutkimustietoa on kuitenkin vasta hyvin vähän aiheesta.

9.3 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV a ja II lajeihin

EU:n luontodirektiivin liitteen IV a lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain (78 § ja 79 §) mukaisesti kielletty.

Hankealueelta on kartoitettu luontodirektiivin liitteen IV a lajeista liito-oravan, viitasammakon ja lepakoiden esiintymistä erilliselvityksissä (Ahlman 2022b, Ahlman 2022d ja Ahlman 2022n, Liite 16, Liite 17, Liite 19). Lisäksi liito-oravan ja viitasammakon esiintymisestä on tehty lisäselvitys vuonna 2023 (Sweco Finland Oy 2023d, Liite 18). Suurpetoihin liittyen tuulivoimahankkeeseen on tehty nisäkkäiden lumijälkilaskentoja (Ahlman 2022g, Liite 21) sekä oma selvityksensä (Sweco Finland Oy 2024b, Liite 20).

Hankealueella ei ole tehty erillistä metsäpeuraselvitystä, sillä alue ei kuulu metsäpeuran elinalueeseen. Lähimmät metsäpeurahavainnot on tehty Luonnonvarakeskuksen aineistojen mukaan noin 20 km päässä hankealueesta Lauhanvuoren kansallispuistossa.

9.3.1. Nykytila

Liito-orava

Uusimman valtakunnallisen uhanalaisuusluokituksen mukaan liito-orava on vaarantunut (VU) (Hyvärinen ym. 2019).

Liito-orava asettuu mieluiten kuusivaltaiseen metsään, jossa on seassa riittävästi lehtipuita. Ravintovaatimukset, lehtipuiden ja havupuiden silmut, määräävät lajin elinympäristön sijoittumista. Sopivia pesäpaikkoja, kuten vanhoja tikankoloja tai risupesäitä täytyy olla riittävästi tarjolla. Liito-oravien reviirit ovat varsin laajoja. Naarailla reviiri on pienempi. Liito-oravalla on käytössään useita eri koloja, jotka ovat niiden reviirin ydinalueella. Aikuiset yksilöt ovat varsin paikkauskollisia ja liikkuvat vain pakon edessä uusille alueille. Nuoret yksilöt sen sijaan levittäytyvät uusille alueille säännöllisesti.

Hankealueen liito-oraville potentiaalisia alueita tarkasteltiin karttatarkasteluna ja etsittiin lumiseen aikaan hiihtäen ja lumikenkien avulla maaliskuussa 2022. Tarkastelussa kiinnitettiin erityistä huomiota metsien puu- ja ikärakenteeseen. Lopulliset inventoinnit tehtiin myöhemmin huhti-toukokuussa 2022 sekä toukokuussa 2023 soveliallta paikoilta ajankohtana, jolloin lumet olivat sulaneet riittävästi puiden tyvien ympäriltä. Kohdealueilta tutkittiin järeäkhöjen kuusten, koivujen, leppien, raitojen ja haapojen tyvet. Tausta-aineistona hyödynnettiin Suomen Lajitietokeskuksen havaintorekisteriä. (Liite 16, Liite 18)

Hankealue on suurelta osin liito-oravalle soveltumatonta elinympäristöä, eikä metsärakenteen puolesta sopivia paikkoja ole merkittävästi. Alueen koillisosasta Rajasalosta kuitenkin varmistettiin lajin reviiri, sillä papanoita löydettiin yhteensä 20 puun tyveltä. Papanahavaintojen perusteella rajattiin ydinreviiri ja metsärakennetta tarkastelemalla laajempi reviiri. Lisäksi pohjoispuolelle suositetaan jätettävän puustoinen kulkuyhteys, sillä tien pohjoispuolella on lajille soveliaista ruokailumetsää haapoineen. (Ahlman 2022d, Liite 16)

Vuoden 2023 lisäselvityksessä ei löydetty merkkejä liito-oravasta (Sweco Finland Oy 2023d, Liite 18).

Viitasammakko

Viitasammakko on mieltynyt erityisesti reheviin vesistöihin ja vaatii kutupaikaltaan riittävästi suojaisaa kasvillisuutta. Viitasammakko on hyvin paikkauskollinen laji, joka pysyttelee vain muutaman neliökilometrin alueella läpi vuoden. Viitasammakot kerääntyvät ryhmäsoitimelle jo varhain keväällä.

Viitasammakkoselvityksen maastotyöt tehtiin lajin soidinkaudella toukokuussa 2022 ja 2023 siten, että kaikki alueen potentiaaliset kohteet inventoitiin. Hankealueelta ei tehty kumpanakaan vuonna lainkaan viitasammakkohavaintoja, vaikka alueella on soveliaita paikkoja, kuten ojia, Matolampi sekä useita pienialaisia turvekenttien kosteikkoja ja kaivettuja lammikoita, kuten laskeutus- ja palovesialtaita. Ojien todettiin olevan niin kapeita tai umpeen kasvaneita, ettei niiden katsottu soveltuvan viitasammakon lisääntymis- ja/tai levähdyspaikoiksi (Ahlman 2022n ja Sweco Finland 2023b; Liite 17 ja Liite 18). Sen sijaan alueen koillispuolella havaittiin vuonna 2022 kahdessa eri kohdassa vähintään neljä ääntelevää viitasammakkoa (Ahlman 2022n, Liite 17). Paikalla on pieni turvetuotannon vesienkäsittelyyn liittyvän pumppauksen myötä syntynyt kosteikko, joka soveltuu kokonaisuudessaan lajin lisääntymis- ja levähdyspaikaksi. Kosteikon arvioidaan kuitenkin kuivuvan turvetuotannon vesienkäsittelyn päättymisen jälkeen. Alueelta tai sen läheisyydestä ei tunneta vanhoja viitasammakkohavaintoja.

Lepäkot

Suomessa esiintyy 13 lepakkolajia, jotka kaikki ovat luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeja. Siten niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on kielletty. Lepakkolajeja koskevat luonnonsuojelulain (9/2023) rauhoitussäännökset. Kiellettyä on tahallinen tappaminen ja pyydystäminen, tahallinen vahingoittaminen ja tahallinen häiritseminen erityisesti eläinten lisääntymisaikana ja niiden elämänsikerran aikana tärkeillä paikoilla.

Lepakoiden esiintymistä selvitettiin aktiiviseurantamenetelmällä kolmella kartoituskerralla kesä-, heinä- ja elokuussa 2022 (Ahlman 2022b, Liite 19). Lepakkoselvitykseen käytettiin kolme yötä inventointikierrosta kohden. Lepakoita havainnoitiin detektorin (Petterson D 200) avulla sopivina tyyneinä ja lämpiminä öinä osin pyöräillen ja osin kävellen teitä ja metsäalueita läpi. Selvitys tehtiin suuren pinta-alan vuoksi yleispiirteisenä. Kartoitusten aikana tehdyistä havainnoista valtaosa koskee yksittäisiä pohjanlepakoita, joita selvityksessä havaittiin eri puolilla hankealuetta kaikilla seurantakerroilla. Havaintojen perusteella kaksi pienialaista aluetta voidaan tulkita luokan III alueiksi, eli muiksi lepakoiden käyttämäksi alueeksi. Lepakkoselvityksessä suositellaan näillä alueilla puustoa säilytettävän ennallaan mahdollisimman paljon. (Ahlman 2022b, Liite 19)

Suurpedot

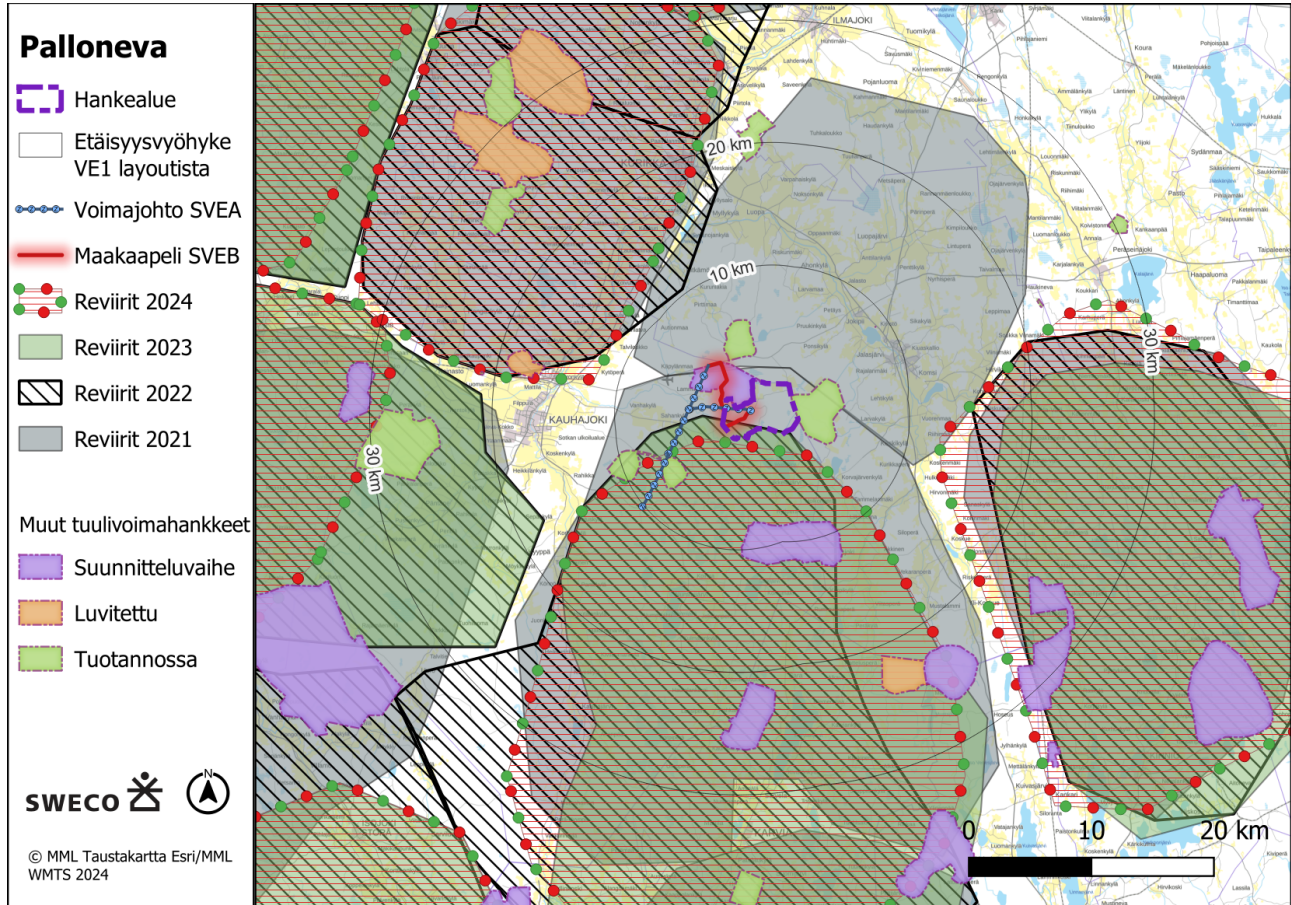
Muista luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista hankealueella voi esiintyä suurpedoista karhu, susi ja ilves sekä liitteen II lajeista ahma. Myös karhu, susi ja ilves ovat liitteen II lajeja. Susi ja ahma ovat erittäin uhanalaisia lajeja ja karhu silmälläpidettävä (Hyvärinen ym. 2019). YVA-selostuksen liitteeksi on tehty erillinen suurpetoselvitys, jossa suurpetovaikutuksia on esitelty tarkemmin (Sweco Finland Oy 2024b, Liite 20).

Susi

Lauhavuoren reviirin pohjoisosa on sivunnut hankealuetta vuodesta 2020 lähtien ja on näin ollen alueella voimakkaimmin vaikuttava susireviiri. Lauhanvuoren reviiri sijoittuu Pohjanmaan mittakaavassa rauhalliselle, mutta melko vaihtelevalle, osin jopa erämaiselle alueelle, jossa on paljon soita. Reviiiri käsittää yhden kansallispuiston ja useita Natura 2000 -alueita. Muutoin alue on metsätalouskäytössä ja turvetuotantoalueita on useita, minkä lisäksi ihmistoimintaa ja asutusta on melko paljon reviiriä halkovien teiden varsilla ja kylissä. (Sweco Finland Oy 2024b, Liite 20)

Lauhanvuoren susireviirin muoto ja raja-alue on muuttunut hieman vuosittain, ja nykyisellään se ulottuu lähes Rahikasta Honkaluomaan, ja Majajärveltä Hoseukseen. Lauhanvuoren reviirin koko on vaihdellut noin 710 km² (vuonna 2019) ja 1 700 km² (vuonna 2020) välillä, ja vuonna 2024 reviirin kooksi on arvioitu 1 710 km². Myös reviirin muoto ja siten myös painopisteet lienevät muuttuneet hieman, mutta kuitenkin reviirin ydinalueiden voidaan olettaa pysyneen samana. Lauhanvuoren susireviiri ei nimestään huolimatta vuonna 2024 sijoitu

Lauhanvuoren kansallispuiston alueelle kuin reunaosiltaan, mutta reviirin keskiosassa on Kauhanen ja Pohjanjankankaan kansallispuisto. Reviirillä on lisäksi useita Natura 2000 -verkostoon kuuluvia alueita ja muita luonnonsuojelualueita. (Sweco Finland Oy 2024b, Liite 20)



Kuva 159. Hankealueen sijainti suhteessa susireviireihin (Heikkinen ym. 2021–2024). Kuvassa on esitetty myös muut lähialueen tuulivoimahankkeet.

Karhu ja ilves

Karhun kanta on alueella harva – karhun levinneisyys Suomessa on painottunut itään. Muusta poronhoitoalueen eteläpuolisesta alueesta poiketen Pohjanmaan ja Satakunnan pohjoisen osan riistanhoitopiirien alueilla ilveksiä on erittäin vähän, eikä alueella viime vuosina juuri ole ollut pentueita. Viimeisten kahdeksan vuoden aikana sekä Pohjanmaan että Satakunnan riistakeskusten alueilla metsästettyjen ilves- ja karhuyksilöiden määrä on ollut laskusuuntainen. Vuonna 2020 kumpaakin lajia saatiin saaliiksi ainoastaan yhdet yksilöt Pohjanmaan alueella, Satakunnan puolella karhua ei vuonna 2020 saatu saaliiksi lainkaan ja ilveksiäkin yhteensä vain 12 yksilöä (SVT 2022, Heikkinen ym. 2021, Holmala ym. 2020). (Sweco Finland Oy 2024b, Liite 20)

Vuonna 2022 helmikuussa tehdyn lumijälkilaskennan mukaan hankealueella ei havaittu karhun tai ilveksen jälkiä (Ahlman 2022g, Liite 21).

Ahma

Vaikka ahmakanta on etenkin viimeisten 10 vuoden aikana kasvanut poronhoitoalueen ulkopuolella voimakkaasti, painottuu lajin levinneisyys edelleen kaikkein syrjäisimpiin maakuntiin, ja levinneisyys on tästä syystä

itápainotteinen. Lähimmät riistakolmiolaskennan havainnot ahmasta on tehty useiden satojen kilometrien päässä hankealueesta. Lajista on kuitenkin tehty hajahavaintoja myös Pohjanmaan ja Satakunnan riistakeskusten alueilla (Kojola ym. 2020, Kojola ym. 2022). (Sweco Finland Oy 2024b, Liite 20)

Vuonna 2022 helmikuussa tehdyn lumijälkilaskennan mukaan hankealueella ei havaittu ahman jälkiä (Ahlman 2022g, Liite 21).

Metsäpeura

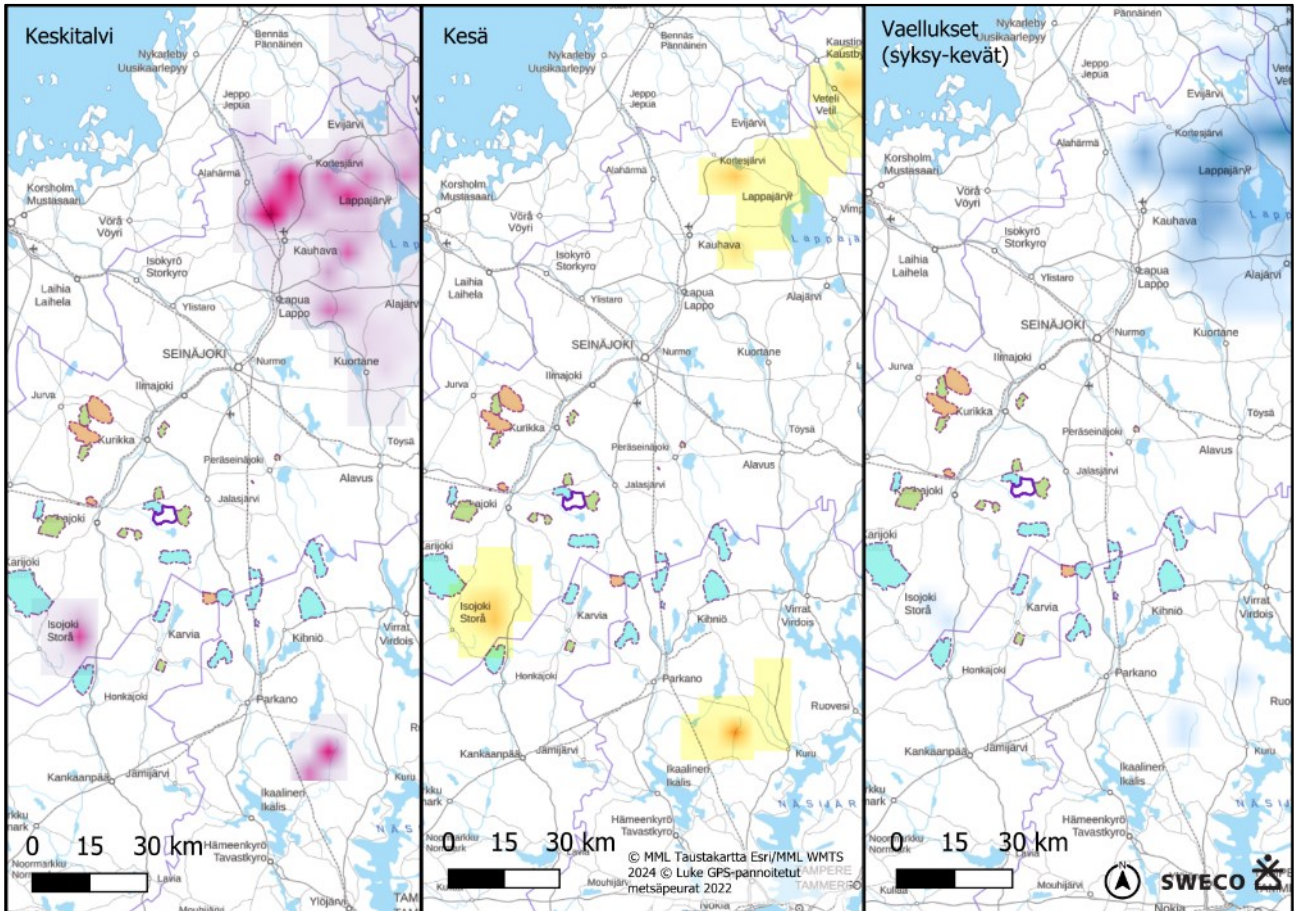
Metsäpeuran uhanalaisuuden on vuonna 2019 arvioitu olevan silmälläpidettävä (NT) ja laji kuuluu myös luontodirektiivin liitteen II lajeihin. Metsäpeuraa esiintyy Suomenselällä ja Kainuussa, ja viimeisimpien laskentojen mukaan Suomenselän metsäpeurakannan koko on noin 1 500 yksilöä ja Kainuun noin 720 yksilöä. Lisäksi Seitsemisen ja Lauhanvuoren kansallispuistoissa on palautusistutettuna noin 20 yksilöä. Venäjän luoteisosien ja Suomen metsäpeurakannat ovat suunnilleen yhtä suuret, eikä lajia tavata tämän esiintymisalueen ulkopuolella. Kainuun ja Pohjois-Karjalan alueilla metsäpeurakannat ovat laskeneet viime vuosina susien runsastuttua, ja lajin keskeisintä esiintymisaluetta on nykyisin Suomenselän alue. (LUKE 2022)

Metsäpeurakannan kokoon ovat vaikuttaneet ja vaikuttavat edelleen laajojen ja yhtenäisten erämaa-alueiden väheneminen, soiden ojitukset ja metsien hakkuut sekä yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen metsätieverkoston rakentamisen myötä. Laji myös lisääntyy hitaasti ja joutuu kilpailemaan elintilasta hirvien kanssa, joiden vahva kanta ylläpitää myös susikantaa. Myös muut suurpedot karhu, ilves ja ahma käyttävät metsäpeuraa ravintonaan.

Metsäpeura suosii elinympäristönään erämaisia alueita, vanhoja metsiä ja koskemattomia soita, ja sen elinympäristöt vaihtelevat vuodenvaihteen mukaan. Kesällä elinympäristöjä ovat reheväkasvuiset suot, talvella jäkälikkökaat ja vaellusaikana harjumaastot. Lajin lisääntymisen kannalta olisi tärkeää, että kaikilla sen elinalueilla säilyisi myös rauhallisia ja erämaisia vasomisympäristöjä, joilla ihmisperäinen häirintä olisi mahdollisimman vähäistä.

Pallonevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeeseen ei ole tehty erillistä metsäpeuraselvitystä, jossa olisi arvioitu hankkeen vaikutuksia lajiin, sillä hankealue ei ole metsäpeuran esiintymisalueella. Metsäpeurojen esiintymistä ja liikkumista Pallonevan seudulla selvitettiin olemassa olevan aineiston perusteella. Luonnonvarakeskuksen pannaotettujen metsäpeurojen paikannustiheysaineisto koostuu vuosina 2010–2021 pannaotettujen vaatimien paikkatietoaineistosta (5 × 5 km ruudukko). Paikannustiheysaineisto on esitetty alla (Kuva 160).

Aineiston perusteella lähimmät tunnetut metsäpeuraesiintymät sijaitsevat Lauhanvuoren kansallispuistossa, jonne hankealueelta on etäisyyttä noin 20 kilometriä. Seitsemisen kansallispuisto, jonne on tehty metsäpeuran palautusistutuksia, sijaitsee huomattavasti kauempana. Hankkeeseen laaditun kasvillisuusselvityksen (Sweco Finland Oy 2022, Liite 5) perusteella voidaan todeta, ettei hankealueella tai sen ympäristössä ole lajille ideaalista talvelinympäristöä. Hankealueen eteläpuoliset suuret avoimet suot sen sijaan voisivat olla metsäpeuralle sopivaa kesäelinympäristöä.



Kuva 160. Metsäpeurojen paikannustiheysaineisto eri vuodenaikoina (2010–2021) suhteessa Pallonevaan (violetti raja) sekä muihin lähialueen tuulivoimahankkeisiin (LUKE 2022). Mitä tummempi rasteri, sitä enemmän pannoitettuja metsäpeuroja on havaittu alueella. Hankealueella tai sen välittömällä lähialueella ei ole havaittu pannoitettuja metsäpeuroja.

9.3.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Tuuli- ja aurinkovoimarakentaminen voi aiheuttaa eläimistölle haittaa lähinnä elinympäristöjä muuttamalla tai häiriövaikutuksen kautta. Maankäytön muutoksesta aiheutuvan vaikutuksen suunta ja voimakkuus riippuu siitä, kohdistuuko rakentaminen lisääntymis- ja levähdyspaikoille, saalistuspaikoille tai muille eläinten käyttäville paikoille (esim. siirtymäreitit levähdyspaikkojen ja saalistusalueiden välillä). Vaikutusten voimakkuus riippuu myös siitä, missä määrin lähistöllä on tarjolla korvaavia ympäristöjä.

Arviointi on tehty asiantuntija-arviona selvityksiin ja muihin lähtötietoihin perustuen. Epävarmuutta arviointiin aiheuttaa se, että tutkimustietoa tuuli- ja etenkin aurinkovoiman vaikutuksista eläimiin on olemassa valitettavan vähän sekä se, että voimaloiden vaikutukset ja tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden yhteisvaikutukset eri lajeihin ovat havaittavissa vasta tulevaisuudessa.

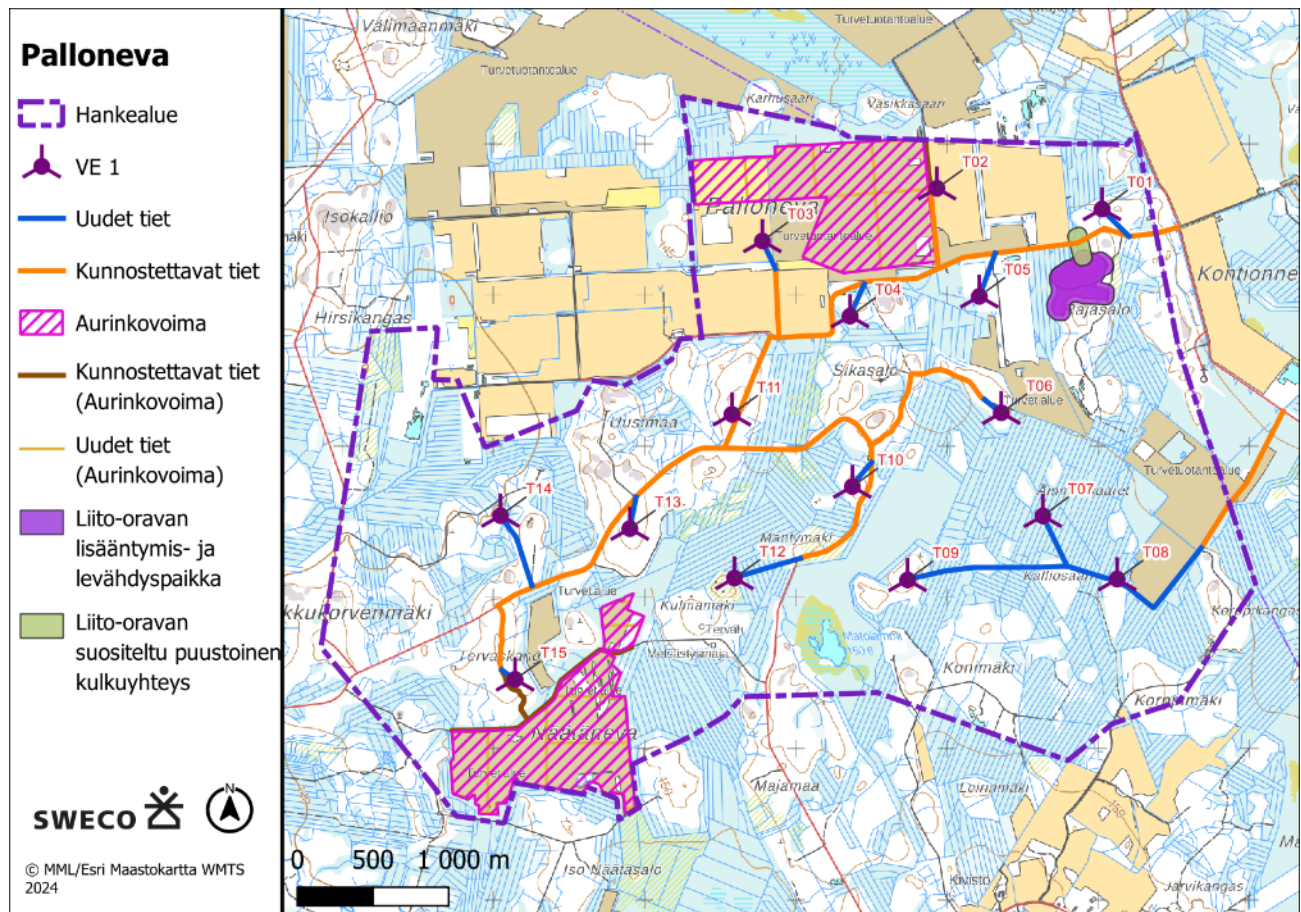
9.3.3. Tuuli- ja aurinkovoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset

Liito-orava

Hankealueelta rajattu liito-oravan reviiri (Kuva 161) sijoittuu Rajasalon pohjoispuolelle hankealueen koillisosassa. Lähin suunniteltu tuulivoimalapaikka (nro 1) sijaitsee molemmissa hankevaihtoehdoissa noin 270 m

liito-oravareviirin pohjoispuolella ja lähin suunniteltu aurinkovoimala-alue 750 m reviirin luoteispuolelle. Lisäksi molemmissa hankevaihtoehtoissa on suunniteltu tuulivoimalapaikka (nro 5) noin 450 metrin etäisyydelle re-
viiristä länteen ja VE1:ssä tuulivoimalapaikka noin 950 m re-
viiristä luoteeseen (nro 2). Reviirin ja voimaloiden
välissä on joka suunnassa tie. Voimalapaikka nro 1 sijaitsee lisäksi noin 200 m liito-oravan mahdollisesta
ruokailupaikasta koilliseen. Voimaloiden rakentamisella ei ole kuitenkaan suoraa vaikutusta liito-oravan re-
viiriin.

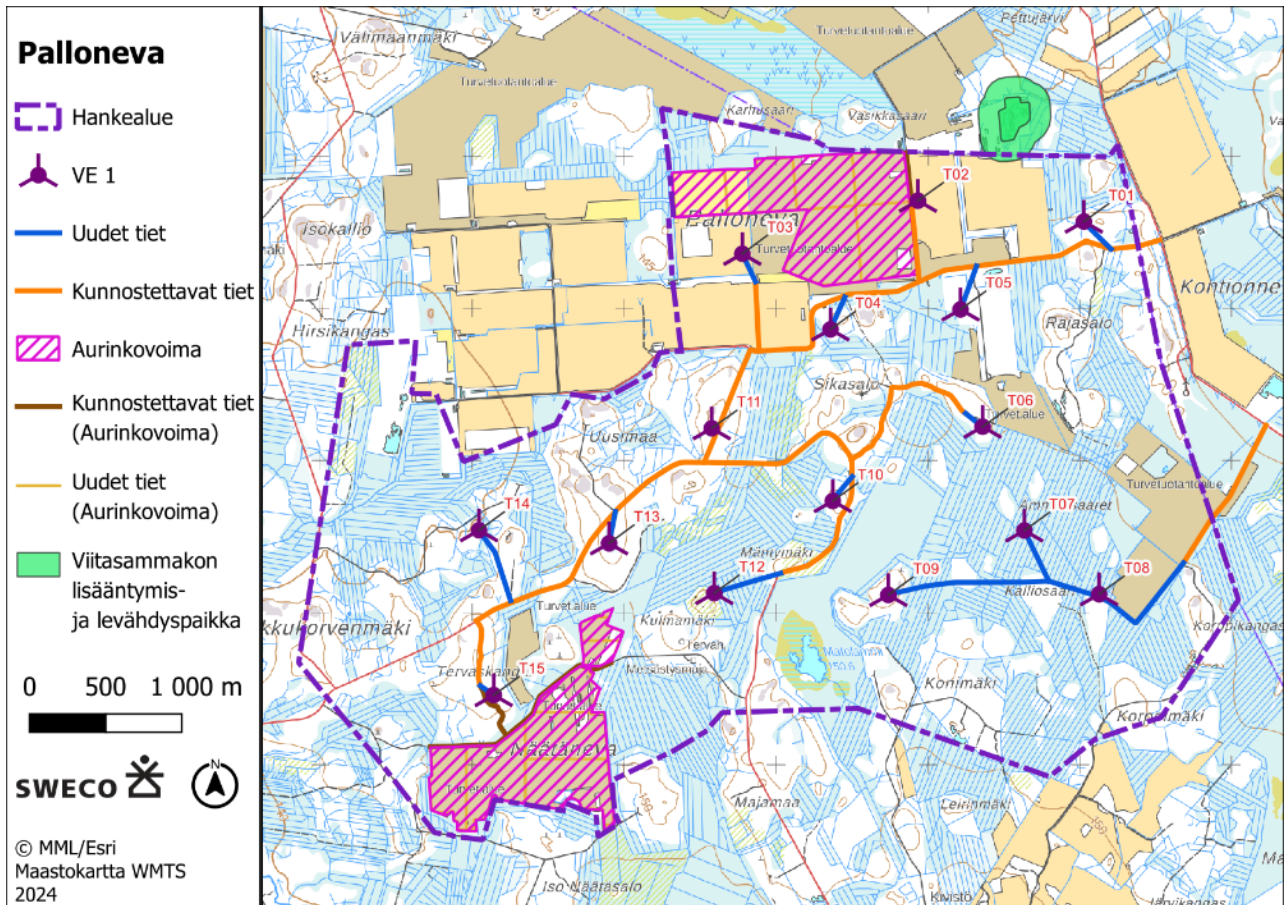
Hankealueelle johtava kunnostettavaksi suunniteltu huoltotie kulkee olemassa olevaa tielinjaa. Tien leventä-
minen pienentää liito-oravareviirin osaa ”muu reviiri”, jos tien varren puustoa hakataan. Vaikutukset ovat vä-
häisiä. Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkaan (ydinreviiri) ei kuitenkaan kohdistu heikentävää vaiku-
tusta. Liitomahdollisuudet ympäröiville alueille säilyvät ja vaihtoehtoisia liitoreittejä on runsaasti tarjolla.



Kuva 161. Liito-oravan ydinreviiri (lisääntymis- ja levähdyspaikka) ja reviirin muu osa (puustoinen kulkuyhteys) han-
kevaihtoehdossa VE1. Vaihtoehto VE2 on muuten samanlainen, mutta siitä on poistettu voimalat 2, 9 ja
12. Aluerajaus: Ahlman 2022d.

Viitasammakko

Viitasammakosta ei tehty havaintoja hankealueelta, mutta havaintoja tehtiin turvetuotantoalueelta hankealu-
eesta pohjoiskoilliseen (Kuva 162). Lähimmät tuulivoimalat ovat molemmissa hankevaihtoehtoissa noin 500
m päässä lisääntymis- ja levähdyspaikalta kaakkoon (nro 1) sekä vaihtoehdossa VE1 550 m etäisyydellä li-
sääntymis- ja levähdyspaikalta lounaaseen (nro 2). Lähin aurinkovoimala-alue on noin 500 m re-
viiriltä luotee-
seen. Näiden tietojen perusteella rakentamisesta ei aiheudu vaikutuksia lajiin.

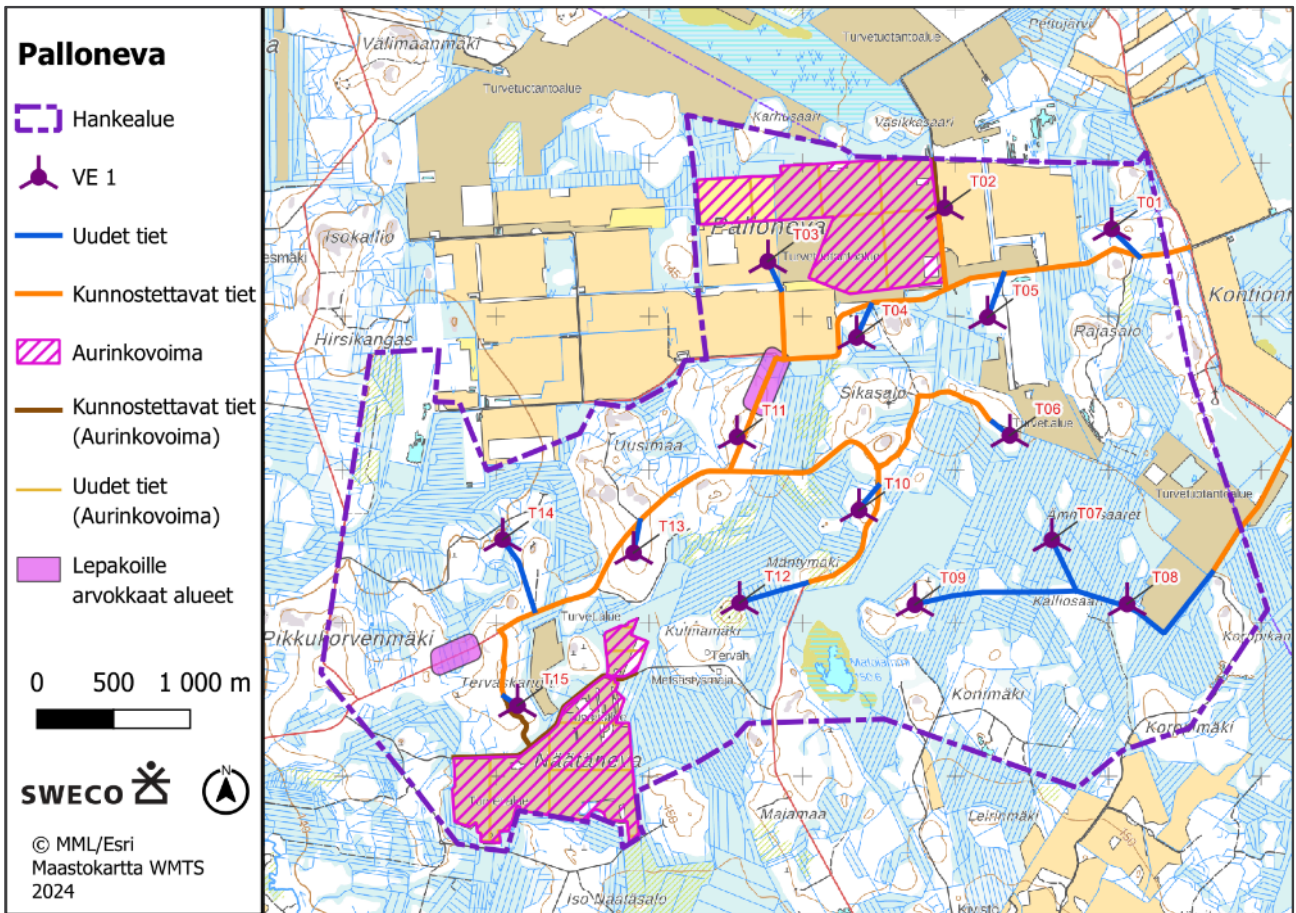


Kuva 162. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka hankevaihtoehdossa VE1. Vaihtoehto VE2 on muuten samanlainen, mutta siitä on poistettu voimat 2, 9 ja 12. Aluerajaus: Ahlman Group Oy 2022n.

Lepakot

Lepakkoselvityksen tulosten perusteella tulkittiin kaksi pienialaista aluetta luokan III lepakkoalueiksi. Näillä alueilla puustoa suositetaan säilytettävän ennallaan mahdollisimman paljon. Luokitus ei ole sidoksissa lainsäädäntöön tai EUROBATS-sopimukseen, joten alueiden huomioiminen on vapaaehtoista, mutta suositeltavaa. Lepakkoselvityksen havainnot koskivat yksittäisiä saalisteleviä pohjanlepakoita, joten tulosten perusteella ei lepakkoselvityksessä annettu muita maankäyttösuosituksia. (Ahlman 2022b, Liite 19)

Molemmat esitetyt luokan III lepakkoalueet sijaitsevat teiden varsilla, joista pohjoisempi alue sijaitsee parannettavalla tieosuudella, joten puuston kaataminen levennettävän tien varresta muuttaa alueita (Kuva 163). Pohjanlepakko suosii saalistuksessaan pieniä aukkopaiikkoja, jollaisen metsätie tällä kohtaa muodostaa. Tien leventäminen ja puuston kaataminen reuna-alueilta muuttaa ympäristön toisenlaiseksi, laajaksi aukeaksi, joka ei ole pohjanlepakolle tyypillistä saalistusympäristöä. Vaikutus arvioidaan vähäiseksi, sillä pohjanlepakoille vastaavaa saalistusympäristöä on myös muualla hankealueella ja sen ulkopuolella, eikä kyseessä ole pohjanlepakon lisääntymis- tai levähdyspaikka.



Kuva 163. Luokan III lepakoalue ja tuulivoimapuiston suunnitelma hankevaihtoehdossa VE1. Vaihtoehto VE2 on muuten samanlainen, mutta siitä on poistettu voimalat 2, 9 ja 12. Aluerajaus: Ahlman Group Oy 2022c.

Suurpedot

Rakentamisen aikainen melu ja lisääntynyt liikenne voivat karkottaa eläimiä alueelta ja aiheuttaa alueen välttämistä. Rakentamisaikainen häiriö on luonteeltaan ohimenevää.

Vaikutuksia suurpetoihin on tarkasteltu erillisessä suurpetoselvityksessä (Sweco Finland Oy 2024b, Liite 20). Rakentamisen aikana susille aiheutuu häiriövaikutuksia ihmistoiminnan lisääntyessä alueella tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirron rakentamisen aikana. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset vastaavat muun infrastruktuurin kuten teiden rakentamisen vaikutuksia, tai turvetuotantoa ja metsätaloutta, joita hanke-alueella nykyiselläänkin harjoitetaan. Häiriövaikutus on kuitenkin tilapäinen ja arvioidaan merkitykseltään vähäiseksi, jos rakennustyöt aloitetaan lajien lisääntymiskauden kriittisimmän ajanjakson (huhti-heinäkuu) ulkopuolella.

Hankkeen vaikutuksia muuhun eläimistöön ja ekologiin yhteyksiin on käsitelty kappaleessa 9.4.

Metsäpeura

Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset rajoittuvat hankealueen lähiympäristöön, jossa metsäpeuroja ei ole havaittu. Etäämmällä sijaitseville metsäpeurapopulaation kannalta tärkeille kesälaidun- ja vasomis- sekä talvilaidunalueille ei muodostu suoria vaikutuksia hankkeesta. Hankkeen vaikutuksia eläimistöön ja ekologiin yhteyksiin on käsitelty kappaleessa 9.4.

9.3.4. Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

Liito-orava

Lähimmät suunnitellut voimalat sijaitsevat noin 200–950 m etäisyydellä liito-oravareviiristä. Molemmissa hankevaihtoehdossa äänitaso liito-oravan ydinreviirin ja muun reviirin alueella on 45–50 dB. Liito-oravan suhtautumisesta tuulivoimaloihin ei ole tutkittua tietoa. Melun ei oleteta häiritsevän liito-oravaa, mutta tuulivoimaloiden aiheuttaman melun vaikutuksista liito-oravaan ei ole tiedossa tutkimuksia. Liito-oravaa esiintyy kaupunkiympäristöissäkin, joissa melu ei sitä häiritse. Lähistön turvetuotantoalueelta on toiminnan ollessa käynnissä kantautunut melua reviirin alueelle, joten voidaan olettaa liito-oravan jo tottuneen ainakin jaksottaiseen häiriöön ja liikenteeseen alueella.

Viitasammakko

Lähimmät tuulivoimalat ovat molemmissa hankevaihtoehdoissa noin 500 m päässä lisääntymis- ja levähdyspaikalta kaakkoon (nro 1) sekä vaihtoehdossa VE1 yksi voimala noin 550 m etäisyydellä reviiriltä lounaaseen (nro 2). Näiden tietojen perusteella tuulivoimahankkeella ei ole toiminnan aikaisia vaikutuksia viitasammakkoon. Kyseinen kosteikko on kuitenkin syntynyt turvetuotannon vesienkäsittelyyn liittyvän pumppauksen myötä ja se todennäköisesti kuivuu tuotannon päättyttyä.

Lepakot

Voimaloiden ympärillä olevat puuttomat aukeat eivät laajuutensa vuoksi ole saalistusalueeksi sopivia; esimerkiksi pohjanlepakot, joita hankealueella havaittiin, suosivat saalistusalueinaan pieniä metsän aukkopaikkoja.

Suurin riski törmäyksiin tuulivoimaloiden kanssa on muuttavilla lepakoilla. Muuton aikana lepakot lentävät tavallista korkeammalla, myös voimaloiden lapakorkeudella. Muuttavien lepakoiden esiintymistä alueella ei ole tutkittu. Lepakkomuutto tunnetaan yleisesti Suomessa hyvin huonosti. Havaintoja lepakoiden muutosta on tehty hyvin vähän lintujen muuttohavainnoinnin yhteydessä, joten muuton on arveltu olevan vähäistä. Ilmeisesti lyhyen matkan muuttoa kesäisten elinympäristöjen ja talvehtimispaikkojen välillä tapahtuu yleisesti, mutta tätäkään ei juuri tunneta (Lappalainen 2002).

Hankealueella ja sen ympäristössä lepakotiheys on pieni, joten lepakkomuuton ei arvioida olevan hankealueella määrältään merkittävää.

Suurpedot

Voimaloiden aiheuttama toiminnan aikainen häiriö ja huolto- ja mahdollinen muu lisääntynyt liikenne voi aiheuttaa alueen välttämistä. Eläimet voivat myös tottua häiriöön, mutta tästä ei ole tutkittua tietoa. Vaikutus voi olla sekä lajikohtaista että vaihdella yksilöllisesti. Tuulivoimaloiden melulla on vaikutusta suurpetoihin myös välillisesti. Monet saaliseläimet ovat arkoja ja voivat välttää alueita, joilla melu haittaa saalistajien havaitsemista. Toisaalta tuulivoimapuiston vesakoituvat uusien teiden varret ja nostoalueet voivat houkuttaa esimerkiksi hirviä ruokailemaan alueelle.

Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaisia vaikutuksia suurpetoihin on tarkasteltu erillisessä selvityksessä (Sweco Finland Oy 2024b, Liite 20). Suurpedoista herkin ihmisen aiheuttamalle häiriölle on luultavasti ahma, jonka on osoitettu välttelevän alueita, joilla on teitä (May ym. 2006). Tuulivoima-alue voi toimintansa aikana muuttaa susien reviirin käyttöä, elinympäristön valintaa sekä saaliseläinten saatavuutta, joten hanke voi vaikuttaa välillisesti suden esiintymiseen alueella.

Suomalaistutkimuksissa on havaittu, että sudet välttelevät rakennuksia ja isoja teitä reviirin sisällä liikkueessaan (Kaartinen ym. 2005), mutta pieniä ja rauhallisia metsäautoteitä ja uria sudet voivat hyödyntää siirtyessään paikasta toiseen (Bojarska ym. 2017, Gurarie ym. 2011), jolloin tuulivoimarakentamisen yhteydessä kunnostetuilla, pienillä metsäautoteillä ja avoimna pidettävillä sähkönsiirtolinjoilla saattaa olla jopa positiivinen vaikutus susiin. Kuitenkin teiden rakentamisen myötä lisääntynyt liikenne ja ihmistoiminta (vaikka tiet olisivat esimerkiksi

portein suljettuja) voivat lisätä suden riskiä joutua liikenneonnettomuuteen tai salametsästetyksi (Costa ym. 2017).

Tuulivoiman vaikutuksista karhuun, ilvekseen tai ahmaan ei ole löydettävissä tutkimustietoa. Vaikutusten arvioidaan kuitenkin olevan saman suuntaisia kuin susilla, sillä kaikki suurpedot karttavat ihmistoimintaa sekä siitä aiheutuvaa häiriötä.

Suhteessa pienialainen hankealue sijoittuu susireviiriin reunaosaan, mikä vähentää hankkeen vaikutuksia alueen susiin. Karhun levinneisyys painottuu itäiseen Suomeen, ja lisäksi hankealueesta lähin karhuhavainto on tehty 30 kilometrin päästä alueelta, joten hankkeesta aiheutuvien vaikutusten voidaan arvioida olevan karhuille vähäisiä. Ilves suosii pesäpaikkakseen vaikeakulkuista maastoa, esimerkiksi louhikko- tai mäkimaastoa. Voidaan olettaa, ettei ilveksen pesäpaikkoja sijaitse hankealueella, sillä hankealueen lähiympäristö on maastoltaan tasaista. Näiden tietojen pohjalta voidaan arvioida, että hankkeella on vähäisiä vaikutuksia ilveksiin. Ahmojen tiedetään liikkuvan samoilla alueilla susien kanssa haaskojen toiveessa. Ahman reviirirajoja ei tunneta, minkä vuoksi hankkeen arvioidut mahdolliset vaikutukset perustuvat lajin levinneisyyskarttoihin sekä alueella tehtyihin havaintoihin. Näiden perusteella voidaan arvioida, että hankkeella on vähäisiä vaikutuksia ahmoihin.

Toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi. Hankkeen vaikutuksia eläimistöön ja ekologiaan yhteyksiin on käsitelty kappaleessa 9.4.

Metsäpeura

Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset rajoittuvat lähiympäristöön, jossa metsäpeuroja ei ole havaittu.

Etäämmällä sijaitseville metsäpeurapopulaation kannalta tärkeille kesälaidun- ja vasomis- sekä talvilaidunalueille ei muodostu suoria vaikutuksia hankkeesta. Pallonevan hankealueen lähistön laajat suoalueet (Mustasaarenneva, Iso Koihanneva) soveltuvat maastoltaan metsäpeuran kesäelinympäristöiksi, ja tuulivoimapuiston toiminnan aikainen häiriö voi aiheuttaa näiden alueiden välttämistä. Tuulivoiman vaikutuksista metsäpeuraan ei ole kuitenkaan tutkimustietoa.

9.3.5. Aurinkovoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

Aurinkovoiman vaikutuksista Pohjoismaiden eläimistöön on toistaiseksi hyvin vähän tutkimustietoa, sillä Pohjoismaissa teollisen mittakaavan aurinkovoimakenttiä ei ole vielä juurikaan rakennettu. Aurinkovoimarakentamisen vaikutukset eläimistöön ovat kuitenkin vähäisempiä kuin tuulivoimarakentamisen. Merkittävimmät häiriövaikutukset liittyvät suurimmalta osin elinympäristön lisääntyvään pirstoutumiseen estevaikutuksen myötä rakennettavalta alueelta. Myös paneelien polarisoituneen valon aiheuttama valosaaste ja häikäisy sekä invertterin pitämä ääni saattavat jossain määrin aiheuttaa häiriötä. Aurinkovoimaloiden alueet saattavat myös luoda uusia elinympäristöjä joillekin lajeille niiden pienilmaston, paneelien tarjoaman suojan ja haihdutukseen käytettävien vesialueiden vuoksi (Choch ym. 2021 ja sen sisältämät viitteet). Jos aurinkopaneelikentät aidataan, aitaamisesta aiheutuu eläimistölle estevaikutus, mutta suurempien alueiden välillä viherkäytävien säilyttäminen on mahdollista. Elinympäristöjen muutoksen vaikutuksen merkittävyys riippuu siitä, onko kyseessä niiden elinkierron kannalta merkittävä paikka, esimerkiksi lisääntymiseen, levähtämiseen tai ruokailuun käytettävä alue, vai reviirin muu osa.

Pallonevan aurinkovoimalat sijoittuvat vanhoille turvetuotantoalueille, joilla ei ole aiemminkaan ollut suurta merkitystä direktiivilajien elinalueina tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoina.

Liito-orava

Lähimmät suunnitellut aurinkovoimalat sijaitsevat noin 750–800 m etäisyydellä liito-oravareviiristä. Voimalapaikat ovat turvetuotantoaluetta, joka ei ole avoimena alueena liito-oravalle sopivaa elinympäristöä. Näin ollen hankkeella ei ole toiminnan aikaisia vaikutuksia liito-oravaan.

Viitasammakko

Tutkimusten mukaan aurinkopaneelit voivat lisätä polarisoituneen valon aiheuttamaa valosaastetta, sekoittaa matelijoiden ja sammakkoeläinten suuntavaistoa ja lisätä niiden joutumista saaliiksi tai ajoneuvojen ylittämiksi (Choch ym. 2021 ja sen sisältämät viitteet).

Lähimmät Pallonevan hankealueen aurinkovoimalat ovat noin 350–500 m päässä viitasammakon reviiriltä lounaaseen. Näiden tietojen perusteella aurinkovoimahankkeella ei ole toiminnan aikaisia vaikutuksia viitasammakkoon.

Lepakot

Aurinkopaneelit voivat tutkimusten mukaan olla lepakoille lintujen tapaan törmäys- ja häikäistymisriski. Paneelit voivat myös lisätä polarisoituneen valon valosaastetta, sekoittaa suuntavaistoa ja lisätä lepakkojen joutumista saaliiksi. Polarisoitunut valo saattaa kuitenkin myös lisätä lepakoiden saaliiksi kelpaavien hyönteisten määrää, mikä houkuttelee lepakoita alueelle. (Choch ym. 2021 ja sen sisältämät viitteet).

Lähimmät Pallonevan aurinkovoimalat ovat noin 500–600 m päässä lepakoille arvokkaista alueista ollen niiden koillis- ja pohjoispuolella ja etelä- ja itäpuolella. Voimaloiden ympärillä olevat turvetuotantoalueen puuttomat aukeat eivät laajuutensa vuoksi ole saalistusalueeksi sopivia alueita; esimerkiksi pohjanlepakot, joita hankealueella havaittiin, suosivat saalistusalueinaan pieniä metsän aukkopaikkoja. Näin ollen aurinkovoimaloista ei aiheudu toiminnan aikaisia vaikutuksia lepakoihin.

Suurpedot

Aurinkovoimaloiden toiminnan aikainen huolto- ja mahdollinen muu lisääntynyt liikenne voi aiheuttaa alueen välttämistä. Eläimet voivat myös tottua häiriöön, mutta tästä ei ole tutkittua tietoa. Vaikutus voi olla sekä lajikohtaista että vaihdella yksilöllisesti. Voimala-alueiden aitaaminen aiheuttaa myös estevaikutusta, kun eläimet eivät pääse kulkemaan alueen kautta. Toisaalta aurinkovoima-alueen vesakoituvat uusien teiden varret voivat houkutellessa esimerkiksi hirviä ruokailemaan alueelle.

Metsäpeura

Aurinkovoima-alueen rakentamisen vaikutukset rajoittuvat niiden lähiympäristöön, jossa metsäpeuroja ei ole havaittu.

Etäämmällä sijaitseville metsäpeurapopulaation kannalta tärkeille kesälaidun- ja vasomis- sekä talvilaidunalueille ei muodostu suoria vaikutuksia hankkeesta. Pallonevan hankealueen lähistön laajat suoalueet (Mustasaarenneva, Iso Koihnanneva) soveltuvat maastoltaan metsäpeuran kesäelinympäristöiksi. Aurinkovoiman vaikutuksista metsäpeuraan ei ole kuitenkaan tutkimustietoa.

9.3.6. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimaloiden purkutöihin liittyvä meluhäiriö on samantapaista kuin rakentamisvaiheessa ja sen vaikutus eläimistöille on väliaikainen.

9.3.7. Yhteisvaikutukset

Liito-oravaan, viitasammakkoon tai lepakoihin ei hankkeesta aiheudu yhteisvaikutuksia muiden tuulivoima- tai sähkönsiirtohankkeiden kanssa.

Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu suurpetojen osalta erillisessä selvityksessä (Sweco Finland Oy 2024b, Liite 20). Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan sudelle merkittäviä heikentäviä yhteisvaikutuksia nykyisten olemassa olevien tuulivoimapuistojen (Rustari, Ponsivuori, Suolakangas) tai suunnitteilla olevien sähkönsiirtolinjojen kanssa. Suurpedoille soveltumattomat alueet sijaitsevat painottuen Kauhajoen, Kurikan ja Jalasjärven

taajamiin, joissa on asutusta ja peltoalueita. Tuulivoima- ja sähkönsiirtolinjahankkeiden merkittävin vaikutus susille aiheutuu rakentamisen ja purkamisen aikana, ja vaikutus on siten tilapäinen. Kaikki nykyiset tuulivoimahankkeet ja siirtolinjat sijoittuvat susireviirin reunaosiin, ja eri hankkeiden välissä on edelleen rakentamattomia vyöhykkeitä, etenkin luonnonsuojelualueilla hankealueen eteläpuolella. (Sweco Finland Oy 2024b, Liite 20)

Jos alueen kaikki tällä hetkellä suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet kuitenkin toteutuvat täysimittaisina, aiheutuu susille todennäköisesti heikentäviä yhteisvaikutuksia, sillä suden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvat hiljaiset ja erämaiset alueet vähenevät seudulla. Tämä voi johtaa lajin kannan heikkenemiseen tai siirtymiseen uusille alueille, mikä voi puolestaan aiheuttaa konflikteja, mikäli sudet siirtyvät lähemmäs ihmis-toiminnan piirissä olevia alueita. (Sweco Finland Oy 2024b, Liite 20)

Muille suurpedoille hankkeiden vaikutusten arvioidaan olevan samansuuruisia susien vaikutusten kanssa, sillä karhu, ilves sekä ahma karttavat myös ihmistoimintaa ja siitä aiheutuvaa häiriötä ympäristössä (Sweco Finland Oy 2024b, Liite 20).

Metsäpeuran leviämiseen lähemmäs Kauhajoen aluetta vaikuttaa moni tekijä, joista tuuli- tai aurinkovoiman ei voida sanoa olevan merkittävin. Soveltuvien elinalueiden ja houkuttelevien yhteyksien vähäisyys uusien ja vanhojen alueiden välillä rajoittavat metsäpeuran leviämistä uusille alueille. Populaatioiden yhdistymistä ja leviämistä tulee tarkastella maakuntatasolla, jotta nykytilanteiden ja tavoitteiden kokonaiskuvaa on mahdollista tarkastella ja toimivia toimenpiteitä suunnitella.

9.3.8. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealueelta rajattiin selvityksessä yksi liito-oravareviiri, joka sijoittuu Rajasalon pohjoispuolelle hankealueen koillisosassa. Lepakkoselvityksessä rajattiin kaksi luokan III lepakkoaluetta, eli muuta lepakoiden käyttämää aluetta. Yksi viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalue sijaitsee hieman hankealueen ulkopuolella, mutta kaukana rakentamisalueista. Hankealue sijoittuu Lauhanvuoren susireviirille. Alueen merkitys muiden suurpetojen kannalta on vähäisempi. Alue ei kuulu metsäpeuran lisääntymis- tai talvehtimisalueisiin. Alueen herkkyyks muutoksille on luontodirektiivin liitteen IV ja II lajien kannalta kohtalainen.

Pallonevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset susiin arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi, jos lievennyskeinoja käytetään. Suunnittelualue sijoittuu suhteessa pienelle pinta-alalle susireviiriä, mutta alue kuuluu ainakin vuonna 2023 susireviirin keskeisimpiin osiin, joilla lisääntymispaikat tai tärkeät levähdyspaikat todennäköisimmin sijaitsevat (Sweco Finland Oy 2024b, Liite 20).

Nykytilanteessa metsäpeuraan ei kohdistu haitallisia vaikutuksia, koska laji ei oletettavasti alueella esiinny, mutta erityisesti tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset maakunnallisella tasolla voivat vaikuttaa metsäpeuran liikkeisiin nykyisten esiintymisalueiden välillä ja lajin elinympäristöjen valintaan tulevaisuudessa.

Hankealue on nykyisellään metsätaloustaloudessa olevaa aluetta, jolla on useita metsäteitä ja alueella on toiminnassa oleva turvetuotantoalue, joten häiriötä alueella on jonkin verran nykyisinkin. Hankevaihtoehtoisissa VE1 15 voimalaa sijoittuu nykyisin metsäisille alueille ja loput kaksi voimalaa entisille tai nykyisille turvetuotantoalueille. Hankevaihtoehtoisissa VE2 12 voimalaa sijoittuu metsätaloustaloudelle ja yksi voimala entiselle turvetuotantoalueelle. Molemmissa vaihtoehtoisissa aurinkovoimalat sijoittuvat nykyisille tai entisille turvetuotantoalueille.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennusaikainen melu ja liikenne sekä toiminnan aikainen tuulivoimaloiden aiheuttama melu, välke ja mahdollinen parantuneen tiestön myötä lisääntyvä liikenne voivat aiheuttaa häiriötä eläimistölle ja alueen välttämistä tuulivoimaloiden vaikutusalueella. Alue ei tiettävästi ole suurpetojen lisääntymisen kannalta merkityksellinen. Hankevaihtoehtoisilla ei tuuli- ja aurinkovoima-alueen luoman mahdollisen estevaikutuksen kannalta ole juuri eroa keskenään, ja vaikutus arvioidaan vähäiseksi. Häiriön lisääntyminen metsä- ja suoalueella on molemmissa vaihtoehtoisissa samankaltainen.

Hankevaihtoehtojen ero on voimaloiden määrässä, mutta vaikutuksissa ei juuri ole eroa. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita on enemmän, ja VE2 vaihtoehdosta puuttuvat voimat sijoittuvat alueen eteläosaan hakkuuaukoille (nro 9 ja nro 12) ja alueen pohjoisosaan turvetuotantoalueelle (nro 2). Metsän suojissa liikkuvat eläimet välttävät tällaisia alueita melko paljon jo nykyisellään. Kulkuyhteys alueen poikki säilyy tuuli- ja aurinkovoimala-alueista huolimatta, sillä aluetta ei aidata kuin aurinkovoimala-alueiden osalta, jotka sijaitsevat alueen reunamilla.

Yhteenvedo luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin kohdistuvista vaikutuksista on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 38).

Taulukko 38. Luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehtoisissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta.
VE1	
–	Vähäinen, ei vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV a lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, mutta rakentaminen/toiminta aiheuttavat häiriötä eläimistölle.
VE2	
–	Vähäinen, ei vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV a lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, mutta rakentaminen/toiminta aiheuttavat häiriötä eläimistölle.

9.3.9. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Liito-oravan kannalta on molemmissa vaihtoehtoisissa syytä huomioida voimalapaikoille 1 ja 5 johtavan huoltotien kunnostaminen niin, että se ei tarpeettomasti pienennä liito-oravan kulkuyhteyttä lisääntymis- ja levähdyspaikalle.

Hankealue on melko tavanomaista lepakoiden esiintymisen kannalta, joten haitalliset vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Varovaisuusperiaatteen mukaisesti voidaan lieventävinä toimenpiteinä ajoittaa tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja muun niihin liittyvän infrastruktuurin rakennustyöt ja etenkin raivaustyöt eläinten, kuten linnustonkin osalta, pesimäkauden ulkopuolelle. Suurpetoselvityksessä lieventävänä toimenpiteenä suositellaan tuulivoimaloiden ja muun siihen liittyvän infrastruktuurin rakennustöiden ja raivausten ajoittamista suden pesimäajan kannalta haavoittuvimman ajanjakson (huhtikuu–kesäkuun alku) ulkopuolelle, joko ennen huhtikuuta tai heinäkuun jälkeen, jolloin susilla on mahdollisuus pesiä reviiirin rauhallisemmalla alueella.

9.4 Vaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin

Tässä kappaleessa on käsitelty vaikutuksia alueen nisäkäslajistoon ja ekologisiin yhteyksiin. Luontodirektiivin liitteiden II ja IV a lajeja on käsitelty erikseen kappaleessa 9.3.

9.4.1. Nykytila

Hankealueen eläimistö

Hankealueen nisäkäslajistoon kuuluu mm. hirvi. Hirven elinympäristöjen käyttö vaihtelee vuodenaikojen mukaan. Osa hirvistä vaihtaa elinpiiriä vuodenaikojen vaihtuessa kesä- ja talvilaitumien välillä. Kesällä hirvi elää rehevämmillä alueilla ja talveksi se voi kerääntyä laumoiksi karummille ja laajemmille metsäalueille mm. mätäntymäkoihin. Talvilaitumille siirtyessään hirvistä suuri osa samalla lyöttäytyy yhteen pieniksi laumoiksi.

Hirvikannan kokoon vaikuttaa eniten metsästys. Hirvitiheys vuonna 2021 on Pallonevan alueella ollut 3,31 yksilöä/1 000 hehtaaria (Luke, luonnonvaratieto), mikä on melko tavanomainen määrä.

Muita seudulla metsästettäviä lajeja on mm. metsäjänis. Muuta metsien nisäkäslajistoa voivat olla kettu, saukko, näättä ja muut pienpedot, orava ja pienet nisäkkäät, kuten myyrät.

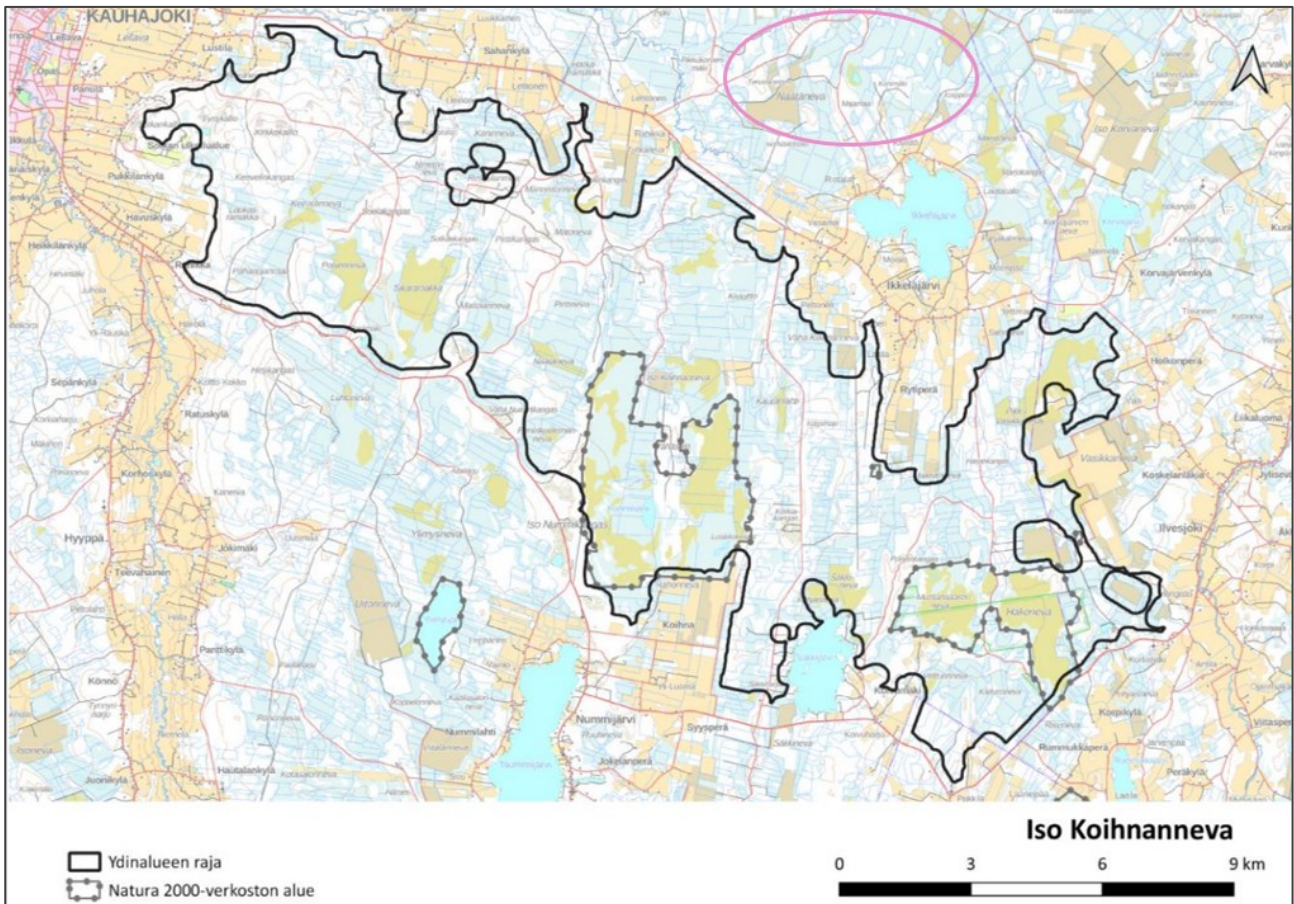
Lumijälkilaskenta

Alueelle on tehty lumijälkiselvitys helmikuussa 2022 (Ahlman 2022g, Liite 21) kolmelta ennalta suunnitellulta reitiltä, joiden pituudet olivat 5,3 km, 7,1 km ja 6,5 km. Lumijälkilaskennoissa merkittiin yhteensä seitsemän nisäkäslajin jälkihavaintoja. Eniten havaintoja kirjattiin ketuista (63) ja metsäjäniksistä (117). Selvästi eniten jälkiä havaittiin hankealueen länsiosassa Näättänevan pohjois- ja luoteispuolella. Suunnitellulla tuulivoimapuistoalueella havaittiin hyvin tavanomaisten lajien lumijälkiä: kettu, näättä, lumikko, hirvi ja orava. Direktiivilajeista havaittiin saukon jälkiä kolmessa kohtaa Pallonevan turvetuotantoalueen lähistöllä. Lajimäärä on varsin vähäinen, mikä kertoo alueen elinympäristöjen yksipuolisuudesta.

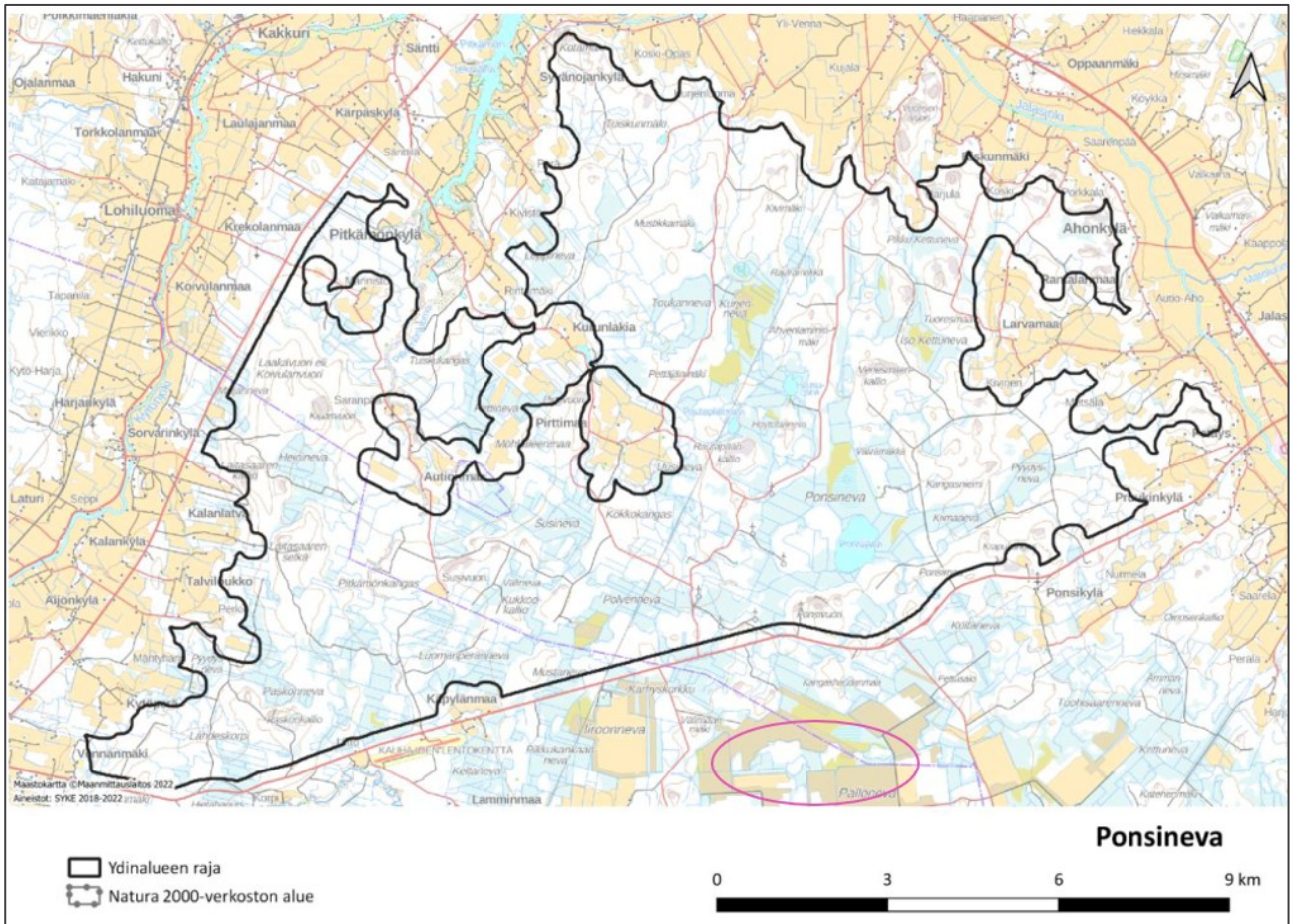
Ekologiset yhteydet

Yleisellä tasolla ekologinen verkosto muodostuu luonnon ydinalueista, laajoista metsäalueista, joilla ihmisen vaikutus on vähäinen, ja ekologisista yhteyksistä näiden alueiden välillä. Ekologisia yhteyksiä pitkin lajit siirtyvät elinalueelta toiselle ja levittäytyvät uusille alueille. Etenkin isommat lajit, joiden elinpiiri on laaja, tarvitsevat yhteyksiä metsäalueiden välille. Esimerkiksi hirvet käyttävät erilaista ravintoa eri vuodenaikoina ja vaeltavat laidunalueiden välillä. Hirvet hyödyntävät siirtymisreittiensä varrella ruokailupaikkoina matalapuustoisia alueita esim. taimikoita ja linjanaluksia sekä peltojen ja soiden laiteita. Puuston suojaa liikkumiseensa tarvitsevat lajit hyödyntävät todennäköisesti peltoalueiden ja avointen suoalueiden välisiä puustovyöhykkeitä. Paikallisesti ekologinen verkosto turvaa paikallisen eläimistön elinvaatimukset, kuten päivittäisen liikkumistarpeen ravinnon hankintaan tai poikasten levittäytymisen ympäristöön. Luonnon ydinalueet ovat alueita, joilla on monipuolinen ekologinen laatu ja toisinaan luonnonsuojellusarvo, kuten luonnonsuojelualueilla ja Natura-alueilla. Ne ovat rauhallisia, yhtenäisiä ja luonnon monimuotoisuudelle tärkeitä alueita, jotka voivat olla myös tavanomaisen maa- ja metsätalouden piirissä. Ekologiset yhteydet näiden alueiden välillä ylläpitävät ekologista kytkeytyneisyyttä. Ne voivat olla metsäkäytäviä, jokia, puroaksoja tai muita alueita, jotka muodostavat leviämisteitä eliöille.

Hankealue sijoittuu Etelä-Pohjanmaan viherrakenneselvityksen (Ubigu Oy & Lundén Architecture Oy 2022) mukaiselle laajalle yhtenäiselle metsä- ja suoalueelle (pinta-ala vähintään 1000 ha) ja Iso Koihnannevan ja Ponsinevan ydinalueiden väliin (Kuva 164 ja Kuva 165). Iso Koihnannevan ydinalue ulottuu Kauhajoen Sotkan alueelta Kurikan rajalle saakka. Alueella on useita Natura- ja soidensuojelualueita. Erityisen tärkeää on yli-maakunnallinen viherrakenneyhteys Etelä-Pohjanmaan puolelle ja edelleen laajoille Suomenselän alueille. Ponsinevan ydinalue on Kauhajoen taajaman koillispuolella ja sen sisällä on Ponsinevan soidensuojelualue.



Kuva 164. Ydinalue Iso Koihnanneva Etelä-Pohjanmaan viherrakenneselvityksen mukaan. Pallonevan hankealue (ympyröitynä) jää alueen pohjois- ja koillispuolelle. Kuva on muokattu Ubigo Oy:n ja Lundén Architecture Oy:n (2022) julkaisusta.



Kuva 165. Ydinalue Ponsineva Etelä-Pohjanmaan viherrakenneselvityksen mukaan. Pallonevan hankealue (ympyröitynä) jää alueen eteläpuolelle. Kuva on muokattu Ubigu Oy:n ja Lundén Architecture Oy:n (2022) julkaisusta.

9.4.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Lähtötietoina vaikutusten arvioinnissa eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin on käytetty hankkeeseen laadittuja luonto- ja lajiselvityksiä, kartta- ja ilmakuvatarkasteluja sekä edellä mainittua viherrakenneselvitystä. Vaikutuksia eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Epävarmuutta arviointiin aiheuttaa se, että eläinten suhtautumisesta tuuli- ja aurinkovoimaloiden aiheuttamaan häiriöön on vain vähän tutkittua tietoa.

9.4.3. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimarakentaminen voi vaikuttaa eläinlajeihin suoran elinympäristön muutoksen tai häirintävaikutuksen kautta. Maankäytön muutos tapahtuu tuulivoimalapaikkojen, teiden ja sähkönsiirtolinjojen osalta rakennusvaiheessa, jolloin alue muuttuu nykyisin pääosin metsäisestä ympäristöstä rakennetuksi alueeksi. Aurinkovoimaloiden tapauksessa maankäytön muutos on vähäisempi, sillä alueet ovat jo nykyisellään voimakkaasti muokattuja turvetuotantoalueita tai pelloja. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen häirintävaikutus on voimakasta rakentamisen aikaan, jolloin koneitten ja ihmisten äänet sekä liikenne karkottavat etenkin arkoja lajeja. Rakentamisaikainen häiriövaikutus on lyhytaikaista ja tulkittavissa metsänkäsittelytoimien kaltaiseksi, joten sen merkityksen ei voi katsoa olevan suurta tehokkaassa metsätalouskäytössä olevalla alueella.

Ekologisten yhteyksien kannalta yhtenäisten elinalueiden väheneminen ja pirstoutuminen aiheuttaa eläinten ja kasvien elinalueiden eristymistä toisistaan. Metsä- ja suolajien kantojen säilyminen elinvoimaisina edellyttää ekologisten yhteyksien säilymistä lajille soveliaiden elinalueiden välillä. Yhteyksiä elinalueiden välillä yleisellä tasolla katkoo asutusalueiden laajeneminen ja tiivistyminen, tie- ja rataverkon tihentyminen, mutta myös esimerkiksi vanhojen metsien lajeilla sopivien elinalueiden sijainti erillään toisistaan talousmetsien ympäröiminä. Ekologisten yhteyksien säilyminen ja luominen ovat tärkeitä keinoja säilyttää alueilla luontaisesti esiintyvien metsälajien kannat elinkykyisinä (Kuuluvainen 2004). Elinympäristöjen muutoksen vaikutuksen merkittävyys riippuu siitä, onko kyseessä niiden elinkierron kannalta merkittävä paikka, esimerkiksi lisääntymiseen, levähtämiseen tai ruokailuun käytettävä alue, vai reviirin muu osa. Elinympäristöjen muutoksilla voi myös olla vaikutusta ekologiin yhteyksiin alueiden välillä.

Hanke lisää metsä- ja suoalueiden pirstoutumista, kun voimalapaikkoja ja niille johtavia teitä rakennetaan. Hankealueella olemassa olevat metsätiet sekä metsätalouden ja turvetuotannon toimenpiteet pirstovat metsiä ja soita nykyisinkin. Tuulivoima-alueita ei aidata, joten se ei muodosta fyysistä estettä. Aurinkovoima-alueet puolestaan aidataan, millä on todennäköisesti estevaikutusta alueen läpi kulkeviin eläimiin. Toisaalta monet eläimet välttelevät jonkin verran laajoja avoimia alueita, jollaisia turvetuotantoalueet jo nykyisellään ovat. Suunniteltu tuuli- ja aurinkovoima-alue kuitenkin aiheuttaa häiriötä ympäristöön. Alue on jo nykyisellään metsätaloustaloudessa, ja itäosa osin turvetuotannossa, mutta tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö on luonteeltaan jatkuvampaa. Hankkeen pirstoutumista lisääviä ja ekologisia yhteyksiä katkovia vaikutuksia vähentää tie- ja sähkönsiirtolinjojen kulkeminen osin jo olemassa olevien teiden linjoja pitkin hankealueen sisällä.

9.4.4. Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

Elinympäristöt säilyvät pääosin muuttuneina myös toiminnan aikana. Tuulivoimaloiden käytön aikainen melu ja välke voi karkottaa eläimiä alueelta ja aiheuttaa alueen välttämistä. Häirintävaikutus heikentää etenkin ihmistä karttavien ja laajoja yhtenäisiä metsäalueita suosivien lajien, kuten karhun, ilveksen, ahman ja suden, mahdollisuuksia käyttää aluetta elinympäristönään tai liikkumiseen.

Eläimet voivat myös tottua voimaloiden aiheuttamaan häiriöön. Tottumiseen vaikuttaa laji, sukupuoli, ikä, yksilölliset ominaisuudet, vuodenaika, häiriön tyyppi ja toistuvuus. Eläinten suhtautumista tuulivoima-alueisiin ei juuri ole tutkittu. Uudet tiet ja sähkölinjat voivat aiheuttaa häiriötä, mutta toisaalta helpottaa eläinten liikkumista. Tien pientareet voivat luoda uusia ruokailupaikkoja esimerkiksi hirvelle. Hirven arvioidaan ennen pitkää totuvan tähän häiriötekijään samoin kuin se tottuu vaikkapa liikenteeseen. Pitkäaikaisesta tutkimusaineistosta laajempien tuulipuistojen vaikutuksesta eläimistön liikkumiseen ja hirven esiintymiseen tuulipuistojen alueella ei vielä ole saatavissa.

Pallonevan tuulivoimaloiden välinen etäisyys toisistaan on noin 700 m –1 km, joten eläimet pystyvät liikkumaan hankealueella tai hankealueen poikki. Hankealuetta ympäröivillä alueilla on samankaltaista metsäistä aluetta, joten eläimillä on mahdollisuus liikkua seudulla, vaikka ne välttäisivätkin tuulivoimapuiston aluetta sen aiheuttaman häiriön vuoksi, eli pohjois-eteläsuuntaiset ekologiset yhteydet eivät katkea.

9.4.5. Aurinkovoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

Pallonevan aurinkovoimalat sijaitsevat pääosin turvetuotantoalueilla, jotka ovat jo nykyisellään hyvin muuttuneita elinympäristöjä eivätkä näin ollen ole eläinten suosiossa. Elinympäristöt säilyvät pääosin muuttuneina myös voimaloiden toiminnan aikana.

Eläinten suhtautumista aurinkovoima-alueisiin ei juuri ole tutkittu. Merkittävät häiriövaikutukset liittyvät suurimalta osin elinympäristön pirstoutumiseen ja häviämiseen rakennettavalta alueelta. Muita häiriötekijöitä saatavat olla esimerkiksi lisääntyneeseen polarisoituneeseen valoon liittyvä valosaaste ja voimaloiden haihdutuslaitteisiin liittyvät hukumiskuolemat (Choch ym. 2021 ja sen sisältämät viitteet). Eläimet voivat myös tottua voimaloiden aiheuttamaan häiriöön kuten tuulivoimaloidenkin tapauksessa. Aurinkovoimaloiden alueet saatavat myös luoda uusia elinympäristöjä joillekin lajeille niiden pienilmaston, paneelien tarjoaman suojan ja haihdutukseen käytettävien vesialueiden vuoksi (Choch ym. 2021 ja sen sisältämät viitteet). Kun aurinkopaneelikentät todennäköisesti aidataan, aitaamisesta aiheutuu eläimistölle estevaikutus, mutta suurempien

alueiden välillä viherkäytävien säilyttäminen on mahdollista. Elinympäristöjen muutoksen vaikutuksen merkittävyys riippuu siitä, onko kyseessä niiden elinkierron kannalta merkittävä paikka, esimerkiksi lisääntymiseen, levähtämiseen tai ruokailuun käytettävä alue, vai reviirin muu osa.

Uudet tiet ja sähkölinjat voivat aiheuttaa häiriötä, mutta toisaalta helpottaa eläinten liikkumista. Tien pientareet voivat luoda uusia ruokailupaikkoja esimerkiksi hirvälle.

Pallonevan aurinkovoima-alueiden välinen etäisyys toisistaan on noin 2–3 km, joten eläimet pystyvät liikkumaan hankealueella tai hankealueen poikki. Hankealuetta ympäröivillä alueilla on samankaltaista metsäistä aluetta, joten eläimillä on mahdollisuus liikkua seudulla, vaikka ne välttäisivätkin aurinkovoimala-aluetta sen aiheuttaman häiriön vuoksi, eli pohjois-etelä- tai itä-länsisuuntaiset ekologiset yhteydet eivät katkea.

9.4.6. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakennusaikaan. Purkutyöt, lisääntynyt liikenne ja niiden aiheuttama melu voivat karkottaa eläimiä alueelta.

Hanke aiheuttaa metsien ja soiden pirstoutumista, ja sen vaikutus jatkuu vielä pitkään toiminnan loputtua. Vaikutukset eivät kuitenkaan ole merkittäviä metsätaloustaloudessa olevalla alueella, jossa hakkuut joka tapauksessa muuttavat ympäristöä, tai turvetuotantoalueella, joille eläimet hakeutuvat todennäköisesti vähemmän kuin luonnontilaisille avoimille suoalueille.

9.4.7. Yhteisvaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden lisäksi häiriötä eläimistölle aiheuttavat mm. liikenne, asutus, maa- ja metsätalous sekä turvetuotanto. Tuulivoimaloiden aiheuttama melu- ja välkehäiriö on jatkuvampaa, ainakin tuulisella säällä. Samoin aidattujen aurinkovoima-alueiden aiheuttama estevaikutus on jatkuvampaa. Yleisesti ottaen tuulivoimarakentaminen nykyisellään on painottunut kauas asutuista alueista, mikä vähentää häiriöttömien metsäalueiden määrää.

Pallonevan hankealue sijoittuu maakunnallisesti yhtenäiselle metsä- ja suoalueelle, ja lähelle luonnon ydinalueita, joilla on erityistä merkitystä ylimatekunnallisena viherrakenneyhteytenä Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan sekä laajojen Suomenselän alueiden välillä. Hankealueen lähialueille on suunnitteilla useita muita tuuli- ja aurinkovoimahankkeita, joista tuotannossa ovat Rustari, Suolakangas ja Ponsivuori. Ei voida täysin sulkea pois sitä, että kaikkien hankkeiden toteutuessa niillä voisi olla yhteisvaikutuksia ekologiin yhteyksiin erityisesti yhtenäisiä asumattomia alueita suosivien lajien kannalta.

9.4.8. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Seudullisesti tarkasteltuna hankealue sijoittuu maakunnallisten viherrakenneselvitysten mukaisen yhtenäisten luontoalueiden/luonnon ydinalueiden väliin, joten seudullisessa mittakaavassa tarkasteltuna alueen herkkyys muutoksille on kohtalainen. Paikallisella tasolla tarkasteltuna hankealue kuitenkin on metsätaloustaloudessa ja turvetuotannossa olevaa aluetta, jossa on useita metsäteitä, joten paikallisella tasolla tarkasteltuna alueen herkkyys muutoksille eläimistön ja ekologisten yhteyksien kannalta on vähäinen. Häiriötä alueella on satunnaisesti nykyisinkin johtuen sekä liikenteestä että metsä- ja maataloustoimista ja turvetuotannosta.

Rakennusaikainen melu ja liikenne sekä toiminnan aikainen tuulivoimaloiden aiheuttama melu, välke ja mahdollinen parantuneen tiestön myötä lisääntyvä liikenne voivat aiheuttaa alueen välttämistä tuulivoimaloiden vaikutusalueella. Hankealue sijoittuu yhtenäisen luontoalueen/luonnon ydinalueen lähialueelle, jossa häiriötä on aiheuttanut myös turvetuotanto, jonka vuoksi vaikutukset arvioidaan vähäisiksi eläimistön ja ekologisten yhteyksien kannalta. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 ei ole olennaista eroa eläimistön tai ekologisten yhteyksien näkökulmasta.

Vaihtoehtojen vertailu on esitetty taulukossa 39.

Taulukko 39. Eläimistöön ja ekologiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta.
VE1	
–	Seudullisella tasolla tarkasteltuna merkittävyys on vähäinen. Hankealue sijoittuu maakunnallisten yhtenäisten luontoalueiden/luonnon ydinalueiden väliin, jossa turvetuotanto sekä maa- ja metsätalous ovat aiheuttanut häiriötä.
–	Paikallisella tasolla tarkasteltuna merkittävyys on vähäinen. Alueen lajisto on tavanomaista ja lajimäärä vähäinen elinympäristöjen yksipuolisuuden vuoksi. Häiriö voi aiheuttaa alueen välttämistä aroilla lajeilla.
VE2	
–	Seudullisella tasolla tarkasteltuna merkittävyys on vähäinen. Hankealue sijoittuu maakunnallisten yhtenäisten luontoalueiden/luonnon ydinalueiden väliin, jossa turvetuotanto sekä maa- ja metsätalous ovat aiheuttanut häiriötä.
–	Paikallisella tasolla tarkasteltuna merkittävyys on vähäinen. Alueen lajisto on tavanomaista ja lajimäärä vähäinen elinympäristöjen yksipuolisuuden vuoksi. Häiriö voi aiheuttaa alueen välttämistä aroilla lajeilla.

9.4.9. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Suurpetoselvityksen suosituksen mukaan rakennustyöt olisi hyvä ajoittaa suden, sekä myös muiden eläinten lisääntymisen kannalta kriittisimmän ajanjakson (huhtikuu–kesäkuun alku) ulkopuolelle. Suden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sijoittuminen hankealueelle on kuitenkin epätodennäköistä.

Hankkeen elinympäristöjä pirstovia vaikutuksia voidaan vähentää myös käyttämällä mahdollisimman paljon olemassa olevaa tiestöä.

9.5 Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin, Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojeluohjelmien kohteisiin ja muihin luonnonympäristön arvoalueisiin

9.5.1. Nykytila

Hankealueen lounaispuolella noin 5,7 kilometrin päässä sijaitsee luonto- ja lintudirektiivin perusteella suojeltu Natura-alue Iso Koihnanneva (FI0800034, SAC/SPA). Etäisyyttä Iso Koihnannevan Natura-alueelta lähimmille tuulivoimalapaikoille molemmissa tuulivoimapuiston hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) on noin 7 km (voimala 13 VE1 ja voimala 12 VE2). Lähimmälle aurinkovoimalapaikalle (alue 2) on Natura-alueelta noin 6 km. Iso Koihnanneva keski- ja eteläosa kuuluu soidensuojeluohjelmaan (Iso Koihnanneva-Lutakkokeitaat, SSO100278). Iso Koihnanneva pohjoisosassa on yksityinen suojelualue Iso Koihnanneva 1 (YSA206496). Natura-alue on kooltaan 1 390 ha. Suojelun perusteena ovat luontodirektiivin luontotyypeistä keidassuot, puustoiset suot, humuspitoiset järvet ja lammet sekä boreaaliset luonnonmetsät. Suojelun perusteena on 14 lintudirektiivin liitteen I laji; kaakkuri, laulujoutsen, tuulihaukka, ampuhaukka, teeri, kurki, kapustarinta, jänkäsiirriäinen, punajalkaviklo, liro, kalatiira ja keltävästäräkki sekä kaksi salassa pidettävää laji. Muina tärkeinä kasvi- ja eläinlajeina on Natura-tietolomakkeessa mainittu susi, ilves, karhu ja nummirahkasammal. Iso Koihnannevan herkkyyden hankkeelle on enintään suuri erityisesti suojeluperusteisen uhanalaisen salassa pidettävän lajin kannalta.

Hankealueen eteläpuolella noin 10 km päässä sijaitsee Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue Mustasaarenneva (FI08000034), jonka suojeluperusteena on luontodirektiivi (SAC). Mustasaarennevasta valtaosa kuuluu soidensuojeluohjelmaan (Mustasaarenneva-Hakoneva, SSO100280), ja Mustasaarennevan eteläosa on suojeltu valtion maiden suojelualueena (Hakonevan-Mustasaarennevan soidensuojelualue, SSA100059). Alueeseen kuuluu myös lehtojenhoito-ohjelman kohde Näsimmäen lehto noin 600 metriä Hakonevan koillispuolella sekä Rytiperän lähdeletto-lettorämealue noin 2 kilometriä Mustasaarennevasta pohjoisluoteeseen. Mustasaarennevan Natura-alueen pinta-ala on 724 hehtaaria. Luontotyypeistä eniten on keidassoita, aapasaita ja puustoisia soita. Muita alueen luontodirektiivin luontotyyppisiä ovat boreaaliset luonnonmetsät, lehdot, lähteet ja lähdesuot. Alueen suojelun perusteena ei ole luontodirektiivin liitteen II lajeja, mutta muina lajeina Natura-tietolomakkeella on mainittu susi, karhu ja ilves sekä suoelinympäristöille ominaisia putkilokasvi- ja sammalla-jeja.

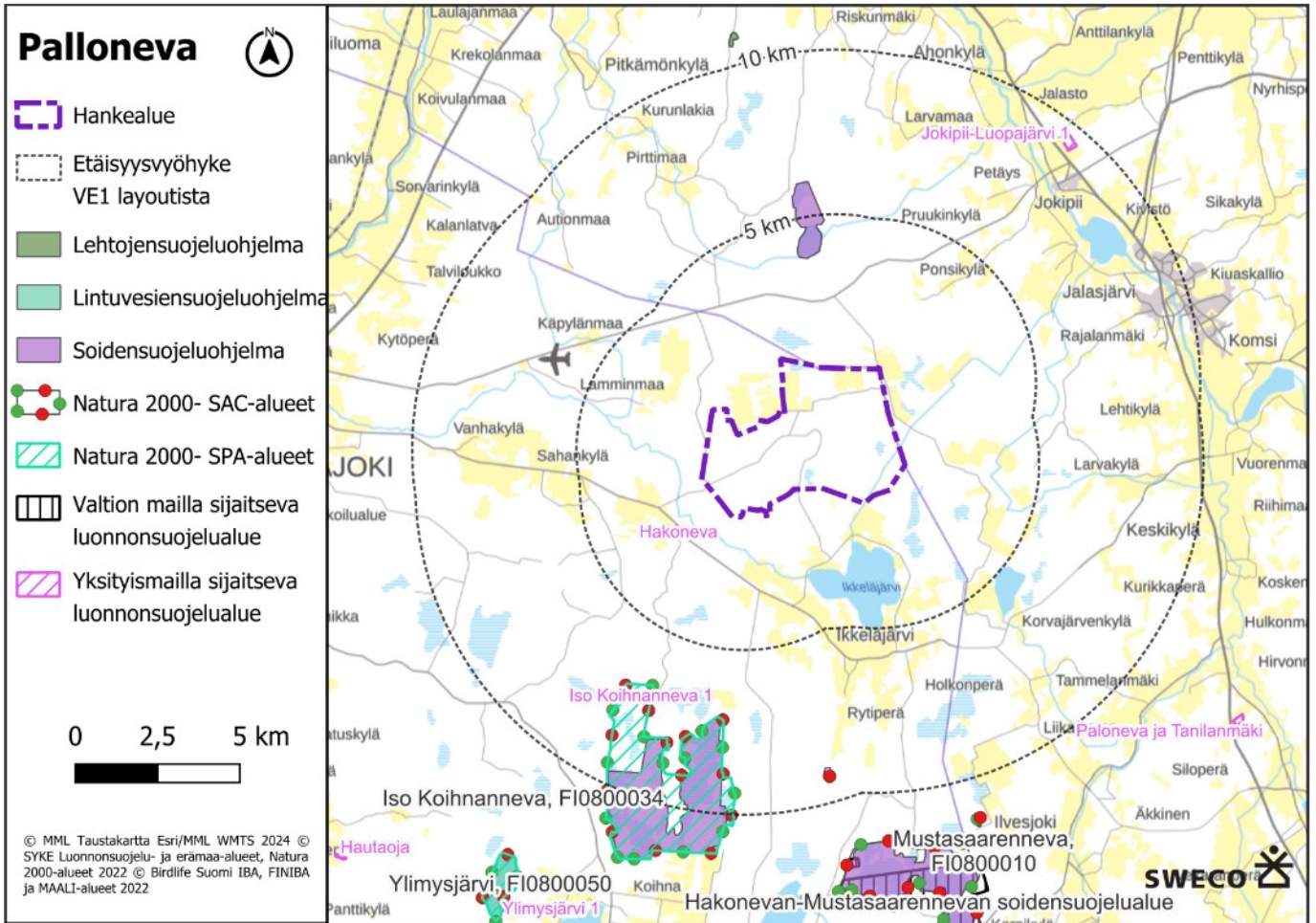
Hankealuetta lähimmät muut luonnonsuojelualueet ovat hankealueelta lounaaseen, lähimmillään 1,5 kilometrin päähän, sijoittuva Hakonevan yksityinen luonnonsuojelualue (YSA243450), koilliseen noin 8,8 km päähän sijoittuva Jokipii-Luopajärven yksityinen luonnonsuojelualue (YSA205455) sekä pohjoiseen, lähimmillään noin 3 kilometrin päähän sijoittuva Ponsineva-Ponsijärven alue (SSO100275), joka on osa soiden suojeluohjelmaa. Muihin suojelualueisiin on etäisyyttä yli 10 kilometriä.

Lähin kansallisesti (FINIBA) tärkeä lintualue sijaitsee yli 10 km etäisyydellä ja lähin kansainvälisesti (IBA) tärkeä lintualue yli 50 km etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimalaloista (BirdLife Suomi 2024). Lähimmät FINIBA-alueet ovat Hirvijärvi 12 km hankealueesta itään ja Luopajärvi vähän yli 10 km hankealueesta koilliseen. Lähin maakunnallisesti tärkeä lintualue eli MAALI-alue on Suomenselän lintutieteellisen yhdistyksen toimialueella oleva Jalasjärvi hankealueesta noin 7 km koilliseen.

Iso-Koihnannevan Natura-alueen pohjoispuolella sijaitsee kolme Metsähallituksen hallinnoimaa suojeluun varattua Metso-kohdetta: Suoja-Mäki-tila, Prunni-tila ja Myllyluoma. Niistä perustetaan myöhemmin lakisääteisiä luonnonsuojelualueita, jolloin niillä pätevät luonnonsuojelulain rauhoitusmääräykset. Näistä alueista Myllyluoma sijaistee lähimmillään noin 1,4 kilometrin, Prunni noin 2,7 kilometrin ja Suoja-Mäki noin 2,9 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Hankealueen ympäristössä ei ole luokiteltuja valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita, kivikoita, moreenimuodostumia tai tuuli- ja rantakerrostumia.

Hankealuetta lähimmät Natura-alueet, luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet, arvokkaat lintualueet (IBA, FINIBA, MAALI), maakuntakaavan luontokohteita kuvaavat merkinnät ja soidensuojelun täydennysohjelman kohteet on esitetty kartalla seuraavassa kuvassa (Kuva 166).



Kuva 166. Pallonevan hankealueen lähellä olevat Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmat.

9.5.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Natura-aluetta Iso Koihnanneva (FI0800034, SAC/SPA) koskien on tehty luonnonsuojelulain 35 § mukainen Natura-arviointi (Sweco Finland 2024a, Liite 22). Natura-arviointi on YVA-selostuksen liitteenä (Liite 22).

Arviointi vaikutuksista Natura-alueisiin, suojelualueisiin ja linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin on tehty asiantuntija-arviona olemassa olevan lähtöaineiston, hanketietojen ja hankkeeseen tehtyjen selvitysten ja muiden lähtötietojen perusteella. Natura-arviointi perustuu olemassa olevaan tietoon eikä tässä yhteydessä ole tehty mallinnuksia tai luontotyyppien ja lajien inventointia Natura-alueilla.

9.5.3. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset

Iso Koihannevan Natura-arvioinnin mukaan hankealue ei sijoitu Natura-alueen valuma-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen (Sweco Finland Oy 2024a, Liite 22). Etäisyyden vuoksi voimalapaikkojen alueet ja Natura-alue eivät ole vesitaloudeltaan yhteydessä toisiinsa. Voimalapaikkojen, aurinkovoima-alueen tai niille johtavien teiden tai sähkönsiirtoreitin (SVEA tai SVEB) rakentamisesta ei aiheudu Natura-alueelle tai sen suoje-lunperusteena oleville lajeille suoria tai välillisiä vaikutuksia.

Rakentamisesta ei aiheudu suoria tai epäsuoria vaikutuksia luonnonsuojelualueille, luonnonsuojeluun varatuille alueille tai tärkeille lintualueille (MAALI, FINIBA, IBA) etäisyyden vuoksi.

9.5.4. Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankkeesta ei aiheudu suoria tai välillisiä vaikutuksia Iso Koihnannevan Natura-alueen suojeluperusteena oleville luontotyypeille kummassakaan hankevaihtoehdossa (VE1, VE2) (Sweco Finland Oy 2024a, Liite 22).

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset vaikutukset Natura-alueen suojelun perusteena olevalle uhanalaiselle lajille arvioidaan vähäisesti heikentäväksi molemmissa hankevaihtoehdoissa (VE1, VE2). Molemmissa vaihtoehdoissa suojeluperusteena oleville lintulajeille vaikutukset arvioidaan vähäisesti heikentäväksi tai vaikutuksia ei aiheudu. Molemmissa vaihtoehdoissa lähimmät voimalat sijoittuvat lähes yhtä kauas Natura-alueesta, joten vaihtoehtojen välillä ei ole suurta eroavaisuutta niiden vaikutuksissa. (Sweco Finland Oy 2024a, Liite 22)

Tuulivoima-alueen toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia muille Natura-alueille, etäällä sijaitseville luonnonsuojelualueille, luonnonsuojeluun varatuille alueille tai tärkeille lintualueille (MAALI, FINIBA, IBA) (Sweco Finland Oy 2024a, Liite 22).

9.5.5. Aurinkovoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankkeesta ei aiheudu suoria tai välillisiä vaikutuksia Iso Koihnannevan Natura-alueen suojeluperusteena oleville luontotyypeille kummassakaan hankevaihtoehdossa (VE1, VE2) (Sweco Finland Oy 2024a, Liite 22).

Aurinkovoima-alueen toiminnan aikaiset vaikutukset Natura-alueen suojelun perusteena olevalle uhanalaiselle lajille arvioidaan vähäisesti heikentäväksi molemmissa hankevaihtoehdoissa (VE1, VE2). Molemmissa vaihtoehdoissa suojeluperusteena oleville lintulajeille vaikutukset arvioidaan vähäisesti heikentäväksi tai vaikutuksia ei aiheudu. Molemmissa vaihtoehdoissa lähimmät voimala-alueet sijoittuvat yhtä kauas Natura-alueesta, joten vaihtoehtojen välillä ei ole eroavaisuutta niiden vaikutuksissa. Aurinkovoima-alueen toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia muille Natura-alueille, etäällä sijaitseville luonnonsuojelualueille, luonnonsuojeluun varatuille alueille tai tärkeille lintualueille (MAALI, FINIBA, IBA). (Sweco Finland Oy 2024a, Liite 22)

9.5.6. Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta ei aiheudu vaikutuksia Natura-alueille, suojelualueille, suojeluun varatuille alueille tai tärkeille lintualueille.

9.5.7. Yhteisvaikutukset

Pallonevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta ei yhdessä muiden seudun tuulivoimahankkeiden kanssa aiheudu yhteisvaikutuksia Iso Koihnannevan, Mustasaarennevan, Ylimysjärven tai Kauhanneva-Pohjakankaan Natura-alueille.

Suojelualueille, suojeluun varatuille alueille tai linnustollisesti arvokkaille alueille (IBA, FINIBA, MAALI) ei aiheudu yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

9.5.8. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Iso Koihnannevan Natura-alueen sijainnin vuoksi alueen herkkyys muutoksille on pieni. Hankealue ei sijoitu Natura-alueen valuma-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Vaikutusten todennäköisyys arvioidaan epä-todennäköiseksi, ja vaikutus arvioidaan Natura-alueen suojeluperusteiden kannalta merkityksettömäksi. Hankkeen vaikutukset Iso Koihnannevan Natura-alueeseen arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. (Sweco Finland Oy 2024a, Liite 22)

Hankkeen vaikutukset Natura-alueella kohdistuvat lähinnä alueen suojeluperusteena oleviin lintulajeihin, joilla on suuret reviirit. Vaikuttavin merkitys on voimaloiden sijainnilla ja etäisyydellä Natura-alueeseen, ja sen suojeluperustelajien käyttämiin alueisiin. Tuulivoimaloiden poistaminen ja siirtäminen kauemmas Natura-alueesta on varma lieventämiskeino.

Hankkeeseen liittyvät, ilmajohtoina toteutettavat voimajohdot tulisi merkitä soveltuvien osien huomiopaloilla alueille, joilla lintuja liikkuu runsaasti. Lintujen pesimämenestyksen ja käyttäytymisen seurannan jatkuminen myös tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen antaa tärkeää tietoa voimaloiden vaikutuksesta Natura-alueen linnustolle.

Vaikutusten merkittävyyden arviointia on kuvattu tarkemmin Iso Koihnannevan Natura-arvioinnissa (Sweco Finland Oy 2024a, Liite 22).

Etäisyyden vuoksi suoria vaikutuksia muille Natura-alueille, luonnonsuojelualueille, luonnonsuojeluohjelma-kohteille, luonnonsuojeluun varatuille kohteille tai linnustollisesti arvokkaille alueille ei aiheudu.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu on esitetty taulukossa 40.

Taulukko 40. Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin, suojeluohjelmakohteisiin ja linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta.
VE1	
0	Iso Koihnannevaa lukuun ottamatta muihin Natura- ja suojelualueisiin tai suojeluun varattuihin kohteisiin ei aiheudu vaikutuksia etäisyyden vuoksi.
–	Iso Koihnannevan Natura-alueeseen merkittävyys on vähäinen. Natura-alueen suojelun perusteena oleville lajeille ja luontotyypeille ei aiheudu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia hankkeesta.
VE2	
0	Iso Koihnannevaa lukuun ottamatta Muihin Natura- ja suojelualueisiin tai suojeluun varattuihin kohteisiin ei aiheudu vaikutuksia etäisyyden vuoksi.
–	Iso Koihnannevan Natura-alueeseen merkittävyys on vähäinen. Natura-alueen suojelun perusteena oleville lajeille ja luontotyypeille ei aiheudu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia hankkeesta.

9.5.9. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia Natura- tai suojelualueille.

Hankkeen vaikutukset Iso Koihnannevan kohdistuvat lähinnä alueen suojeluperusteena oleviin lintulajeihin, joilla on suuret reviirit. Vaikuttavin merkitys on voimaloiden sijainnilla ja etäisyydellä Natura-alueeseen, ja sen suojeluperustelajien käyttämiin alueisiin. Lieventämiskeinoja salassa pidettävälle lajille on tarkemmin kerrottu salassa pidettävässä vain viranomaisille tarkoitetussa liitteessä (liite 15).

Yhden roottorin lavan maalaaminen mustaksi on norjalaisessa tutkimuksessa (May ym. 2020) osoitettu johtavan pienempään päiväpetolintujen törmäysmäärään. Erityisesti ison petolinnun, merikotkan, törmäystodennäköisyys pieneni. Toisaalta tämä menetelmä aiheuttaa kiistatta ihmiselle suurempia maisemavaikutuksia, eikä menetelmästä ole vielä tarpeeksi kokemuksia sen laajamittaiseen käyttöön. Mahdolliset törmäykset voitaisiin ainakin osittain (esim. McClure ym. 2021) välttää myös esimerkiksi kamera- ja tutka-avusteisella roottoreiden pysäytysautomaatiikalla. Pysäytysautomaatiikka on maailmalla vakiintunutta teknologiaa, jolla voidaan tunnistaa voimaloita kohti lentävät isot linnut. Pysäytysautomaatiikan avulla onnistutaan välttämään merkittävä osa isojen lintujen törmäyksistä. Tuulivoima-alueen kokoinen alue pystytään kattamaan yhdellä tutkalaitteella, joka hidastaa tai pysäyttää yhden tai useamman voimalan kerrallaan. Tutkalaitteiston avulla myös mahdolliset muuton- aikaiset isojen lintujen törmäykset vähenevät.

9.6 Vaikutukset pohjavesiin

9.6.1. Nykytila

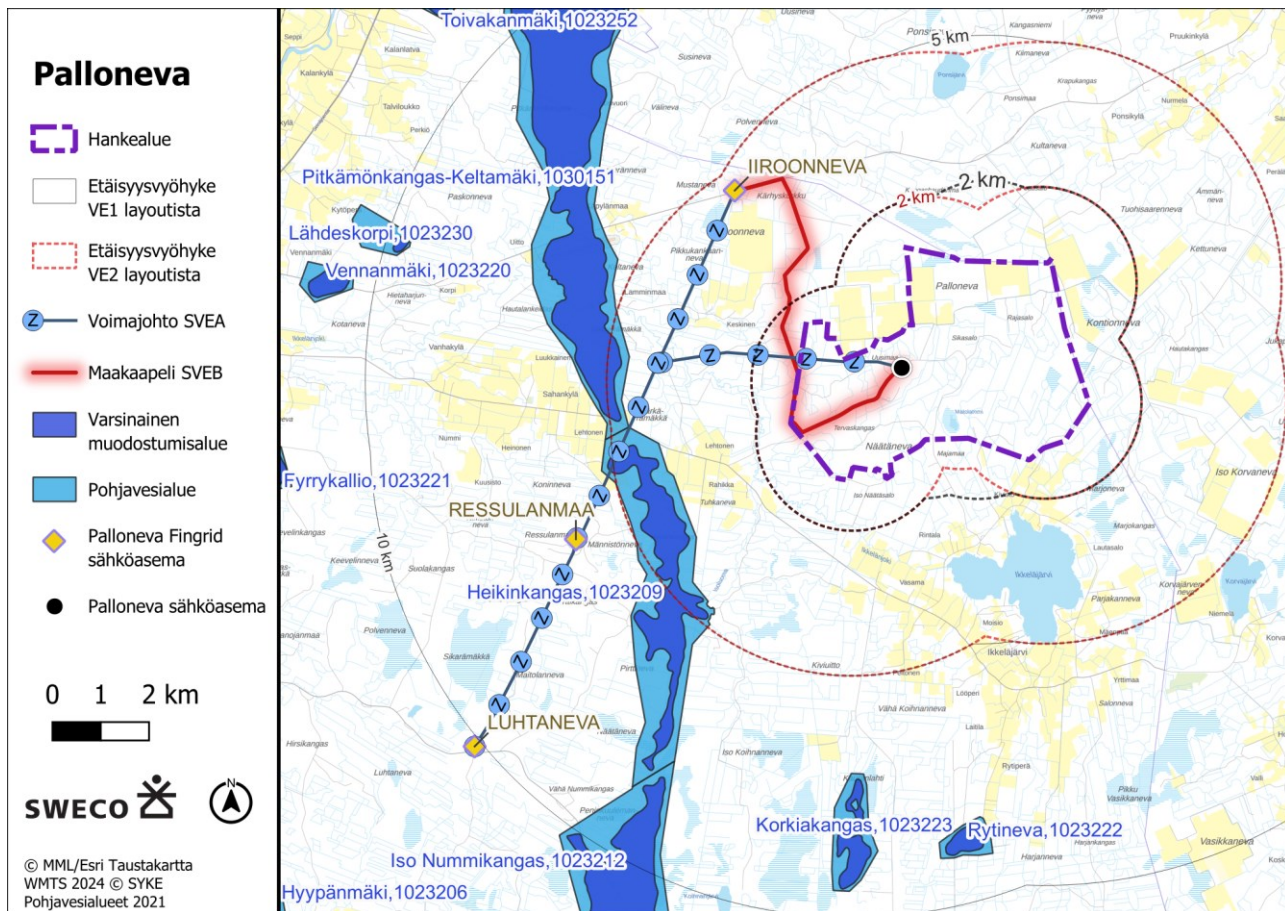
Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähtökohtaisesti pohjavesiriskiä ei ole. Vaikutuksia pohjavesiin on arvioitu yleisellä tasolla ja erityisesti sähkönsiirron osalta.

Pohjavesialueiden määrittämisestä ja luokituksista sekä pohjavesien suojelusuunnitelmista säädetään vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) 2 a luvussa. Vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain muutos tuli voimaan 1.2.2015. Lain mukaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus luokittelee pohjavesialueen vedenhankintakäyttöön soveltuvuuden ja suojelutarpeen perusteella seuraavasti:

- 1-luokkaan vedenhankintaa varten tärkeän pohjavesialueen, jonka vettä käytetään tai jota on tarkoitus käyttää yhdyskunnan vedenhankintaan taikka talousvetenä enemmän kuin keskimäärin 10 kuutiometriä vuorokaudessa tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin.
- 2-luokkaan muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen, joka pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksiensa perusteella soveltuu 1 kohdassa tarkoitettuun käyttöön.
- Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus luokittelee lisäksi E-luokkaan pohjavesialueen, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.

Lähimmät luokitellut pohjavesialueet ovat Pitkämönkangas-Keltämäki (1030151) ja Heikinkankaan (1023209) n. 3–4 km etäisyydellä hankealueen länsipuolella. Molemmat ovat vedenhankintaa varten tärkeitä pohjavesialueita, joiden pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (1E).

Uusiin maastokäytäviin suunnitellut sähkönsiirtoreitit SVEA tai SVEB eivät sijoitu pohjavesialueelle, mutta etelä-lounaan suuntaan kulkeva, nykyisen 400 kV ilmajohdon kanssa samaan käytävään suunniteltu 110 kV tai ilmajohtolinjaus vaihtoehdossa SVEA ylittää Heikinkankaan pohjavesialueen (1023209), mikäli Fingridin sähköasema ei toteudu lironnevan pohjoispuolelle. Heikinkangas on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka määrällinen ja kemiallinen tila on luokiteltu hyväksi (Kuva 155).



Kuva 167. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat pohjavesialueet vaihtoehtojen mukaisesti.

Taulukko 41. Lähimmät pohjavesialueet sekä niiden pohjavesiluokka, antoisuus, pinta-ala ja tila-arviot. (Tiedot: Vesi-kartta 2024 ja SYKE 2024a)

Alueen nimi	Luokka	Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä (m ³ /d)	Pinta-ala (km ²)	Määrällinen tila	Kemiallinen tila
Pitkämönkangas-Keltamäki	1E	7300	21,10	Hyvä	Ei tietoa, selvityskohde
Heikinkangas	1E	3500	7,99	Hyvä	Hyvä

9.6.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Pohjavesivaikutuksia on arvioitu julkisista lähteistä noudettujen tietojen ja paikkatietoaineistojen pohjalta asiantuntija-arviona.

9.6.3. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset

Riski vaikutusten syntymiselle pohjaveteen on suurempi rakentamisen aikana kuin käytön aikana. Rakentamisen aikana vaikutuksia ei synny toiminnan tapahtuessa suunnitellusti ja oikealla suunnittelulla riskit

pystytäänkin välttämään. Mahdolliset vaikutukset liittyvät tilanteisiin, joissa toiminta ei tapahdu suunnitellusti tai tapahtuu jokin onnettomuus.

Pohjaveden kannalta suurin riski on haitallisten kemikaalien, erityisesti hiilivetyjen, pääseminen pohjaveteen. Rakentamisen aikana alueella suoritetaan kuljetuksia ajoneuvoilla ja tehdään töitä työkoneilla, jotka sisältävät dieselöljyä ja voiteluöljyä. Nykytilanteeseen verrattuna liikenne tulee lisääntymään hankealueelle voimaloiden rakentamisen myötä. Rakentamisen vuoksi alueelta poistetaan pintamaata, mikä voi hetkellisesti aiheuttaa pohjaveden samentumista.

Pohjaveden määrään ja laatuun voi vaikuttaa erityisesti hankealueella tehtävä maamuokkaus kuten voimaloiden perustamispaikkojen ja tieverkoston kuivatustoimenpiteet. Hankealueella ei kuitenkaan sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Sähkönsiirron osalta vaikutuksia pohjavesimuodostumiin on arvioitu kappaleessa 10.9.

9.6.4. Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset pohjavesivaikutukset liittyvät lähinnä mahdollisiin onnettomuustilanteisiin, joiden seurauksena pohjavesiin voi päätyä haitallisia aineita, kuten polttoaineita, metalleja, PAH-yhdisteitä, öljyhiilivetyjä ja ravinteita (Flood ym. 2018). Voimaloiden etäisyys ja pohjaveden virtaussuunnat lähimpiin pohjavesialueisiin ja vedenottamoihin huomioiden, vaikutuksia ei arvioida syntyvän tai ne ovat erittäin pieniä.

Tuulivoimaloissa käytetään vaihteisto- ja hydraulikkaöljyä sekä voiteluaineita. Normaalitylanteessa öljyä tai voiteluaineita ei pääse ympäristöön, ja laitteiden rikkoutuessa öljy kerääntyy konehuoneeseen tai tuulivoimalan tornin tiiviiseen pohjarakenteeseen.

Mahdollisessa onnettomuustilanteessa, esimerkiksi kemikaalien kuljetusten yhteydessä, öljypäästö maaperään ja pohjaveteen voi aiheuttaa pitkäaikaisia tai jopa pysyviä vaikutuksia. Vaikutuksia voidaan rajoittaa esimerkiksi keräämällä öljy talteen imeytysmateriaalien avulla ja maaperän puhdistuksella. Maaperän vedenjohdavuus on heikko, joten mahdollinen päästö ei pääse leviämään laajalle alueelle. Mikäli öljyä pääsisi leviämään pintavesiin, voidaan öljy kerätä talteen ja estää leviäminen pohjavesialueille esimerkiksi öljypuomien avulla.

Lisäksi tuulipuiston sähköaseman muuntajissa, katkaisimissa, kytkimissä ja muissa sähkökomponenteissa käytetään öljyä. Muuntaja asennetaan betoniseen varoaltaaseen muuntajan rikkoontumisen ja öljyvuodon varalta. Vuotoaltaat ovat nestetiiviitä. Mahdollisen sähköaseman onnettomuustilanteen yhteydessä syntyvät sammutusvedet ohjataan joko varoaltaaseen tai vaihtoehtoisesti alueella sijaitsevaan säiliöön.

Haitallisten aineiden päästö on mahdollinen myös tilanteessa, jossa tuulivoimala syttyy palamaan, esimerkiksi laitevian, metsäpalon tai salaman vaikutuksesta. Sammuttaminen on syrjäisen sijainnin ja korkean palokohteen vuoksi hankalaa (CFPA 2012). Todennäköisesti palavaa tuulivoimalaa päästäisiin sammuttamaan vasta voimalan kaaduttua tai palavan materiaalin pudottua maahan. Sammutusjätevedet voivat sisältää korkeita pitoisuuksia haitallisia aineita riippuen palon kestosta, palavista materiaaleista ja käytetyn sammutusveden määrästä (Paloposki ym. 2005). Tuulivoimaloiden tulipalot ovat kuitenkin erittäin harvinaisia.

9.6.5. Aurinkovoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

Aurinkovoimaloiden alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Aurinkovoimaloiden alueella rakentaminen, tieverkosto tiivistävät maaperää, joka voi vähentää pohjaveden muodostumista alueella. Pohjaveden muodostumista vähentää myös alueella tehtävät ojitukset. Suunnitellut aurinkovoimalat on sijoitettu vanhoille turvetuotantoalueille, jotka on jo aiemmin kuivatettu ojituksilla.

9.6.6. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen yhteydessä riskit pohjavedelle liittyvät mahdollisiin purkutöissä tapahtuviin kemikaalipäästöihin maaperään työkoneista, ajoneuvoista, säiliöstä tai voimaloista. Riskiä pohjavedenlaatuun tai määrään ei arvioida muodostuva onnettomuustilanteita lukuun ottamatta.

9.6.7. Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan pohjavesiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden lähialueiden hankkeiden kanssa.

9.6.8. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita, joten vaikutuksia niihin ei kohdistu. Yleisellä tasolla tuuli- ja aurinkovoiman rakentamiseen liittyy lieviä riskejä pohjaveden laadulle ja määrälle. Riskit liittyvät erityisesti mahdollisiin onnettomuustilanteisiin ja rakentamisen aikana tehtäviin voimala-alueiden kuivatusratkaisuihin, jotka voivat vähentää pohjaveden muodostumista hankealueella.

Vaikutukset pohjavesiin arvioidaan merkittävyydeltään vähäisen negatiiviseksi. Sähkönsiirron osalta vaikutuksia on arvioitu kappaleessa 10.

Taulukko 42. Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehtoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta.
VE1	
–	Pohjaveden laatuun tai määrään voi kohdistua lieviä tilapäisiä ja paikallisia vaikutuksia rakentamisen aikana. Vähäinen onnettomuusriski. Ei vaikutuksia luokiteltuihin pohjavesialueisiin.
VE2	
–	Pohjaveden laatuun tai määrään voi kohdistua lieviä tilapäisiä ja paikallisia vaikutuksia rakentamisen aikana. Vähäinen onnettomuusriski. Ei vaikutuksia luokiteltuihin pohjavesialueisiin.

9.6.9. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vaikka voimaloita ei rakenneta pohjavesialueelle, pätee ympäristönsuojelulain (527/2014, 17 §) mukainen ehdoton pohjavesien pilaamiskielto. Pohjavesien pilaantumista voidaan ehkäistä rakentamisen aikana seuraavilla polttoaineiden ja voiteluaineiden päästöjä ehkäisevillä toiminnoilla:

- Työmaaturvallisuudesta ja koneturvallisuudesta huolehtiminen.
- Nopeusrajoitukset työmaille johtavilla teillä.
- Koneiden ja ajoneuvojen säännöllinen huolto ja asianmukainen säilytys.
- Polttoainesäiliöiden varustaminen keräysaltaalla vuotojen keräämiseksi.
- Imeytysturpeen tai muun vastaavan materiaalin järjestäminen tankkauspaikoille mahdollisten tankkauksessa tapahtuvien vuotojen varalle.
- Pohjaveden pinnankorkeuden ja laadun seurannan järjestäminen kaivantojen kuivauksen ja pohjavedenpinnan alentamisen vaikutusten seuraamiseksi. Seuranta voi olla tarpeen tehdä pohjavesialuetta tai vedenottamoita lähimpien voimaloiden osalta.
- Perustusten suunnitteleminen siten, että pohjaveden hallitsematonta purkautumista ei pääse syntymään.
- Vain puhtaiden maa-ainesten käyttäminen alueen maanrakentamisessa.

Onnettomuuksista kuten liikenneonnettomuuksista, työkoneiden vaurioista tai tulipaloista koituvia pohjavesihaittoja torjutaan käytännössä parhaiten sijoittamalla tuulivoimalat pohjavesialueiden ulkopuolelle ja varustamalla voimalat sammutusjärjestelmin.

hiekkakuormitusta (Rikala 2020). Myös metsähakkuut ovat heikentäneet rantaluonnon tilaa. Etelä-Pohjanmaan, Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan vesienhoidon toimenpideohjelman mukaan erityisesti maaperän happamuus ja vesien happamoituminen heikentävä erityiset Kyrönjoen pääuoman ja siihen laskevien pienten sivujokien tilaa (Teppo ym. 2022). Toimenpideohjelman mukaan Ikkelänjoen hyvän ekologisen tilan arvioidaan olevan uhattuna ja vesistöjen hyvän ekologisen tilan saavuttaminen Kyrönjoen vesistöalueella edellyttää orgaanisen kiintoaine- ja humuskuormituksen vähentämistä etenkin valuma-alueen latvoilla.

Ojitusten aiheuttamista eroosio- ja liettymishaitoista huolimatta Ikkelänjoki on arvokas vesimuodostuma ja yksi koko Kyrönjoen vesistön parhaiten säilyneitä jokia (Rikala 2020). Etelä-Pohjanmaan kokonaisuusmaakuntakavassa Ikkelänjoki ja Ikkeläjärvi on merkattu erityissuojelluiksi vesistöiksi. Joen kalalajistoon kuuluvat muun muassa uhanalaiseksi luokitellut taimen ja harjus.

Ikkelänjoen pohjaeläimistöä on tutkittu muun muassa turvetuotantoalueiden tarkkailututkimusten yhteydessä. Neova Oy:n läntisen Suomen turvetuotantoalueiden biologisen tarkkailun mukaan (Eurofins Ahma Oy 2020) Ikkelänjoen yläosan yleisimpiä pohjaeläimiä ovat mäkärät, survaisisäksket ja Leptophlebia-suvun päiväkorentot. Tarkkailun mukaan Ikkelänjoen yläosan pohjaeläimistön PMA- (Percent Model Affinity) ja TT- (jokityypille ominaiset taksonit) -luokka heikentyivät vuodesta 2017 vuoteen 2020: TT- ja PMA-luokka laskivat erinomaisesta tyydyttävään luokkaan ja T-EPT-indeksi laski erinomaisesta hyvään luokkaan. Lisäksi Ikkelänjoen keskiosan PMA-arvo laski erinomaisesta luokkaan hyvä. Joen alaosassa kaikki indeksit olivat erinomaisessa tilaluokassa. Pohjaeläinlajisto on hieman rikkaampaa joen alaosassa yläosaan verrattuna ja pohjaeläimistöstä laskettu ASPT-indeksi niin ikään indikoi hieman suurempaa orgaanista kuormitusta Ikkelänjoen yläosassa (SYKE 2024a). Muu vesilajisto koostuu todennäköisesti pienille humusvesille tyypillisistä lajeista (kts. esim. Lammi ym. 2018).

Hankealueella etelään sijaitseva Ikkeläjärvi (FI42.093.1.001.001) on matala runsashumuksinen järvi, jonka ekologinen tila on tyydyttävä (SYKE 2024a). Kyrönjoen tulvariskien hallintasuunnitelman mukaan Ikkeläjärven ympäristö ja Ikkeläjärven yläosa järven läheisyydessä on havaittua tulva-aluetta (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2021). Ikkeläjärven luusussa sijaitsee settipato, joka estää kalojen vaelluksen padon ollessa suljettuna (Oksa 2020). Patoa on esitetty korvattavaksi pohjapadolla.

Hankealueen ulkopuolella, välittömästi sen länsipuolella virtaava Ikkeläjoen sivu-uoma Hosiaislouma on vesilain mukainen puro. SYKE:n Purohelmi-aineistoissa (2024) puron luonnontilaisuus on arvioitu luokkaan 3 (asteikolla 0–5). Maastokäynnin perusteella hankealueen länsipuoleisissa ojaverkostoissa on vettä runsaasti ja kalan kulku on ainakin ajoittain mahdollista Ikkelänjoen ja hankealueen ojaiston välillä. Maanmittauslaitoksen maastokartan, ortoilmakuvan ja maastotietokunnan perusteella arvioituna Hosiaislouma on osittain luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen. Todennäköisesti kaloilla on vapaa vaellusyhteys Ikkelänjoesta Hosiaisloumaan, joten puro voi toimia Ikkelänjoen taimenen elinympäristönä. Kyrönjoen kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelmassa (Etelä-Pohjanmaan kalatalouskeskus ry 2022) Hosiaisloumaa ei pidetä tärkeänä taimenpurona, mutta Hosiaisloumasta ei ole tutkittua tietoa kalastosta.

Myös Hosiaislouman luonnontilaa on muutettu voimakkaasti ojitusten ja uoman suoristamisella, erityisesti uoman yläosissa lähellä Pallonevaa. Maanmittauslaitoksen historiallisten ilmakuvien mukaan uoma on saanut alkunsa Pallonevalta ja mutkitellut kohti Ikkelänjokea. Talvisillanmäen itäpuolelta Rumamäentien eteläpuolelta uomaa on oikaistu ja osa vesistä on johdettu kaivettua ojaa pitkin suoraan Ikkelänjokeen. Tämä muutos on muuttanut merkittävästi Hosiaislouman valuma-aluetta ja todennäköisesti pienentänyt merkittävästi Hosiaislouman virtaamaa. Pallonevan turvetuotantoalueen vedet virtaavat tätä kaivettua uomaa pitkin Ikkelänjokeen, eivätkä vedet virtaa Hosiaisloumaan. Hankealueella sijaitsevan Neovan Pallonevan turvetuotantoalueet Ikkelänjoen valuma-alueella ovat jo poistuneet turvetuotannosta.

Ikkelänjoen valuma-alueella sijaitsevat Pallonevan ja Näätänevan turvetuotantoalueet. Pallonevan turvetuotantoalueen ympäristölupamääräykset on tarkastettu vuonna 2017 (Aluehallintovirasto päätös nro 95/2017/1, LSSAVI/4936/2014). Pallonevan turvetuotantoalueiden vedet johdetaan kosteikkojen ja ojien kautta Ikkelänjokeen ja Jalasjokeen laskevaan Pettuluomaan. Sekä Ikkelänjoen että Jalasjoen vedet virtaavat Kyrönjokeen.

Ikkelänjoen valuma-alueella Pallonevalla ei ole enää turvetuotannossa olevaa pinta-alaa. Pallonevan turvetuotantoalueelta Pettuluomaan ja Jalasjokeen johdettavat vedet pumpataan tuotantoalalta kosteikkoon, josta

vedet virtaavat Pettuluomaan. Tuotannon loppuessa pumppaaminen lopetetaan ja tuotantoalueen vedet valuvat Ikkelänjokeen.

Pallonevan turvetuotantoalueella on toteutettu vesistötarkkailua kolmesta pisteestä: Ikkelänjokeen johtavan kosteikon lasku-uomasta, Pettuluomaan johtavalta pintavalutuskentältä ja Pettuluoman kosteikoilta (Vapo 2020). Näytteitä on otettu 13–23 kertaa vuodessa. Luvassa määrätty pitoisuusraja-arvot toteutuivat sekä kiintoaineen että typen ja fosforin osalta.

Jalasjoki ja Jalasjärvi

Hankealueelta koillisessa sijaitseva Jalasjärvestä alkunsa saava Jalasjoki (FI42.042.Y01) on keskisuuri turvemaiden joki, jonka ekologinen tila on välttävä (SYKE, 2022). Joen hajakuormitus on suurta ja joki on tulvaherkkä (Teppo ym. 2022). Hyvään ekologisen tilan saavuttamiseksi erityisesti joen ravinne- ja kiintoainepitoisuuksia tulisi saada vähennettyä. Jalasjärvi on matala runsashumuksinen järvi, jonka ekologinen tila on arvioitu välttäväksi.

Hankealueen koilliskulmasta pintavedet valuvat ojia pitkin Pettuluomaan, joka on Jalasjoen sivupuro. SYKE:n Purohelmi-aineiston (2024a) mukaan Pettuluoman latvaosuudet Pallonevan läheisyydessä on luokiteltu luokkaan 1 ja osa purosta luokkaan 2 ja 3 (1 eniten muuttunut – 5 luonnontilainen). Pettuluomassa on selkeästi muuttuneita suoristettuja puro-osuuksia, mutta myös mutkittelevia luonnontilaisempia osuuksia, erityisesti puron keskivaiheilla. Pettuluoma yhtyy Jalasjokeen noin 840 metriä Jalasjärvestä alavirtaan.

Hankealueen kaakkoiskulmasta pieni osa kuuluu Jalasjärveen laskevan puron Jukanluoman valuma-alueeseen. Yksi tuulivoimala (8) sijaitsee Jukaluoman valuma-alueen rajalla. Voimalapaikan pintavedet valuvat alueen laajaa ojaverkostoa pitkin turvetuotantoalueen vesiensuojelurakenteisiin ja edelleen kohti Jukaluomaa ja Jalasjärveä.

Hankealueen muut pintavedet ja pienvedet

Metsälain 10 §:n tarkoittamia pienvesiä ei tunneta hankealueelta (Metsäkeskus 2024). Hankealue on hyvin märkää ja peruskartta-aineiston ja vanhojen karttojen ja ilmakuvien perusteella hankealueella on useita vesikuoppia. Mahdollisesti hankealueella joskus sijainneet vanhat puroumat ovat menettäneet alkuperäisen luonteensa ojitusten ja uoman suoristusten seurauksena. Ylipäänsä laajat ojitukset ovat muuttaneet hankealueen pintavesien laatua ja alueen koko hydrologiaa voimakkaasti. Hankealueelta ei tunneta metsälain 10 §:n mukaisia pienveden lähiympäristöjä (Metsäkeskus 2024). SYKE:n Purohelmi-aineiston (2024a) perusteella hankealueen pienet virtavedet ovat voimakkaasti muuttuneita ja luokassa 1 (1 eniten muuttunut – 5 luonnontilainen).

Muutamien maa-ainesten ottopaikkoihin syntyneiden ja turvetuotannon vedenohjausten seurauksena ilmestyneiden keinotekoisten lampien lisäksi hankealueen itäisessä reunassa sijaitsee pieni suolampi, Korppilampi (590 m²), joka sijaitsee turvetuotantoalueen keskellä. Maanmittauslaitoksen historiallisten ilmakuvien perusteella Korppilammin rantaviiva ei ole muuttunut turvetuotantoalueen rakentamisen seurauksena. Vaikuttaa siltä, että se on ainakin pääosin säilyttänyt luonnontilansa turvetuotannosta huolimatta ja on siten vesilain 2 luvun 11 §:n tarkoittama lampi. Lisäksi hankealueella sijaitsee turvetuotantoalueiden vesienkäsittelyä varten rakennettuja keinotekoisesti ylläpidettyjä kosteikkoja, jotka ovat luonnontilaisen kaltaisia vesimuodostumia ja toimivat akvaattisten lajien elinympäristöinä. Laajin hankealueen kosteikko (lähtinen) on kooltaan 6,6 hehtaaria ja sijaitsee Ikkelänjokeen laskevan Hosiaisloman ja Hosiaisloman alaosaan kaivetun ojan valuma-alueella hankealueen luoteiskulmassa (Neova Oy 2023). Toinen hankealueen kosteikkoalue (pohjoinen) sijaitsee hankealueen pohjoispuolella Jalasjokeen laskevan Pettuluoman valuma-alueella.

Hankealueella sijaitsee yksi suurempi vakavesikohde, Matolammin suolampi, jonka avovesi alueen pinta-ala on noin 3,5 hehtaaria. Matolampi saa vetensä läheisiltä suoalueilta ja se on todennäköisesti hapan ja ruskeavetinen suolampi. Matolampi edustaa hankealueen luonnontilaisinta osaa (Sweco Finland Oy 2023c). Matolammin vedet laskevat etelään Ikkeläjärveen. Matolammin lasku-uoma on suoristettu ja ojitettu lukuun ottamatta uoma aivan Matolammin läheisyydessä noin 230 metrin matkalta. Lisäksi hankealueen länsiosassa Pikukorvenmäen itäpuolen ojitetulle metsäalueella sijaitsee yksi maastotietokantaan merkattu lähde.

Kalasto ja kalatalous

Ikkelänjoesta on sähkökalastuksissa tavattu taimenta, harjusta, haukea, kivennuoliaista, kivisimppua, madetta ja nahkiaista. Jukaluomassa ja Pettuluomassa on koekalastettu kahdesti (2012 ja 2018) mutta saalista ei ole saatu. Jalasjoessa Jalasjärven pohjoispuolella tavataan kivennuoliaista, kivisimppua, madetta, salakkaa, särkeä ja haukea. Suomen lajien uhanalaisuusarvioinnin mukaan taimenen sisävesikannat ovat leveyspiirin N67 eteläpuolella erittäin uhanalaisia ja harjuksen sisävesikannat vaarantuneita (Urho ym. 2019). Molempien lajien kohdalla ojitukset ja turpeenotto ovat yksi uhanalaistumiseen johtaneista syistä ja tulevaisuuden uhkatekijä.

Ikkelänjoessa esiintyy erittäin uhanalainen taimenkanta (Koekalastusrekisteri 2024, Jutila ym. 2016). Ikkelänjoen taimen on osa Kauhajoen taimenkantaa. Kauhajoen vesistön taimenkannan genetiikka on selvitetty Luonnonvarakeskuksen toimesta, jonka mukaan Ikkelänjoen pääuoman ja Ikkelänjoen sivuluoma Sotkanluoman taimenet ryhmittyvät samaan sukuun päähaaraan, mutta muodostavat kumpikin oman haaransa (Jutila ym. 2016). Selvityksen mukaan Kauhajoen vesistön taimenkanta on 2000-luvulla heikentynyt merkittävästi. Vielä 2010-luvun alussa Kauhajoen vesistössä oli tiedossa 25 taimenpuroa ja satunnaisia havaintoja oli tehty kahdeksassa uomassa.

Kyrönjoen kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelman mukaan Ikkelänjoen sivupuroista Sotkan- ja Keevelinluoma ovat merkittäviä taimenpuroja, mutta taimenta esiintyy vähäisessä määrin myös Iso- ja Ruosteluomassa (Etelä-Pohjanmaan kalatalouskeskus ry 2022). Ikkelänjoen muita puroja, Mylly-, Hosiais-, Männistön- ja Haasionluomaa ei pidetä taimenpuroina. Näistä ainoastaan Hosiaisluoma on Pallonevan hankealueelta alkunsa saava puro.

Ikkelänjoesta on saatavilla koekalastusrekisteriin tallennettuja koekalastustuloksia kahdeksalta koealalta. Yksi koealoista, Näätänevan koekalastusala, sijaitsee hankealueen läheisyydessä ja vaikutusalueella. Koekalastustulosten mukaan Ikkelänjoen Näätänevan alue on taimenen esiintymis- ja lisääntymisalue. Näätänevan koealalta koekalastustuloksia on vuosilta 2014, 2019 ja 2022. Taimenta on esiintynyt koealalla jokaisena koekalastusvuonna, mutta koekalastusvuoden poikasia on saatu saaliiksi varmuudella vain 2022.

Myös Jalasjoen sivupuro Pettuluoma on Kyrönjoen kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelman (Etelä-Pohjanmaan kalatalouskeskus ry 2022) mukaan taimenpuro, jonka taimenkanta on syntynyt istutuksista. Pettuluomasta ei ole selvitettyä kalastotietoa koekalastusrekisterissä. Kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelman mukaan Jalasjoen virtavedet ovat humuspitoisempia kuin Kyrönjoen vesistön Kauhajoen haaran vedet. Osassa Jalasjoen sivupuroissa tavataan kuitenkin taimenta.

9.7.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Vaikutukset vesistöihin, pienvesiin ja muihin pintavesiin on arvioitu asiantuntijatyönä hyödyntäen avoimia tarkkailu- ja paikkatietoaineistoja, tieteellistä kirjallisuutta, paikkatietoanalytiikkaa sekä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen yhteydessä maastossa tehtyjä havaintoja. Lisäksi on hyödynnetty turvetuotannon tarkkailututkimuksia, suunnitelmia ja muita lähtötietoja. Oleellisia hyödynnettyjä tietolähteitä ovat olleet alueen vesienhoitoa ja kalatalouden suunnittelua ja toteutusta ohjaavat asiakirjat kuten vesienhoidon suunnittelun toimenpideohjelma, vesienhoitosuunnitelma, tulvariskien hallintasuunnitelma ja kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma.

Hankkeen sijoittuminen voimakkaasti ojitetulle turvemaa-alueelle ja turvetuotantoalueille, joiden hydrologia on voimakkaasti muuttunut, lisää arvioinnin epävarmuutta. Tutkimustietoa turvetuotantoalueiden jälkikäytön ympäristövaikutuksista on toistaiseksi melko vähän (Räsänen ym. 2023a). Aurinkovoimamat on suunniteltu nykyisille ja vanhoille turvetuotantoalueille, joilla on omat lupavelvoitteensa vesienhallinnan jälkihoidolle. Turvetuotannon jälkihoitosuunnitelmat muun muassa vesienkäsittelylle käsitellään ympäristöluvan rauettamisen lupaprosessissa. Voimaloiden turvetuotantoalueiden rakentamisen vesistövaikutuksia ei siten tässä vaiheessa voida kovin luotettavasti arvioida mahdollisten maanmuokkausten osalta. Tuulivoimaloiden rakentaminen

keskittyy moreenimaille, joilta vesistökuormitus on turvemaita vähäisempää ja arvioinnin epävarmuus vähäisempää.

Tuuli- ja aurinkovoiman rakentamisen vesistövaikutuksiin vaikuttaa erityisesti rakentamiseen tarvittavan maanmuokkauksen laatu ja määrä. Aurinkovoimaloiden kaava-alueelle tullaan laatimaan vesienhallintasuunnitelma tarkemman suunnittelun yhteydessä. Erityisesti entisille turvetuotantoalueille eli turvemaille suunnitellut aurinkovoimakentät voivat edellyttää rakentamispaiikkojen ja tieverkoston vesienhallintaa ojituksilla tai pintavesien ohjailulla. Muun muassa ojitussyvyys ja ojen määrä vaikuttavat alueelta syntyvään vesistökuormitukseen. Hankkeen vesistövaikutusten muodostumiseen vaikuttavat merkittävästi myös rakentamisen aikaiset ja jälkeiset sääolosuhteet, erityisesti sadanta ja syntyvän valunnan määrä. Sääolosuhteita ei voida luotettavasti arvioida, mikä lisää arvioinnin epävarmuutta.

9.7.3. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sekä tuuli- että aurinkovoiman rakentamisen aikaiset pintavaikutukset liittyvät pääasiassa hulevesien mukana kulkeutuvaan kiintoainekuormitukseen, vesistöylitysten aiheuttamiin kalan kulkuun liittyviin vaikutuksiin sekä tuulivoimaloiden ja tiestön kuivatusojien aiheuttamiin hydrologisiin muutoksiin.

Rakentamisen valuma-aluekohtainen tarkastelu

Hankealueen mahdolliset vesistövaikutukset kohdentuvat Kyrönjoen päävesistöalueen latvajokiin Ikkelänjoen ja Jalasjoen osavaluma-alueille. Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset ovat etenkin rakentamisaikaisia ja liittyvät maanrakennustöihin ja niistä mahdollisesti aiheutuviin kiintoaine- ja ravinnekuormituksiin sekä ympäristölle haitallisten aineiden päästöriskeihin. Pidempiaikaisia vaikutuksia voi syntyä mahdollisten aurinkovoimala-alueiden kuivatuksen ja hulevesien seurauksena. Lisäksi työmaa-alueella koneissa ja laitteissa käytetään polttoaineita ja öljyjä, jotka ympäristöön päästessään voivat aiheuttaa riskin pintavesille.

Rakentamisen aikainen kiinto- ja ravinnekuormitus saattaa aiheuttaa vesistöjen ja pienvesien pohjien liettymistä, mikä vaikeuttaa muun muassa kalojen kudun onnistumista ja aiheuttaa haittaa kasvillisuudelle ja pohjaeläimistöille sekä rehevöitymistä. Vaikutuksia voi syntyä myös hydrologisten muutosten seurauksena (vettä läpäisemättömien pintojen lisääntyminen, vesien ohjaaminen), jotka yleensä näkyvät virtaamien äärevöitymisinä.

Hankealueen pintavedet virtaavat Ikkelänjokeen ja Jalasjokeen voimakkaasti ihmistoiminnan muuttamien pienten virtavesien ja kaivettujen ojen kautta (Jalasjoen suuntaan vedet johdetaan turvetuotantoalueelta pumppaamalla). Näistä vesilain mukaisia puroja ovat Ikkelänjokeen laskeva puro Hosiaisuusluoma sekä Jalasjoen latvapuro Pettuluoma. Alueen muihin luonnontilaisempiin pienvesiin ei kohdistu vesistökuormitusta. Hankealueen luonnontilaisin pienvesimuodostuma on noin 3,3 hehtaarin kokoinen Matolammi. Matolammin läheisyyteen ei ole suunniteltu voimaloita, joten hankkeella ei ole vaikutuksia Matolammiin. Toinen hankealueen luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen lampi on hankealueen itäreunalla keskellä turvetuotantoaluetta sijaitseva Korppilampi. Korppilammen lähiympäristöön ei ole suunniteltu voimaloita tai muuta rakentamista. Lähin voimala (7) sijaitsee noin 990 metrin etäisyydellä Korppilammesta. Lisäksi hankealueen länsireunalla Pikku-korvenmäen itäpuolen ojitetulle metsäalueella sijaitsee yksi maastotietokantaan merkitty lähde, jonka lähiympäristöön ei ole suunniteltu rakentamista.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2, tuulivoima

Vaihtoehdossa VE1 Ikkelänjoen valuma-alueelle (42.093) sijoittuu 10 tuulivoimalaa (numerot 3–5, 9–12, 14–15) ja Jalasjoen sivupuron Pettuluoman (42.047) valuma-alueelle 4 tuulivoimalaa (numerot 1–2 ja 6–7). Pieni osa hankealueesta (tuulivoimala 8) sijoittuu Jukaluoman valuma-alueelle (42.046). Usea voimala sijoittuu valuma-alueiden reuna-alueille ja niiden rakentamisen aikaiset vaikutukset voivat ulottua useammalle valuma-alueelle, erityisesti rakennuspaikan maanmuokkauksen sekä tiestön kunnostamisen ja rakentamisen osalta (erityisesti voimalat 2 sekä 5–9).

Vaihtoehdossa VE2 hankealueelle tuulivoimalapaikat ovat samat, mutta voimalat 2, 9 ja 12 on jätetty pois. Näistä voimalat 9 ja 12 sijaitsevat Ikkelänjoen valuma-alueella ja voimala 2 Pettuluoman valuma-alueella.

Molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuulivoimalapaikka 7 sijaitsee ojitetulla turvemaalla ja voimalat 2 ja 3 turvetuotantoalueella, josta tuotanto on jo lopetettu. Muut voimalapaikat sijaitsevat kangasmailla tai niiden reunoilla. Suunniteltu uusi tieverkosto kulkee ojitettujen turvemaiden läpi erityisesti voimaloille 7, 8, 9 ja 12 johtavien teiden alueella. Vesistökuormitusta voi aiheutua erityisesti turvemaille rakentamisesta. Uutta tieverkostoa on suunniteltu rakennettavaksi hankealueelle yhteensä noin 5,2 kilometriä ja kunnostettavaa tieverkostoa noin 11,5 kilometriä.

Sekä VE1 että VE2 tuulivoimalapaikat sijaitsevat etäällä varsinaisista vesimuodostumista ja lähimmät pintavedet ovat voimakkaasti muokattuja ojia. Tuulivoimala 9 sijaitsee noin 600 metrin etäisyydellä luonnontilaisesta Matolammista, Matolammin ja Pettuluoman valuma-alueiden rajalla. Voimalapaikan lähiympäristön ja Matolammin valuma-alueen ojaverkosto ei kuitenkaan johda vesiä Matolammin suuntaan. Maakuntakaavassa erituissuojeltua Ikkelänjokea lähin tuulivoimala 15 sijaitsee linnuntietä noin 1,8 km päässä Ikkelänjoesta ja nykyistä ojaverkostoa pitkin noin 2,4 kilometrin etäisyydellä.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2, aurinkovoima

Molemmat hankevaihtoehdot sisältävät kaksi erillistä aurinkovoima-alueita, jotka on suunniteltu Näätänevan entiselle turvetuotantoalueelle ja Pallonevan alueelle. Aurinkovoima-alueiden kaava-alueelle tullaan laatimaan vesienhallintasuunnitelma tarkemman suunnittelun yhteydessä.

Näätäneva aurinkovoimala-alue

Näätänevan suunniteltujen aurinkovoimala-alueiden pinta-ala on noin 78,5 hehtaaria ja alue sijoittuu entiselle turvetuotantoalueelle hankealueen eteläosassa. Näätänevalta pintavedet valuvat turvetuotantoalueen vesien-suojelurakenteina toimivien altaiden ja pintavalutuskentän kautta suoristettuun ja kaivettuun ojaan (ojan pituus noin 1 km) ja päätyvät Ikkelänjokeen. Valumat eivät kohdistu Ikkelänjoen luonnontilaisiin tai erityisen arvokkaiksi tunnistettuihin sivupuroihin tai pienvesiin vaan alueen kaivettuihin ojiin ja ojia pitkin Ikkelänjokeen.

Näätänevalle suunnitellun aurinkovoimala-alueen mahdolliset maanmuokkaukset kuten tiestön rakentaminen ja ojitukset voivat lisätä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta sekä aiheuttaa happamuutta alapuoliseen vesistöön, millä voi olla negatiivinen vaikutus Ikkelänjoen tilaan ja esimerkiksi Ikkelänjoen taimen- ja harjuskantaan. Vaikutukset riippuvat muun muassa alueen ojitusten laajuudesta, kuivatussyvyydestä ja lieventämiskeinoista. Lohikalojen lisääntymismenestymiseen voi vaikuttaa heikentyvästi muun muassa kiintoainekuormitus, joka voi aiheuttaa taimenen lisääntymisalueina toimivien sorapohjien tukkeutumista ja vaikuttaa mädin kehitykseen. Ojitetuilta turvemailta voi aiheutua kiintoainekuormituksen lisäksi happamuutta. Taimenen mätimunien kehitykselle jo pH 4,5-5 on todettu haitalliseksi (Louhi & Mäkipetäys 2003).

Pallonevan aurinkovoima-alue

Hankealueen pohjoisosaan Pallonevalle suunniteltu aurinkovoimala-alue on pinta-alaltaan 88,7 hehtaaria ja sijoittuu nykyiselle turvetuotantoalueelle. Tällä hetkellä osa Pallonevan suunnitellun aurinkovoimala-alueen vesistä on ohjattu kohti Jalasjoen sivupuroa Pettuluomaan ja osa Ikkelänjoen suuntaan.

Pallonevan aurinkovoima-alueen pintavesistä virtaa kohti Jalasjokea turvetuotantoalueen vesiensuojelurakenteiden muun muassa hankealueen pohjoisen kosteikon ja ojaverkoston kautta Pettuluomaan. Jalasjoki (FI42.042.Y01) koillisessa on keskisuuri turvemaiden joki, jonka ekologinen tila on välttävä Ikkelänjoki on keskisuuri turvemaiden joki, jonka ekologinen tila on hyvä.

Suuri osa Pallonevan pintavesistä on ennen turvetuotantoa ja alueen ojituksia valunut Ikkelänjokeen. Osa alueen vesistä on ohjattu ojituksilla turvetuotantoalueen vesien käsittelyä varten rakennettuun hankealueen pohjoiseen kosteikkoon ja kosteikoista Jalasjoen sivupuro Pettuluomaan. Turvetuotannon päättyessä suurin osa alueen vesistä on tarkoitus palauttaa virtaamaan kohti Ikkelänjokea hankealueen läntisen kosteikon kautta. Näin ollen suunnitellun Pallonevan aurinkovoimalan vesistövaikutukset kohdentuvat erityisesti Ikkelänjoen vesistöön. Pintavesireittien muutokset tulevan vaikuttamaan myös Pettuluoman hydrologiaan.

Suunnitellun aurinkovoimala-alueen mahdolliset maanmuokkaukset kuten tiestön rakentaminen ja ojitukset voivat lisätä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta sekä aiheuttaa happamuutta Ikkelänjokeen ja sen sivupuro Hosaisluomaan. Pintavesireittien muutokset lisäävät Pallonevalta Ikkelänjokeen virtaavaa vesimäärää. Muutos kuitenkin palauttaa valuma-alueita lähemmäs alkuperäistä tilaa valuma-alueiden rajojen osalta.

Tuulivoimalat

Suunniteltujen tuulivoimaloiden vesistövaikutukset ovat lähinnä rakentamisen aikaisia ja ajoittuvat maanrakennustöihin ja niistä mahdollisesti aiheutuvaan kiintoaine- ja ravinnekuormitukseen. Vaikutukset kohdentuvat tuulivoimaloiden lähiympäristöön ja niissä sijaitseviin ojiin (Millidine ym. 2015). Riskiä aiheutuu myös rakentamisen aikana käytettävien koneiden polttoaine- ja öljyvuodoista, joita voi tapahtua esimerkiksi onnettomuustilanteissa. Molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimalapaikka 7 sijaitsee ojitetulla turvemaalla ja voimalat 2 ja 3 käytöstä poistetulta turvetuotantoalueella. Muut voimalapaikat sijaitsevat kangasmailla tai niiden reunoilla. Vesistökuormitusta voi aiheutua erityisesti turvemaiden teiden rakentamisesta ja teiden reunojen kaivamisesta. Myös moreenimailla esimerkiksi hiekkakuormitus voi aiheuttaa merkittävää kiintoainekuormitusta ojaverkostoihin ja niiden kautta vesistöihin.

Aurinkovoimalat

Turvetuotantoalueiden jälkikäytön ympäristövaikutusten tutkimus on sekä Suomessa että maailmalla vasta alussa (Räsänen ym. 2023a). Aurinkovoimarakentaminen entisille turvetuotantoalueille on kohtalaisen uusi jatkokäyttömuoto, eikä tutkimustietoa oikeastaan ole saatavilla (Räsänen ym. 2023b). Aurinkovoima-alueilla on kuitenkin vesistöihin kytkeytyviä ympäristövaikutuksia, joita on tarkasteltu esimerkiksi kirjallisuuskatsauksessa (Yavari ym. 2022), jossa tosin todetaan tutkimuksen olevan vasta alussa. Näiden tietopuutteiden vuoksi entisille turvetuotantoalueille perustettavien aurinkovoima-alueiden vesistövaikutusten arviointi on vaikeaa.

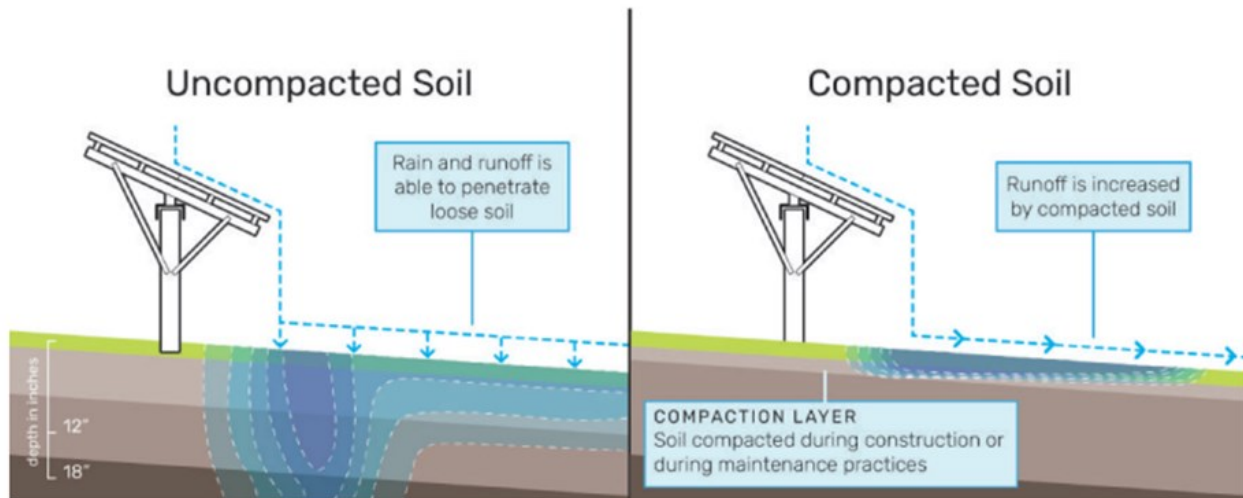
Lähtökohtaisesti aurinkopaneelien rakentaminen vaikuttaa moneen vesitalouteen ja vedenlaatuun kytkeytyvään tekijään, kuten varjostukseen ja maaperän kosteus- ja lämpötilaolosuhteisiin, jotka osaltaan vaikuttavat suoraan siihen, minkälaista kasvillisuutta alueelle voi muodostua. Kasvillisuudella on merkittävä rooli varsinkin eroosion ehkäisemisessä, joka voi olla huomattavaa aurinkovoima-alueilla (Cook & McCuen 2013, Yavari ym. 2022; Baiamonte ym. 2023, Räsänen ym. 2023b). Turvetuotannon jälkihoitona aurinkovoimala-alueet tuhkanlannoitetaan, mikä edistää kasvittumista. Pidempään turvetuotannosta pois olleilla alueilla on jo nykytilanteessa jonkin verran kasvillisuutta. Eroosion lisäksi aurinkovoimalan rakentaminen voi kiihdyttää pintavaluntaa (Cook & McCuen 2013, Adira Ajith ym. 2022), kun huoltotieverkosto ja työkoneiden aiheuttama maanpinnan tiivistyminen vähentävät veden imeytymistä maaperään.

Turvemailla rakentaminen ja turvemaiden muokkaaminen voi aiheuttaa myös happamuutta pintavesiin. Turvemailla syntyy orgaanisia happoja, jotka happamoittavat turvemaiden valumavesiä. Kun turvemaalle rakennetaan, vähenee maaperän vedenpidätyskyky ja virtaamat äärevöityvät. Muokattujen turvemaiden happamat ja (määrällisesti) aiempaa korkeammat valumapiikit voivat aiheuttaa ajoittaisia happamuusvaikutuksia alapuolisissa vesistöissä (Urban ym. 1989).

Koska aurinkovoimalan rakentamisen voidaan arvioida sekä lisäävän valuntaa että mahdollisesti kiihdyttävän eroosiota, voi aurinkovoimarakentaminen aiheuttaa (erityisesti mikäli vaikutuksia ei lievennetä) pitkäkestoista valumavesien laadun heikkenemistä, jolla voi olla negatiivisia vaikutuksia vastaanottavissa vesistöissä. Vaikutukset ovat todennäköisesti samansuuntaisia kaikilla hankkeen aurinkovoimala-alueilla. Aurinkovoiman rakentamisen ja purkamisen vesistövaikutukset ovat verrattavissa turvetuotantoon. Vesistövaikutuksiin vaikuttavat alueiden tarkemmat vesienhallintasuunnitelmat, jotka laaditaan hankkeen edetessä.



Kuva 169. Eroosiohaittoja aurinkopaneelien välissä savimaalla. (Kuva: <https://www.stormwater.com/home/article/21148549/solar-and-stormwater>)



Kuva 170. Maanpinnan tiivistyminen lisää pintavaluntaa (Kuva: Great Plains Institute 2023).

Kiintoainekuormituksen vaikutukset

Kiintoainekuormitusta aiheutuu rakennusaikaisesta maanmuokkauksesta rakennettavilta alueilta: voimaloiden perustusten rakennuspaikoilta tuulivoimaloiden nosto- ja asennusalueilta, rakennettavan tai kunnostettavan tiestön alueilta sekä sähkönsiirtolinjojen ja sähköaseman alueilta. Lisäksi mahdolliset voimaloiden rakennuspaikkojen ja tiestön kuivatustoimenpiteet aiheuttavat kiintoainekuormitusta.

Rakentamisen aikaiset hulevedet ovat poikkeuksetta laadultaan huonoja. Rakentamisen aikaisia mahdollisia kuormituslähteitä ovat mm. suojaamattoman maanpinnan eroosio ja maa-ainesten huolimaton säilytys. Ilman hallintaa näistä aiheutuva tilapäinen kiintoainekuormitus voi nousta haitallisemmaksi kuin valmiin alueen aiheuttama pitkäaikainen kuormitus. Esimerkiksi Suomessa on yksittäisessä tutkimuksessa mitattu rakennustöiden aikana 20–60-kertaisia kiintoainepitoisuuksia ja 5–9-kertaisia fosforipitoisuuksia keskimääräisiin pitoisuuksiin nähden (Kuntaliitto 2012). Kansainvälisessä tieteellisissä julkaisuissa raportoidut rakentamisen aikaiset kiintoainespäästöt ovat olleet huomattavasti suurempia, tyypillisesti 130–1000-kertaisia tai jopa 40 000-kertaiset verrattuna rakentamista edeltävään tilanteeseen (Trenouth & Gharabaghi 2015). Suomessa uusimmat työmaavesien ohjearvot herkkien vesistöjen kiintoainepitoisuuksille vaihtelevat 20–30 mg/l (Vilminko ym. 2022, HSY 2024).

Hulevesien laatu vaihtelee myös rakentamisen eri vaiheissa, mutta tärkeimmät hulevesiin liittyvät ulkoiset ympäristötekijät ovat säähän ja varsinkin sateisuuteen liittyviä (Sillanpää & Koivusalo 2015) ja siten vaikeasti ennustettavia. Suuria kiintoainespäästöjä voi aiheutua myös poikkeustilanteessa, jossa suuri määrä kiintoainesta huuhtoutuu pintavesiin yhtäkkiä (esim. uoman penkkasortuma tai muu vastaava tilanne). Maanmuokkauksesta aiheutuva kiintoainekuorma on suurimmallaan ensimmäisenä vuonna rakentamisen jälkeen, jolloin kuormitus on suurimmillaan erityisesti valuntahuippujen kuten rankkasateiden ja kevätvalunnan aikaan (Sarkola ym. 2022).

Kiintoainekuormitus aiheuttaa haitallisia ekologisia vaikutuksia kasviplankton- ja vesikasviyhteisöissä sekä pohjalla eläville selkärangattomille jo 8 mg/l tasolla. Alle 100 mg/l kiintoainespitoisuus aiheuttaa haittaa myös eläinplanktonissa ja virtavesien pohjaeläimistössä. Lohikaloille aiheutuu vaikutuksia 20 mg/l tasolla ja 25 mg/l pitoisuus voi vaikuttaa haitallisesti lisääntymisen onnistumiseen (Bilotta & Brazier 2008). Lohikalojen kutu häiriintyy, kun hienojakoisen (<0,125 mm) kiintoaineksen osuus kutusoraikossa kohoaa 0,2–1,5 % alueelle (Turunen ym. 2019).

Kalan kulku

Vesistöjen ylitysrakenteet ovat välttämätön osa hankkeen tieverkostoa. Pienissä uomissa on perinteisesti suosittu tierumpuja ja suuremmissa ylityksissä siltarakenteita. Tierumpujen epäedulliset vaikutukset ovat kuitenkin laajalti tiedossa. Tierumpuongelmia voivat olla tierumpujen alapään pudotuskorkeus, vähäinen vesisyvyys, suuri virtausnopeus, maaperän syöpyminen ja suuri pyörteisyys (Eloranta & Eloranta 2016). Tierumpujen aiheuttamat vaellusesteet lisäävät muun muassa paikallisten kala- ja simpukkapopulaatioiden tuhoutumisriskiä. Erityistä haittaa voi aiheutua vaelluskaloille kuten taimenille, joiden tärkeitä lisääntymisalueita sijaitsee usein pienissäkin puroissa.

Rakentamisen hydrologiset vaikutukset

Tie- ja voimala-alueella maanpinnan päällystäminen lisää pintavaluntaa merkittävästi. Hankealueen tieverkostoa ei kuitenkaan ole tarkoitettu asfaltoida. Kasvillisuuden poisto ja raskaiden koneiden aiheuttama maan tiivistyminen kuitenkin lisäävät pintavaluntaa, vaikkei pintoja päällystettäisikään (Kastridis 2020). Myös kuivatusrakenteilla on hydrologiaan kohdistuvia vaikutuksia. Turvemaiden tie- ja voimala-alueiden ojitukset eivät itsessään lisää valuntaa, mutta kasvillisuuden poisto lisää (Klove 1999). Ojitus lähinnä vähentää valuntaa (kuivat jaksot kuivempia ja pidempiä), mutta vaikutus virtaamapiikkeihin vaihtelee ja ojitus voi joko kasvattaa tai pienentää huippuvirtaamia (Koivusalo ym. 2008). Valunnan muutokset voivat siis aiheuttaa tulvimisriskiä tai kuivumista alapuolisissa uomissa riippuen siitä, miten valuntaa ohjataan. Tulviminen kiihdyttää eroosiota ja voi siten johdattaa vedenlaadun muutoksiin alajuoksulla. Kohtalaisen lyhytaikainenkin kuivuminen tuhoaa kaiken vesilajiston eräiden lajien lepovaiheita (esim. vesikirppujen lepomunat, kultalevien kystat) lukuun ottamatta.

9.7.4. Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimalat eivät sijaitse vesistöjen tai pienvesien välittömässä läheisyydessä, ja toiminnan aikaiset vaikutukset pintavesiin ovat vähäisiä. Rakentamisen aikana tehdään mahdollisesti pysyviä kuivausjärjestelyjä, joilla voi olla vaikutuksia alueen pintavesiin. Todennäköisesti näiden ojitusten vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä eivätkä poikkea alueen muusta maankäytöstä. Pitkäaikaisempaa vaikutusta pintavesiin voi kuitenkin syntyä hydrologisten vaikutuksen seurauksena, joita voi syntyä erityisesti tieverkoston rakentamisen ja tieverkoston kuivatusjärjestelyjen seurauksena.

Merkittävimpiä vaikutuksia voi syntyä onnettomuuksista, joihin ei ole osattu varautua. Esimerkiksi voiteluaineita tai polttoaineita voi päästä pintavesiin tuulivoimalaonnettomuudessa tai liikenneonnettomuudessa. Mahdolliset onnettomuuksien seurauksena tapahtuvat päästöt hankealueella kohdistuvat kuitenkin kaivettuihin ojiin eikä suoraan vesistöihin tai arvokkaisiin pienvesiin. On epätodennäköistä, että hankealueen kaivetuissa ojissa eläisi kalastoa, rapuja tai esimerkiksi suojeltuja jokisimpukoita.

Tuulivoimaloiden konehuoneissa käytetään öljyjä, jäähdytysaineita ja voiteluaineita. Laiterikon sattuessa etävalvotussa tuulivoimalassa vahinko huomataan nopeasti ja mahdollinen nestevuoto jää eristettyyn konehuoneeseen. Tulipalotilanteessa kemikaaleja voi kuitenkin päästä ympäristöön rikkoutuneesta konehuoneesta ja/tai sammutusjätevesien mukana. Sammutusjätevesien koostumus ja aineiden pitoisuudet riippuvat pitkälti sammutukseen käytetyn veden määrästä ja palavasta materiaalista. Tuulivoimaloiden konehuoneiden sammuttaminen on vaikeaa, ja käytännössä sammutusjätevesiä voi syntyä voimalan kaaduttua tai palavien osien pudottua maahan. Sammutusjätevesistä tavataan tyypillisesti mm. metalleja, aromaattisia hiilivetyjä, kuten bentseeniä, tolueeniä, etyylibentseeniä, styreeniä ja polyaromaattisia yhdisteitä, kuten naftaleeniä ja fenantreeniä (Noiton & Fowlse 2001, Paloposki ym. 2005). Sammutusjätevesillä on haitallisia vaikutuksia pintavesien laatuun ja eliöstöön. Hankealueen uudet tielinjaukset ylittävät kaivettuja oja, jotka sijaitsevat kohtalaisen kaukana suuremmista uomista. Näin ollen riski suorasta vesistö päästöstä on kohtalaisen vähäinen.

9.7.5. Aurinkovoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

Aurinkovoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset ovat erityisesti hydrologisia vaikutuksia ja niistä aiheutuvaa kiintoaine- ja ravinnekuormitusta.

Koska aurinkovoimalan rakentamisen voidaan arvioida sekä lisäävän valuntaa että mahdollisesti kiihdyttävän eroosiota, voi aurinkovoimarakentaminen aiheuttaa pitkäkestoista valumavesien laadun heikkenemistä, jolla voi olla negatiivisia vaikutuksia vastaanottavissa vesistöissä. Vaikutuksia voidaan kuitenkin lieventää hyvällä hulevesien hallinnan ja vesiensuojelun suunnittelulla. Alueelle tullaan laatimaan vesienhallintasuunnitelma tarkemman suunnittelun yhteydessä. Aurinkovoiman toiminnan aikaiset kuormitukset arvioidaan turvetuotantoa vähäisemmiksi, kun maaperän muokkaaminen alueella vähentyy ja alueelle muodostuu kasvillisuutta. Alueelta syntyvän vesistökuormituksen määrään vaikuttavat erityisesti hulevesien käsittely ja vesienhallintamenetelmät.

Aurinkovoiman vesistökuormituksen simulointi sVEMALA-mallilla

Näätänevan alueelle suunniteltua aurinkovoimala-alueen (78,3 ha) vesistökuormitusta Ikkelänjokeen simuloitiin VEMALA-mallilla.

VEMALA on kansallisen mittakaavan ravinnekuormitusmalli Suomen valuma-alueille. VEMALA simuloi hydrologiaa, ravinneprosesseja, huuhtoutumista ja kuljetusta maalla, joissa ja järvissä. Malli simuloi ravinteiden bruttokuormitusta, pidätystä ja nettokuormitusta Suomen valuma-alueilta Itämereen (Huttunen ym. 2016). sVemala-simulointityökalu kuuluu VEMALA-mallityökalupakkiin. Se laskee kiintoaineen ja ravinteiden vuotuiset keskimääräiset pitoisuudet valituissa vesistöissä valituissa kuormituskenaarioissa. VEMALAN ja sVEMALAN kuvaus löytyy verkosta osoitteesta

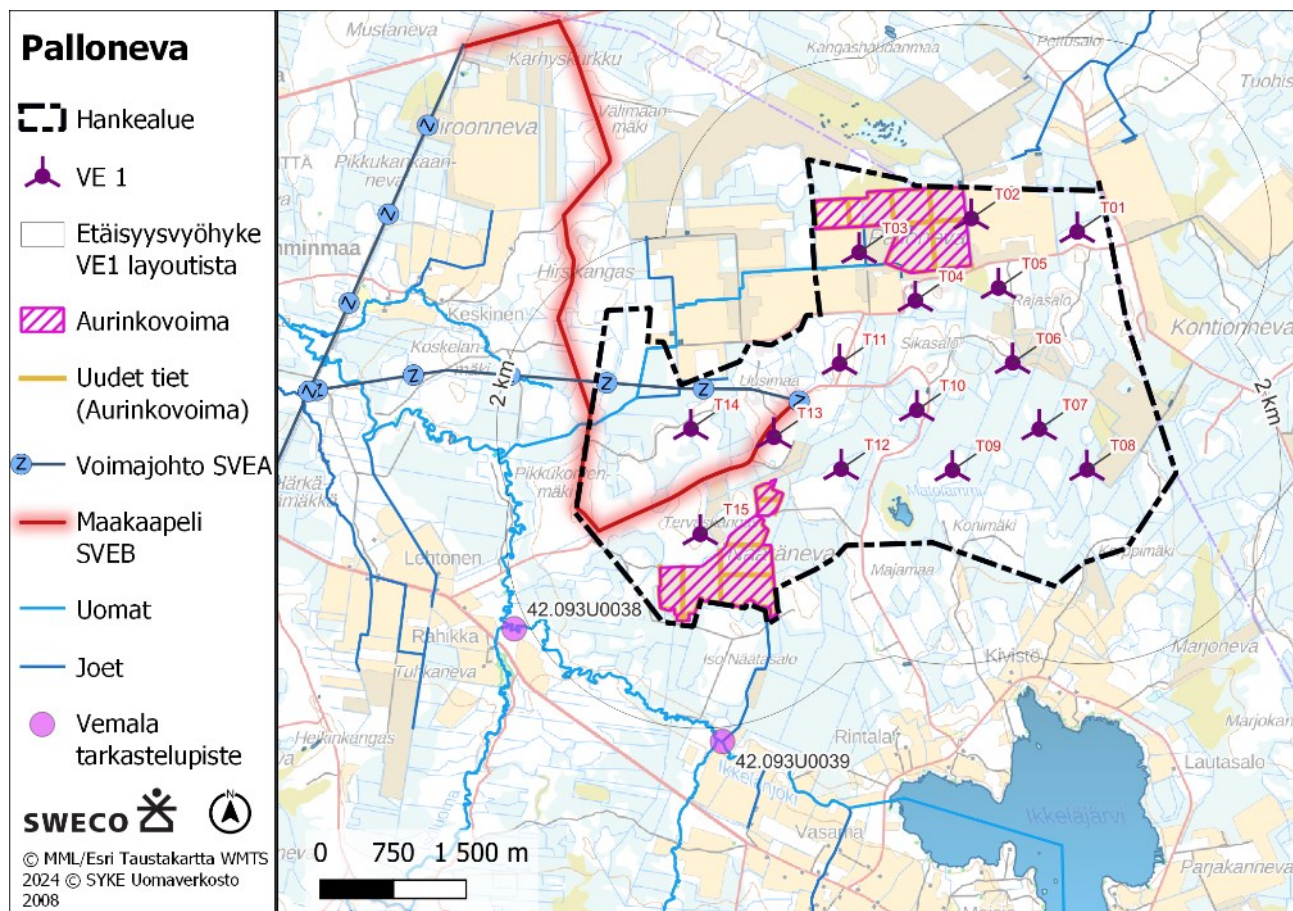
https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Vesi/Mallit_ja_tyokalut/Vesienhoidon_mallit/Vedenlaadun_ja_ravinnekuormituksen_mallinnus_ja_arviointijarjestelma_VEMALA.

sVEMALA-simuloinnin lähtötietoina käytettiin turvetuotantoalueiden ominaiskuormitusarvoja. Aurinkovoiman tuotannon aikaiset vesistövaikutukset arvioitiin mallinnuksessa turvetuotantoa vastaavaksi. Aurinkovoiman vesistövaikutukset alkavat jo rakennusvaiheessa ja ovat todennäköisesti voimakkaimmillaan rakentamisen aikana, jolloin toteutetaan maanmuokkausta. Turvetuotantoalueiden ominaiskuormitusarvojen mukaan Länsi-Suomen alueella tuotannossa olevien turvetuotantoalueiden perustason kohteiden keskimääräiset ominaiskuormitukset ovat seuraavat: kiintoaine 112 kg/ha/a, fosfori 0,33 kg/ha/a ja typpi 13 kg/ha/a. Nämä kuormitukset simuloitiin sVEMALA-mallilla Näätänevan suunnitellun aurinkovoimala-alueen pinta-alalle (78,3 ha).

Taulukko 43. Mallinnettu kuormituslisäys Näätänevan alueelta.

	Ominaiskuormitus kg/ha/a	Kuormituslisä/kg/a Näätänevan alueelta
Kiintoaine	112	8 769,6
Fosfori	0,33	25,8
Typpi	13	1 017,9

Ikkelänjokeen (42.093) Näätänevan alueelta pintavesiä johtavaan ojauomaan (42.093U0039) lisättiin vuosittainen laskennallinen kuormituslisäys. Näätänevan turvetuotantoalueen vedet virtaavat Ikkelänjokeen pääosin tästä uomasta noin 700–800 metriä länteen sijaitsevaa ojaverkostoa pitkin. Tämä kooltaan pieni ojaverkosto ei ole käytettävissä VEMALA-mallissa vesimuodostumana, joten mallinnukseen valittiin viereinen samalta turvemaa-alueelta Ikkelänjokeen virtaava uoma, joka on käytettävissä mallinnukseen. Valittu uoma ei muuta mallinnuksen simuloimaa kuormituslisäystä Ikkelänjokeen. Vedenlaadun muutosta tarkasteltiin Ikkelänjoen uomassa (42.093U0038) noin 4,5 km päästöpuolella (kuva 159).



Kuva 171. Vesistömallinnuksen pisteet.

VEMALAn simuloima keskimääräinen ravinne- ja kiintoainekuormitus on esitetty taulukossa 44. Mallin mukaan simuloitu kuormituslisä ei merkittävästi kasvattaisi Ikkelänjoen ravinne- tai kiintoainekuormaa, eikä se todennäköisesti merkittävästi muuttaisi Ikkelänjoen lajistoa tai olosuhteita, mikäli rakentamisen aikaiseen kiintoainekuormitukseen kiinnitetään erityistä huomiota. Rakentamisen aikainen kuormitus on yleensä voimakkainta ensimmäisen vuoden rakentamisen jälkeen, erityisesti kiintoainekuormituksen osalta. Huolellisella rakentamisen aikaisella työmaavesien käsittelyllä ja vesiensuojelurakenteilla kuormitusta voidaan merkittävästi vähentää.

Taulukko 44. sVEMALALLA simuloitu keskimääräinen ravinne- ja kiintoainekuormitus uomassa Ikkelänjoki (42.093U0038) kuormituslisäyksellä Näätänevan alueelta Ikkelänjokeen virtaavaan uomaan (42.093U0039).

	Simuloitu keskipitoisuus kuormituslisällä	VEMALAN simuloima keskipitoisuus	Kuormituslisä	Havaittu keskiarvo Ikkelänjoessa (42.093U0038) (vesinäytteet)	Havaittu keskipitoisuus + simuloitu kuormituslisä
Fosfori	42,94 ug/l	41,79 ug/l	1,15 ug/l	46,44 ug/l (n=45)	47,59, ug/l
Typpi	1,76 mg/l	1,71	0,06 mg/l	0,94 mg/l (n=45)	1 mg/l
Kiintoaine	11,83 mg/l	11,43 mg/l	0,4 mg/l	5,83 (n=43)	6,23 mg/l

Malli ja simulointi sisältää runsaasti epävarmuustekijöitä, joten kuormitus voi olla todellisuudessa myös suurempaa. Simuloinnin epävarmuustekijöitä ovat muun muassa rakentamisen aikaisten hulevesien laatu- ja ominaiskuormitustiedot, jotka ovat vain karkeita arvioita. Rakentamisesta aiheutuvien hulevesien laadussa on suurta vaihtelua ja tietoa on saatavilla niukasti (Kuntaliitto 2012, Trenouth & Gharabaghi 2015).

Turvetuotantoalueiden ominaiskuormituslukuja 10-kertaisesti suuremmalla kuormituksella esimerkiksi kiintoainekuorma Ikkelänjokeen kasvaisi mallin mukaan jo tasolle 15,43 mg/l. Havaittuihin keskipitoisuuksiin vastaavaa lisäys tarkoittaisi 9,83 mg/l kiintoainepitoisuutta.

Jo 8 mg/l kiintoainepitoisuudet voivat olla haitallisia herkille vesieläimille kuten pohjaeläimille (Bilotta &, Brazier 2008). Suomessa uusimmat työmaavesien ohjearvot herkkien vesistöjen kiintoainepitoisuuksille vaihtelevat 20–30 mg/l (Vilminko ym. 2022, HSY 2024). EU:n kalavesidirektiivin kiintoaineen raja-arvo kalastolle on 25 mg/l (Kalavesidirektiivi 78/659/ETY).

Ikkelänjoen kohdalla tulee huomioida, että kiintoainekuormituksen vaikutukseen mm. taimenen lisääntymiseen vaikuttavat myös yhteisvaikutukset muiden tekijöiden kanssa. Rikalan (2020) mukaan Ikkelänjoki on kärsinyt muun muassa metsätalouden ojitusten aiheuttamasta kiintoainekuormasta. Lisäksi vesienhoitosuunnitelman mukaan Ikkelänjoen ekologien tila on vaarassa heikentyä erityisesti pH:n osalta. Taimenen lisääntymiselle esimerkiksi jo vähäisempi kiintoainekuormitus voi heikentää taimenen lisääntymismenestystä, mikäli lisääntymisalueena toimivat sorapohjat ovat jo aiemman kuormituksen seurauksena heikentyneet.

9.7.6. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen yhteydessä riskit pintavedelle liittyvät mahdollisiin purkutöissä tapahtuviin kemikaalipäästöihin, sillä maanmuokkaus on vähäisempää kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen pinta-vesivaikutukset eivät ole merkittäviä. Toiminnan lopettamisessa tulee kuitenkin huomioida mahdollisten lieventämistoimien rakennettujen vesiensuojelurakenteiden tila ja mahdollinen jälkihoitotarve.

9.7.7. Yhteisvaikutukset

Hankkeella arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia Kyrönjoen vesistöön yhdessä muun maankäytön kanssa. Vaikutuksia voi syntyä erityisesti vesistön hydrologiaan, kun esimerkiksi rakentamisen seurauksena lisääntyvä valunta voi heikentää valuma-alueiden vedenpidätyskykyä. Yhteisvaikutuksia syntyy muun muassa Pallonevan hankealueen luoteispuolelle suunnitellun ATP Pallonevan aurinko- ja tuulivoimahankkeen kanssa (Ecobio Oy 2023). Aurinkovoiman on todettu lisäävän valuntaa ja vaikuttavan vesistöjen hydrologiaan (Liu ym. 2023). Kyrönjoen vesistössä on useita tulvariskialueita (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2021). Vedenpidättäminen valuma-alueella on yksi keskeisistä tulvasuojelutoimista. Hankkeen vaikutuksia vesistön hydrologiaan voidaan kuitenkin lieventää muun muassa välttämällä vettä läpäisemättömien pintojen rakentamista (ks. kpl 9.7.10).

Ikkelänjoki (FI42.093.001) on keskisuuri turvemaiden joki, jonka ekologinen tila on hyvä. Hyvän tilan on kuitenkin vesienhoidon toimenpideohjelmassa (Teppo ym. 2022) arvioitu olevan vaarassa heikentyä. Ikkelänjoen valuma-alueella on useita turvetuotantoalueita, joista osa on poistunut tai poistumassa turvetuotantokäytöstä. Suuri osa Pallonevan alueesta on ollut turvetuotantokäytössä, mutta monet alueista ovat jo siirtyneet jälkikäyttövaiheeseen ja otettu maatalouskäyttöön (SYKE 2023a). Turvetuotantoalueiden siirtyessä peltoviljelyyn maatalouden hajakuormitus alueella tulee kasvamaan. Aurinkovoimaloiden perustamisen ja rakentamisen vesistövaikutuksia rakennettaessa turvemaille voidaan pitää turvetuotantoa vastaavana. Toisaalta lieventämiskeinojen toteutuksella vesistökuormitusta on mahdollista myös vähentää turvetuotannon aikaisesta. Turvetuotantoalueiden jälkihoitosuunnitelmilla ja niiden toteutuksella on merkitystä Pallonevan alueen vesistökuormituksen muodostumiseen.

Ikkelänjoen muun muassa kalastolle arvokkaiden sivupurojen tilaa ovat heikentäneet erityisesti uoman suoristukset ja metsäojitukset, jotka ovat aiheuttaneet puroihin hiekkakuormitusta (Rikala 2020). Pallonevan tuuli- ja aurinkovoimarakentaminen eivät sijoitu kalastoltaan arvokkaiden purojen valuma-alueille, joten yhteisvaikutuksia niihin ei synny, sähkönsiirron vaikutuksia lukuun ottamatta (ks. kpl 10.10). Vaikutuksia voi kuitenkin syntyä Ikkelänjoen sivupuro Hosiaisluomaan, erityisesti ATP Pallonevan hankkeen yhteisvaikutuksesta.

Vesienhoidon toimenpideohjelman (Teppo ym. 2022) mukaan Ikkelänjoen hyvä ekologinen tila on vaarassa erityisesti pH:n osalta. Pienten turvemaiden jokien erinomaisen/hyvän ekologisen tilan luokkaraja pH-minimille on 5,6 ja hyvän/tyydyttävän 5,4. Ikkelänjoki on keskisuuri turvemaanjoki, joille pH-minimin luokkarajat ovat erinomainen/hyvä 5,7 ja hyvä/tyydyttävä 5,5. Pallonevan turvetuotantoalueen päästötarkkailun mukaan

vuoden 2020 tarkkailussa Pettuluoman kosteikon lähtevän veden pH on vaihdellut välillä 5,29–6,22 ja vuosien 2017–2020 keskiarvo on ollut 5,8–6,1. Ikkelänjoen kosteikon pH on vaihdellut välillä 5,7–6,73 ja vuosien 2017–2020 keskiarvo on ollut 6,1–6,2. (Vapo 2020) Turvetuotantoalueen tarkkailutulosten mukaan Pallonevan alueelta ei ole aiheutunut merkittävää happamuuden lisääntymistä Ikkelänjokeen tai Jalasjoen sivupuro Pettuluomaan. Turvemaiden maanmuokkaukseen kuten ojituksiin liittyy kuitenkin aina riski vesien happamoitumisesta.

9.7.8. Kalataloudelliset vaikutukset

Hankkeen mahdollisia haitallisimpia vaikutuksia kalastoon ovat ravinne- ja kiintoainekuormituksen haitat Ikkelänjoen ja Pettuluoman taimenkannoille. Kyrönjoen kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelman mukaan erityisesti Ikkelänjoki on kalastollisesti merkityksellinen taimenjoki (Etelä-Pohjanmaan kalatalouskeskus ry 2022; ks. kpl 9.7.1).

Ikkeläjärvellä toimii kalastusseura ja järvessä on tehty monipuolisia kalastonhoitotoimenpiteitä. Hoitokalastusta on harjoitettu reilun 10 vuoden ajan paunetilla ja hoitokalastuskatiskoilla. Lisäksi järvellä on tehty vesikasvillisuuden niittoa ja kalaistutuksia. Järveen on istutettu erityisesti siikaa ja kuhaa. Järven kalastettavat pääkalalajit ovat ahven ja hauki (Kauhajoen osakaskunta 2024). Ikkelänjoessa tärkeä kalastusalue on Ikkelänjoen koski-kalastusalue, joka sijoittuu Ikkelänjoen alaosalle Rahikankosken yläpuoliselle, noin 2 km pituiselle uomajaksolle. Ikkelänjoelta saadaan saaliiksi lohikaloja kuten harjusta, taimenta ja istutettuja kirjolohia (Kauhajoen osakaskunta 2024). Taimen on koskikalastusalueella rauhoitettu.

Ikkelänjoen taimenkannan populaatiokoko on suhteellisen vahva, mutta pienemmissä uomissa populaatiokoot ovat pienempiä ja geneettisen monimuotoisuuden säilyttämiseksi alueen taimenkantojen suojelu on ensiarvoisen tärkeää (Jutila ym. 2016).

Hankealueen pintavesissä ei sijaitse tunnettuja taimenen lisääntymisalueita. Sen sijaan vaikutusalueella Jalasjoen sivupuro Pettuluomassa esiintyy taimenta. Hankealueen vedet tulevat kuitenkin jatkossa siirtymään kohti Ikkelänjokea, kun Pallonevan turvetuotanto loppuu ja vesien pumppaus lopetetaan. Hankealueen läheisyydessä Ikkelänjoen sivupuro Hosiaisloma on myös potentiaalinen taimenen elinympäristö, vaikkakin kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelman mukaan taimenta ei kyseissä puroissa esiinny. Lisäksi sähkönsiirto-reitti ilmajohto SVEA ylittää tunnetuista taimenpuroista Ikkeläjärven sivupuron Sotkanluoman. Sotkanluoma on tärkeä taimenen esiintymisalue. Sähkönsiirron vaikutuksia ja lieventämiskeinoja on käsitelty lisää kappaleessa 10.10.1.

Hankkeen kalataloudelliset vaikutukset arvioidaan vähäisen negatiiviseksi, mikäli rakentamisessa huomioidaan eroosion aiheuttaman kiintoainekuormitus ja vältetään eroosiota lieventämistoimenpiteillä. Vaikutusten ei arvioida ulottuvan Ikkeläjärveen. Erityistä huomiota tulee kiinnittää Ikkelänjoen vesistökuormituksen välttämiseen Ikkelänjoen tärkeän taimenkannan ja joen virkistyskalastusarvon vuoksi. Hankealueelle suunnitelluista toimenpiteistä erityisesti Näätänevan aurinkovoimala-alue sijaitsee lähellä Ikkelänjoen tunnettuja taimenen lisääntymisalueita (ks. kpl 9.7.3). Hankkeen suunniteltu uusi tai kunnostettava tieverkosto eivät ylitä virtavesiä, jotka nykytiedon mukaan olisivat kalastolle tärkeitä.

9.7.9. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen vaikutuksia vaikutusalueen vesistöihin arvioidaan asiantuntija-arvoina IMPERIA-mallilla. Hankkeessa vertaillaan kolmea vaihtoehtoa VE0: hanketta ei toteuteta, VE1: rakennetaan 15 tuulivoimalaa ja VE2: rakennetaan 12 tuulivoimalaa. Vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 on mukana kaksi aurinkovoimala-aluetta.

Vesistöjen herkkyystarkastelu

IMPERIA-mallin mukaisesti arvioituna Ikkelänjoen ja sen sivupurojen herkkyyttä voidaan pitää suurena. Ikkelänjoki on maakuntakaavassa erityissuojeltu vesistö. Lisäksi vesienhoidon toimenpideohjelman (Teppo ym. 2022) mukaan Ikkelänjoen hyvä ekologinen tila on vaarassa heikentyä. Erityisesti happamuuden ja pintavesien tummumisen lisääntyminen voi merkittävästi heikentää Ikkelänjoen ekologista tilaa, erityisesti kalaston ja pohjaelämistön osalta.

Jalasjoen sivupuro Pettuluoma arvioidaan herkkyydeltään suureksi. Pettuluoman uoman muuttuneisuudesta huolimatta purossa on selvästi hyvin säilyneitä mutkittavia luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia puro-osuuksia. Kaikki puroluontotyytit Etelä-Suomessa on luokiteltu uhanalaisiksi. Lisäksi purossa elää luontaisesti lisääntyvä taimenkanta, jonka tila on hyvin heikko. Mahdollinen vedenlaadun heikentyminen voi entisestään heikentää Pettuluoman ekologista tilaa ja vaarantaa taimenkannan säilymistä. Hankealueen pintavedet tulevat siirtymään kohti Ikkelänjoeta, kun Pallonevan turvetuotanto loppuu ja vesien pumpaus Pettuluoman suuntaan lopetetaan.

Ikkelänjoki on Kyrönjoen vesistössä tärkeä uhanalaisen taimenen lisääntymisalue ja joella on merkitystä myös virkistyskalastukselle. Lisäksi Ikkelänjoen kalalajistoon kuuluu vaarantuneeksi luokiteltu harjus. Ikkelänjoen alueella esiintyvät myös EU:n luontodirektiivilajit saukko (liite IV, liite II) ja euroopanmajava (Rikala 2020). Hankealueelta alkunsa saavat Ikkelänjoen sivupuro Hosiaisuoma ja Jalasjoen sivupuro Pettuluoma ovat muuttuneisuudesta huolimatta vesilain 1 luvun 3 §:n ja 3 luvun 2 §:n mukaisia puroja, joiden luonnontilaa ei saa vesilain mukaan vaarantaa. Myös Pettuluoma on taimenpuro, mutta taimenkanta on kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelman mukaan heikko. Taimenen sisävesikannat leveyspiirissä N67 eteläpuolella on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi vuoden 2019 lajin uhanalaisuusarvioinnissa (Urho ym. 2019).

Pintavesivaikutusten merkittävyyden arviointi

Vaihtoehdossa VE0 alueen vaikutukset pintavesiin voidaan olettaa jatkuvan entisellään tai vähentyvän turvetuotannon loppuessa. Vaihtoehdossa VE0 alueen pintavesivaikutuksiin vaikuttaa erityisesti alueen turvetuotantoalueiden jälkikäyttö. Mahdollista jälkikäyttöä alueille on uusiutuvan energiahankkeiden ohella muun muassa maa- ja metsätalous. Sekä maa- että metsätalous kuormittavat vesistöjä (Vilmi ym. 2021). Kuormituksen määrään vaikuttavat erityisesti ojitukset, maaperän muokkaaminen ja lannoitukset. Turvepelloilla erityisesti typen ja orgaanisen aineen huuhtoumat kuormittavat vesistöjä.

Hankkeen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset pintavesiin ovat negatiivisia. Vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi.

Pääasiassa hankkeen vaikutukset kohdistuvat alueen ojaverkostoon, mutta ojaverkostoa pitkin vaikutukset ulottuvat erityisesti Ikkelänjokeen. Epävarmuutta arviointiin aiheuttavat erityisesti alueen runsaat ojitukset ja aurinkovoiman rakentamisen ja toiminnan aikaisten vaikutusten epävarmuus. Aurinkovoiman rakentamisen ja käytön aikaisiin pintavesivaikutuksiin sisältyy merkittävää epävarmuutta muun muassa puutteellisen tutkimustiedon vuoksi (Räsänen ym. 2023b). Vaikutukset voivat jatkua myös rakentamisen jälkeen rakennettujen alueiden hydrologian muuttumisen seurauksena. Nykytilanteessa hankealueen pintavesiä pumpataan myös Pettuluomaan (Jalasjoen latvapuro). Hankealueen pintavedet tulevat siirtymään kohti Ikkelänjoeta, kun Pallonevan turvetuotanto loppuu ja vesien pumpaus Pettuluoman suuntaan lopetetaan.

Suunnitelluista tuuli- ja aurinkovoimaloista erityisesti Näätänevan aurinkovoimalakentät ja alueella tehtävät maanmuokkaukset saattavat vaikuttaa heikentävästi erityissuojellun ja lajistoltaan arvokkaan Ikkelänjoen vedenlaatuun ja kalastoon. Vastaavia vaikutuksia voi aiheutua Pallonevan aurinkovoima-alueelta Jalasjoen sivupuro Pettuluomaan ja Pettuluoman taimenkantaan. Vaikutuksia voidaan lieventää muun muassa vesiensuojelurakenteilla ja rakentamisen aikaisen kuormituksen hallinnalla (ks. kpl 9.7.10). Soveltuvien lieventämismenetelmien toteutuksella hankkeen vaikutukset pintavesiin arvioidaan kohtalaisen negatiivisiksi.

Hankkeen pintavesivaikutusten ei arvioida ulottuvan Ikkeläjärveen tai Jalasjärveen. Yksi suunniteltu tuulivoimala (8) sijaitsee Jalasjärveen laskevan puron Jukaluoman valuma-alueen yläosissa. Voimalapaikan pintavedet valuvat alueen laajaa ojaverkostoa pitkin turvetuotantoalueen vesiensuojelurakenteisiin. Vaikutukset Jukaluomaan arvioidaan vähäisiksi.

Taulukko 45. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehtoissa.

VE0	
-	Alueen nykyinen maankäyttö on aiheuttanut ja aiheuttaa vedenlaadun heikentymistä ja kuormitusta hankealueen alapuolisiin vesistöihin. Turvetuotannon päättyessä turvetuotantoalueiden jatkokäyttö vaikuttaa alueelta syntyvään vesistökuormitukseen. Todennäköistä jatkokäyttöä on esimerkiksi maa- ja metsätalous, joiden kuormitusta ei tässä yhteydessä tarkemmin arvioida, koska jälkikäyttövaihtoehtoja on useita.
VE1	
--	Vaikutuksia voi aiheutua erityisesti turvemaille rakentamisesta ja aurinkovoimala-alueiden hulevesien aiheuttamista hydrologisista vaikutuksista, jotka voivat lisätä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta erityisesti suojeltuun arvokkaaseen Ikkelänjokeen ja Jalasjoen sivupuro Pettuluomaan. Ikkelänjoen ja Pettuluoman herkkyys on arvioitu suureksi. Turvetuotantoalueille rakennettavien aurinkovoimala-alueiden vesistövaikutuksiin sisältyy myös merkittävää epävarmuutta. Turvetuotannon päättyessä vesien pumppaaminen Jalasjoen puroon Pettuluomaan on tarkoitus päättyä. Mikäli rakentamisen aikana pumppaaminen on lopetettu, ei kuormitusta synny Pettuluomaan vaan vaikutukset kohdistuvat Ikkelänjokeen.
VE2	
--	Vaikutuksia voi aiheutua erityisesti turvemaille rakentamisesta ja aurinkovoimala-alueiden hulevesien aiheuttamista hydrologisista vaikutuksista, jotka voivat lisätä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta erityisesti suojeltuun arvokkaaseen Ikkelänjokeen ja mahdollisesti Jalasjoen sivupuro Pettuluomaan. Ikkelänjoen ja Pettuluoman herkkyys on arvioitu suureksi. Turvetuotannon päättyessä vesien pumppaaminen Jalasjoen puroon Pettuluomaan on tarkoitus päättyä. Mikäli rakentamisen aikana pumppaaminen on lopetettu, ei kuormitusta synny Pettuluomaan vaan vaikutukset kohdistuvat Ikkelänjokeen.

9.7.10. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankkeen edetessä aurinkovoima-alueille tehdään vesienhallintasuunnitelma. Mahdollisia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää johtamalla voimala-alueilla syntyviä hule- ja pintavesiä vesiensuojelurakenteisiin ennen niiden johtamista vesistöön ja kiinnittämällä huomiota rakentamisen aikaiseen vesistökuormitukseen. Aurinkovoimala-alueet on suunniteltu entisille turvetuotantoalueille, joten voimala-alueiden hulevesien käsittelyssä voi olla mahdollista hyödyntää turvetuotantoalueiden vesienkäsittelyyn rakennettuja vesiensuojelurakenteita. Mahdollisten vesistövaikutusten lieventämiseksi vesiensuojelurakenteita voidaan tarvittaessa lisätä, laajentaa tai niiden toimivuutta tehostaa rakenteiden muokkaamisella. Mahdollisessa turvetuotantoalueiden vesiensuojelurakenteiden hyödyntämisessä tulee kuitenkin huomioida turvetuotantoalueiden lupa- ja seurantavelvoitteet sekä jälkihoito. Erityistä huomiota tulee kiinnittää maakuntakaavassa erityissuojeltuun Ikkelänjokeen ja sen sivupuroihin.

Tehokkaita vesiensuojeluratkaisuja turvemaiden ravinne-, humus- ja kiintoainekuormituksen hallintaan ovat erityisesti veden pidättäminen ja vedenpinnan nostaminen, jotka hidastavat turpeen hajoamista ja kuormituksen syntymistä (Ojanen ym. 2020). Ojitusalueilla ojien eroosiota voidaan välttää muun muassa virtaamansäätäpadoilla ja ojitusvyöhyden säätelyllä. Jo liikkeelle lähtenyt kiintoaine- ja ravinnekuormitusta voidaan vähentää tehokkaimmin esimerkiksi kosteikoilla ja pintavalutuskentillä (Tapio 2024). Rakentamisen ja maanmuokauksen ajoituksella vähäsatteeseen vuodenaikaan tai talviajalle, jolloin maa on roudassa, voidaan myös vähentää vesistökuormitusta.

Rakentamisen aikaisen lieventäminen

Erityisesti tulee kiinnittää huomiota aurinkopaneelikenttien ja tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiseen hulevesien käsittelyyn ja maanmuokkauksiin siten, ettei pintaeroosiota synny ja kiintoaineen ja ravinteiden kulkeutuminen ojiin ja alapuoliseen vesistöön voidaan minimoida. Ojitusten ja maankuivatuksen välttämällä saadaan parhaiten vesistökuormituksen lieventämisvaikutuksia. Pallonevalla sarkaojat ovat pitkälti itä-länsisuunnassa eli paneelirivien suunnassa, joten ojitusten tarve vähäisempää. Näätänevalla ojituksille voi olla tätä enemmän tarvetta. Eroosioriskiä voidaan vähentää myös maanmuokkaustöiden ajoituksella ja kasvipeitteisyydellä siten, että rakennettavat alueet ehtisivät kasvittumaan mahdollisimman nopeasti ennen valuntahuippuja kuten syksyn sateita tai kevättulvia. Maanmuokkausten ja esimerkiksi rakentamiseen tarvittavien perustustöiden kuten paalutusten ajoittamisella talveen, jolloin maaperä on roudassa, voidaan vähentää vesistökuormitusta. Muokattavien alueiden kasvittumista voidaan edistää myös kylvämällä kasvillisuutta. Lieventämiskeinot alueella ovat todennäköisesti toteutettavissa, sillä suunnitellut voima-alueet sijaitsevat kohtalaisen etäällä vesistöistä. Lieventämiskeinoina pyritään hyödyntämään vesienhallinnassa alueen nykyisiä kosteikkoja ja pintavalutuskenttiä. Mahdollisia rakentamisen aikaisiin onnettomuustilanteisiin ja mahdollisiin polttoaine- ja öljyvahinkoihin varaudutaan öljyntorjuntakalustolla. Rakentamisen aikaisen vesistökuormituksen syntymistä tulee välttää työmaavesien laadunhallinnan ohjeistusten mukaisilla toimenpiteillä. (Vilminko ym. 2022, HSY 2024)

Tieverkoston rakentamisen ja kunnostamisen vaikutusten lieventäminen

Sekä tuuli- että aurinkovoimaloiden rakentaminen edellyttää tieverkoston kunnostamista ja uusien teiden rakentamista. Tierakentaminen ei saa muuttaa hankealueen luonnontilaisten tai luonnontilaisten kaltaisten pientä vesien tilaa tai niiden valuma-alueiden hydrologiaa. Erityistä huomiota tulee kiinnittää Matolammin suolammen ja sen lähivaluma-alueen luonnontilaisen suoalueeseen, jonka pohjoispuolen tieverkostoa on tarkoitus kunnostaa hankkeen rakentamisen yhteydessä. Vesistöjen ylitykset eivät saa muodostaa virtavesiin vaellusesteitä kaloille. Vesistönylitykset on aina suositeltavaa toteuttaa riittävän suurilla tierummuilla tai silloilla (Eloranta & Eloranta 2016). Hankkeen suunniteltu uusi tieverkosto tai kunnostettava tieverkosto ei ylitä virtavesiä, jotka nykytiedon mukaan olisivat kalastolle tärkeitä virtavesiä.

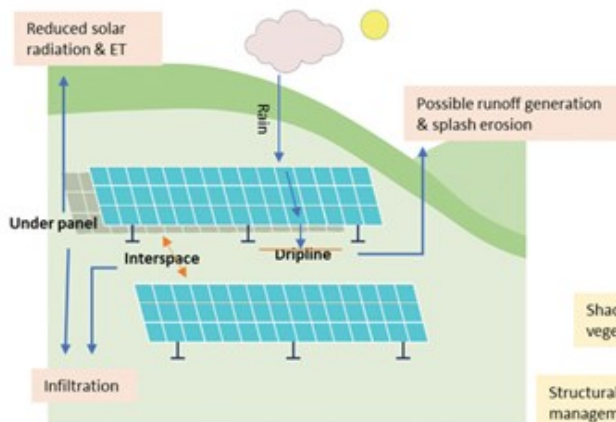
Tierakentamisessa tulee huomioida myös eroosion välttäminen. Esimerkiksi tiepenkereiden muotoileminen loiviksi vähentää eroosiota. Maan pintaeroosion minimoimiseksi voimala-, tie- ja sähkönsiirtorakennustyöt kannattaa pyrkiä tekemään kuivaan aikaan tai talvella. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan ja hulevesien laatuun liittyviä oppaita on olemassa (esim. Vilminko ym. 2022). Niissä suositeltuja käytäntöjä ja raja-arvoja voidaan hyödyntää myös tuuli- ja aurinkovoimarakentamisessa. Eroosion vähentämiskeinoja on esitelty tarkemmin näihin perehtyvissä julkaisuissa (esim. Keto 2022).

Toiminnan aikaisten vaikutusten lieventäminen

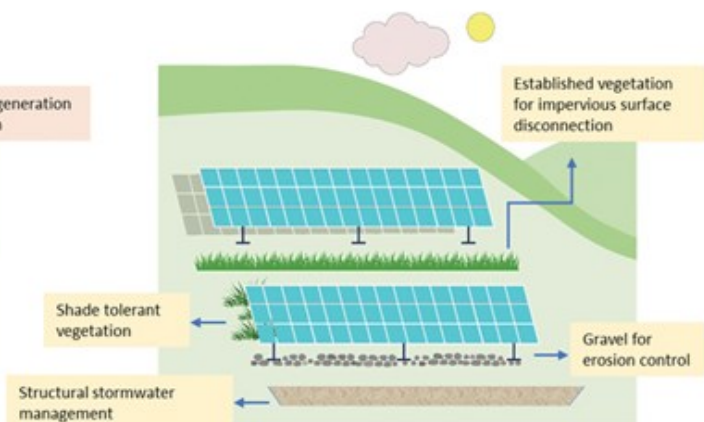
Hydrologisia vaikutuksia voidaan lieventää siten, että alueelle rakennetaan mahdollisimman vähän vettä läpäisemättömiä pintoja. Alueelle ei ole suunniteltu tieverkoston ja rakentamispaiikkojen asfaltointia. Lisäksi aurinkovoimalakenttien alueella voidaan lieventää paneelien pintavalunnasta aiheutuvaa maanpinnan eroosiota suojaamalla paneelikenttien alueita esimerkiksi kivimurskeella tai muulla moreenimaalla (Yavari ym. 2022; Baiamonte ym. 2023; Kuva 160), jotta vältytään eroosiolta ja maa-ainesten päätymiseltä vesistöön. Eroosiosuojaukset voivat olla tarpeen esimerkiksi erityisen eroosioherkillä alueilla. Eroosiosuojauksen tarvetta tarkastellaan tarkemman vesienhallintasuunnittelun yhteydessä. Mitä korkeammalle paneelit nostetaan, sitä monimuotoisempi (ja paremmin vettä sitova) kasvillisuus voi paneelien alle kehittyä (Kuva 161).

Monimuotoisen kasvillisuuden muodostumista voidaan edistää saattamalla turvetuotantoalueen happamuus- ja ravinnetasapainot mahdollisimman suotuisiksi ja esimerkiksi kylvämällä haluttua kasvillisuutta. Parhaan mahdollisen kasviyhteisön luominen paneelialueelle vaatii kuitenkin jatkosuunnittelua eikä sitä käsitellä tässä.

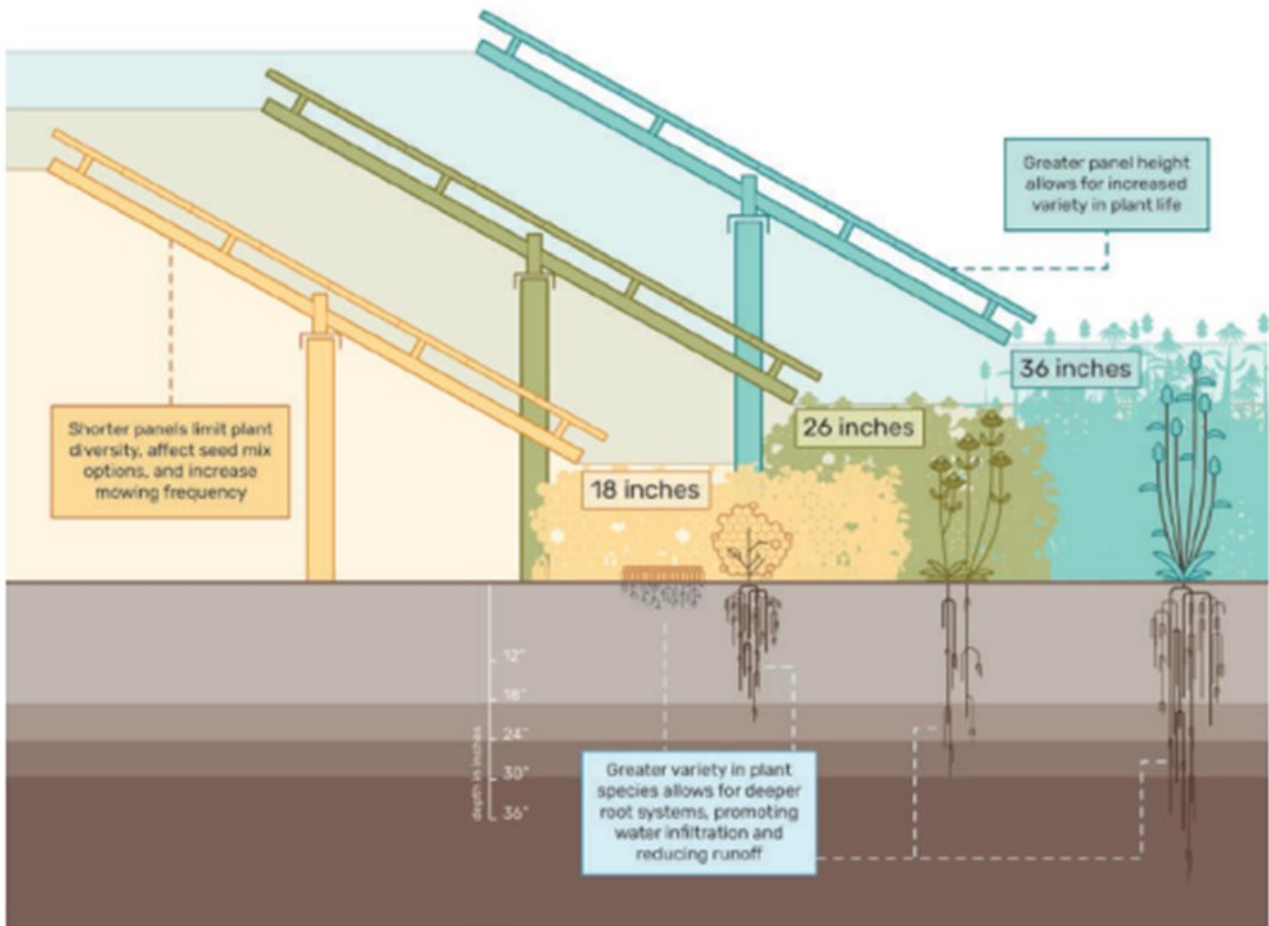
Hydrology of a solar farm



Key management practices



Kuva 172. Tärkeimmät vesistövaikutusten lieventämisen keinot aurinkovoima-alueilla (Kuva: Yavari ym. 2022).



Kuva 173. Monimuotoinen kasvillisuus pidättää vettä ja ravinteita tehokkaasti (Kuva: Great Plains Institute 2023)

Mahdollisia haitallisia vaikutuksia hankkeen vaikutusalueen puroihin Hosiaisluomaan ja Pettuluomaan on mahdollista vähentää myös purojen elinympäristökunnostuksilla. Esimerkiksi purojen vedenlaadun muutoksille

herkkä laji taimen hyötyisi puroihin rakennettavista lisääntymisalueista. Puroista erityisesti Hosiaislouman tilaa on muutettu sekä valuma-alueen että uomaan kohdistuneilla toimenpiteillä. Suuri osa Hosiaislouman alkupe-
räsistä Pallonevan alueelta peräisin olevasta virtaamasta on nykyisin johdettu kaivettua ojaa pitkin suoraan
Ikkelänjokeen. Virtaama voisi olla mahdollista palauttaa Hosiaisloumaan ja siten ennallistaa Hosiaislouman
hydrologiaa. Turvetuotantoalueen vesistötarkkailun mukaan Pallonevan kosteikoilta lähtevä vesi ei ole ollut
erityisen hapanta tai ravinnepitoista, joten Hosiaislouman vedenlaatuun ei todennäköisesti aiheutuisi haitallista
muutosta. Virtaaman ohjaaminen Hosiaisloumaan olisi todennäköisesti helposti toteuttavissa padottamalla Ik-
kelänjokeen johtavaa uomaa ja ohjaamalla vesi Hosiaisloumaan. Purojen ennallistamisella on mahdollista pa-
rantaa kalaston elinympäristöjä, mutta mahdollisesti lieventää myös hankealueelta syntyvä vesistökuormi-
tusta. Purojen kunnostuksella voidaan parantaa vesistön kykyä pidättää ravinteita ja orgaanista ainesta. Pu-
rojen ennallistamistoimet edellyttävät maa- ja vesialueiden omistajien suostumuksia ja tarkempaa suunnittelua
(mm. muun maankäytön kuten maatalouden huomioiminen).

9.8 Vaikutukset maa- ja kallioperään

9.8.1. Nykytila

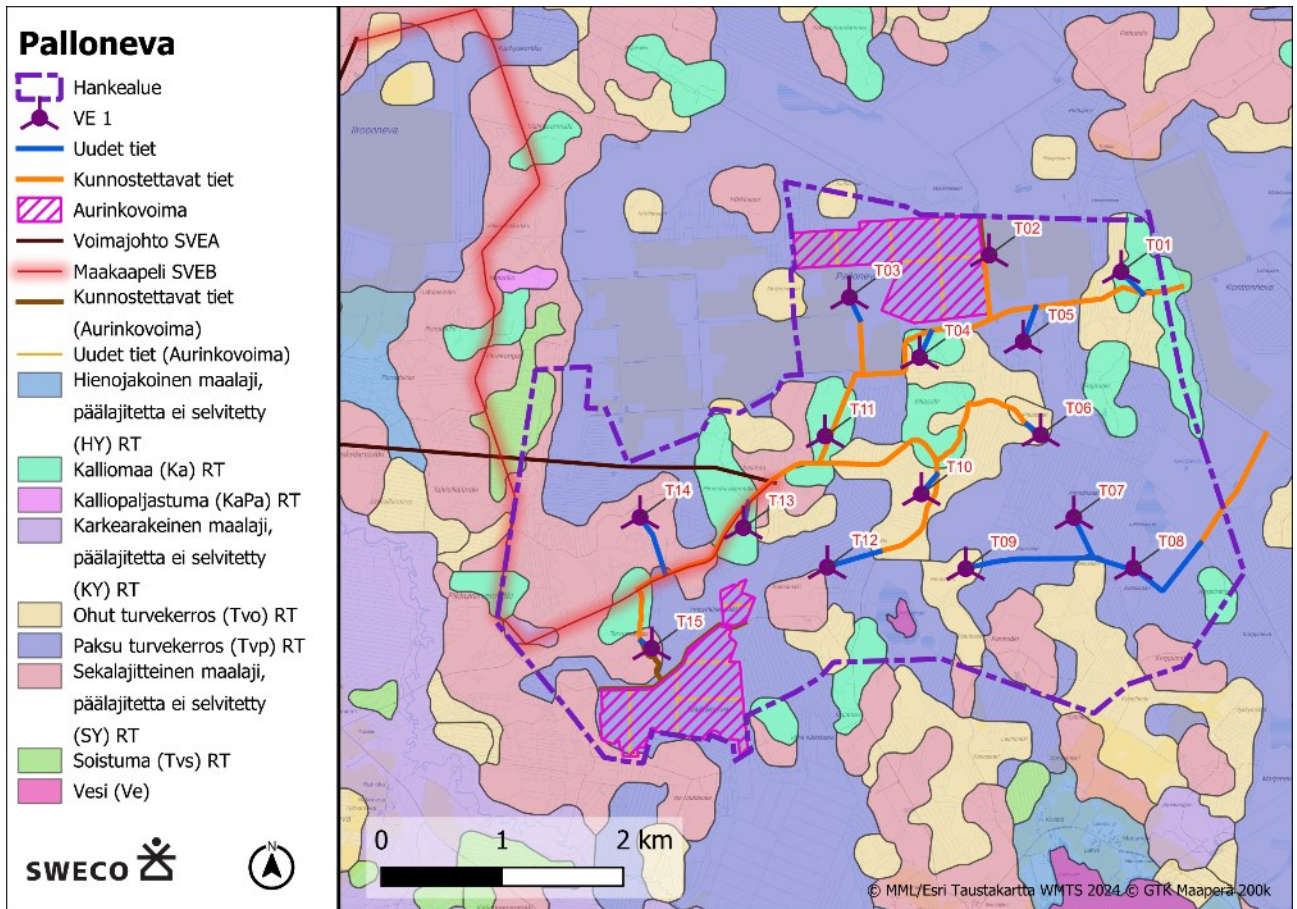
Hankealue on topografialtaan pääosin hyvin tasainen, lukuun ottamatta pientä kumpuilla (n. 135–160 mpy).
Alueen maasto loivenee hieman kohti länttä. Maa-alue on suuriksi osaksi helppoa metsäistä tai puutonta suota
sekä pienin paikoin kalliota. Pohjois-luoteinen osa Matolammin ympäristöstä on luokiteltu vaikeaksi puutto-
maksi suoksi, ja sitä ei ole ojitettu. Matolammin ympäristöä lukuun ottamatta hankealue on ojitettu lähes kaut-
taaltaan. Hankealueella kulkee metsäautoteitä ja ajopolkuja. Turvetuotantoalueita sijoittuu alueelle pohjois-
essa, idässä sekä lounaassa yhteensä n. 240 hehtaarin verran. Pallonevan eteläosan, Matolammin koillis-
puolella sijaitsevaa ja lännessä Sikasaloon rajautuvaa suoaluetta on tutkittu vuonna 1981, jolloin turvekerros-
tumien keskipaksuudeksi määriteltiin 1,7 m (Raikamo & Silen, 1982). Tutkittu alue oli kooltaan 595 ha, joista
yli yhden metrin syvyyistä aluetta oli 150 ha.

Kallioperä on intermediääristä tai felsistä syväkiveä; granodioriittia, tonaliittia ja kvartsidioriittia (GTK 2024a).
Hankealueelle ei sijoitu arvokkaita geologisia muodostelmia (kalliot, kivikot, moreenimuodostumat, tuuli- ja
rantakerrostumat). Lähin arvokas geologinen kohde sijaitsee hankealueen lounaispuolella (Sotkankangas
TUU-10-026) n. 6 km etäisyydellä hankealueen rajalta. Sotkankankaan dyyniselänteet ovat n. 3–5 metriä kor-
keita tuulikerrostumia. Tämä arvoluokkaan 4 luokiteltu muodostuma kattaa n. 39,2 hehtaarin alueen Pirttikän-
kaan ja Suolakankaan välissä n. 10 kilometriä Kauhajoen keskustasta itään.

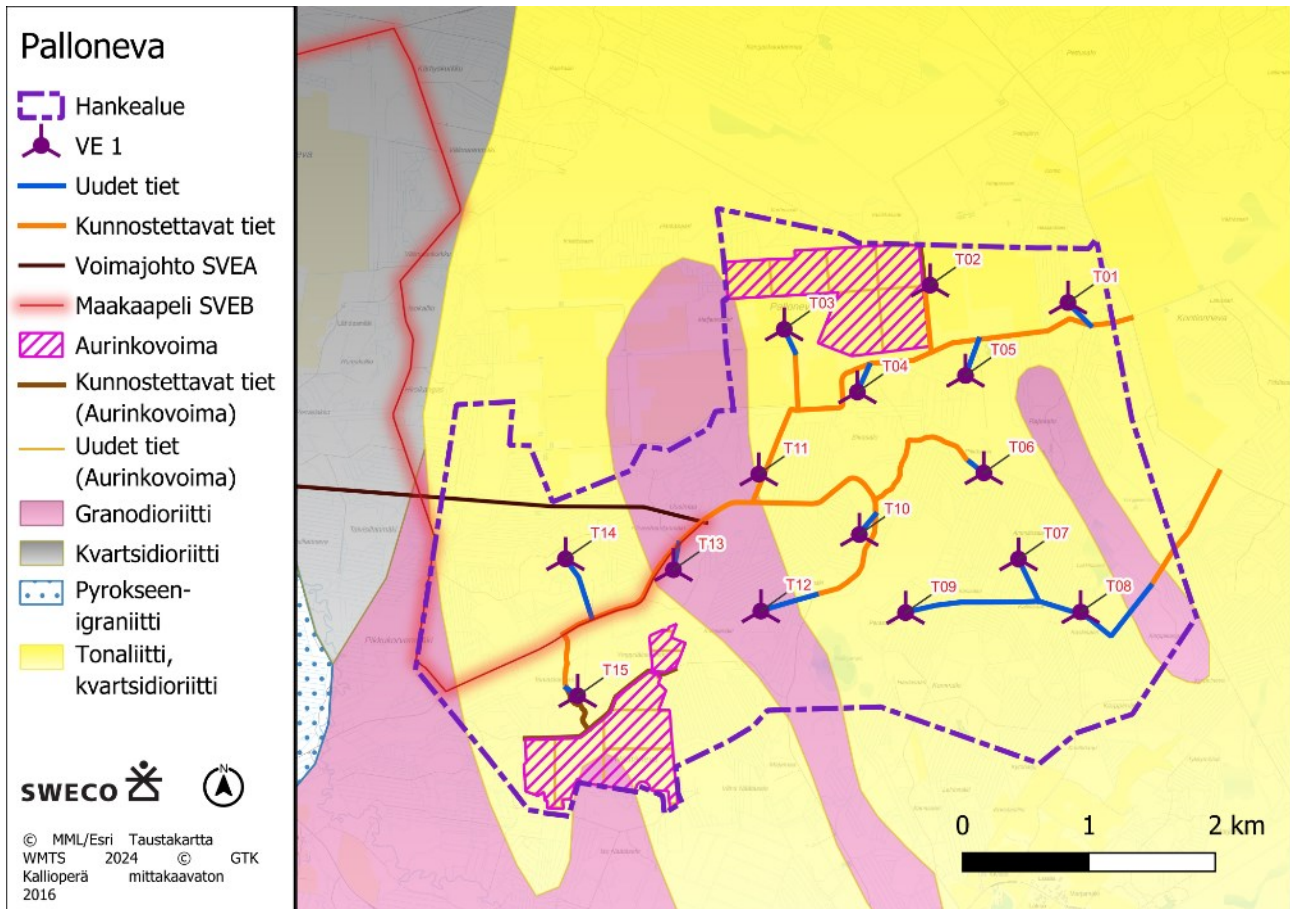
Yleisimmät maalajit ovat ohuet ja paksut turvekerrostumat (72 % pinta-alasta) sekä sekalajitteinen maalaji eli
moreeni (16 % hankealueen pinta-alasta) (GTK 2024a). Lähimmät alueet, joilla happamien sulfaattimaiden
esiintymistodennäköisyys on kohtalainen tai suuri, sijoittuvat n. 10 km etäisyydelle hankealueen pohjois- ja
koillispuolelle (GTK 2024b). Itse hankealueella happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyttä ei ole
arvioitu eikä kartoitettu, sillä hankealue sijaitsee muinaisen Litorinameren korkeimman rannan yläpuolella eli
happamien sulfaattimaiden esiintymisvyöhykkeen ulkopuolella. Lähin maaperän tilan tietojärjestelmän
(MATTI) pilaantuneiden maiden kohde sijaitsee noin 2,5 km etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella (SYKE
2024a). Kyseinen kohde on käytöstä poistettu teollisuuskaatopaikka, joka on peitetty vuonna 2001 ja johon ei
kohdistu puhdistustarvetta nykyisellä maankäytöllä (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2024).

Maa- ja kallioperän osalta hankealueen herkkyyys arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi. Vaikutus-
alueella ei sijaitse arvokkaaksi luokiteltuja tai koettuja geologisia kohteita. Alueella maaperää on muokattu
muun muassa turvetuotantoalueiden osalta.

Hankealueen maaperä- ja kallioperä on esitetty seuraavissa kuvissa (162 ja 163).



Kuva 174. Maaperä hankealueella (GTK Maaperäkartta 1:200 000).



Kuva 175. Kallioperä hankealueella (GTK Kallioperäkarta 1:200 000)

9.8.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Perustusten, tiestön ja maakaapeleiden vaikutuksia maa- ja kallioperään on arvioitu asiantuntija-arviona. Aineistoina on käytetty julkisista lähteistä saatavilla olevaa tietoa. Epävarmuustekijöitä arvioinnissa on karkeistetut maa- ja kallioperäaineistot. Lisäksi häiriö- ja onnettomuustilanteissa voi aiheutua päästöjä maaperään. Häiriöitä ja onnettomuuksia ei voida ennustaa, joten ne muodostavat merkittävän epävarmuustekijän hankkeen vaikutuksia arvioitaessa.

9.8.3. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään aiheutuvat pääasiassa maamassojen poistosta ja läjityksestä tuulivoimaloiden, maakaapelointien ja tiestön rakennuspaikkojen kohdalla.

Suoria vaikutuksia muodostuu tuulivoimaloiden perustusten rakentamisessa, jolloin maaperää kaivetaan ja muokataan valittavan perustustavan mukaan. Perustusten rakentamisen yhteydessä tehdään mahdollisesti tilanteen vaatiessa massanvaihtoja, joissa heikosti kantavaa maa-ainesta vaihdetaan louheeseen, murskeeseen tai vastaavaan parempaan kantavaan maa-ainekseen. Pohjatutkimustulokset sekä muut myöhemmässä vaiheessa mahdollisesti suoritettavat geotekniset tutkimukset auttavat sopivan perustamistavan valinnassa kunkin voimalan kohdalla. Kaivuussyvyudet vaihtelevat, esimerkiksi maanvaraisissa perustuksissa kaivu tapahtuu pohjaolosuhteista riippuen yleensä n. 1–4 metrin syvyydellä (Markkanen 2016, Välikangas

2023). Massanvaihtoa vaativissa tapauksissa taas pintamaata poistetaan ja kantava maataso saavutetaan yleensä korkeintaan 5–10 metrin syvyydessä (Markkanen 2016, Välikangas 2022). Lisäksi jokaisen tuulivoimalan kohdalle raivataan noin 50 × 100 m kokoinen kenttä, jossa pintamaata voidaan joutua muokkaamaan. Kenttäalue maisemoidaan lukuun ottamatta huoltotoimenpiteisiin tarvittavia alueita. Voimalakenttä nostoalueineen on noin 1–2 hehtaaria jokaista tuulivoimalaa kohti.

Jokaiselle tuulivoimalalaitokselle rakennetaan huoltotie, jonka kantava osuus on 4–6 m. Kaarteissa tien leveys voi olla edellä mainittua suurempi. Tämän lisäksi tulevat vielä pientareet (luiskat). Puut poistetaan teiden kohdalta noin 10–20 metrin leveydeltä riippuen tien mutkaisuudesta. Maakaapeli asennetaan olemassa olevien teiden luiskaan. Tuulivoimaloiden osalta uusia teitä rakennetaan vaihtoehdossa VE1 arviolta noin 5 km ja olemassa olevia kunnostettavia teitä on noin 11,5 km. Vaihtoehdossa VE2 luvut ovat vastaavasti 3,6 km ja 10,6 km. Aurinkovoima-alueiden vaatimat uudet tiet ovat yhteispituudeltaan 12,7 km ja kunnostettavat tiet 2,2 km. Aurinkovoimateiden leveys on 4 m, eivätkä ne vaadi yhtä hyvää kantavuutta kuin tuulivoimaloiden huoltotiet. Aurinkovoima-alueita sijoittuu n. 88,7 hehtaarin verran Pallonevan alueelle sekä n. 78,5 hehtaaria Näätänevan alueelle.

Teiden rakentaminen on normaalia soratierakentamista, jonka yhteydessä voidaan joutua tekemään maaleikkauksia ja täyttöjä. Kuten voimaloiden perustustavan valinnassa, myös tiestön vaatima massanvaihdon tarve määräytyy geoteknisten tutkimusten perusteella. Massanvaihdot ovat tarpeellisia esimerkiksi silloin, kun maaperän kantavuus/vakaus todetaan riittämättömäksi tai alttiiksi painaumille. Hankealueen pinta-alasta 72 % on GTK:n 1:200 000 maaperäaineston mukaan ohutta tai paksua turvekerrosta, joten turvemaalle tyypillisen pehmeiden ja epävakauden vuoksi massanvaihdot saattavat olla tarpeen. Massanvaihtojen tarpeen kasvaessa myös maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset kasvavat.

Lisäksi alueelle on suunniteltu uusi sähköasema, jonka tilantarve on noin 1 ha. Maaperävaikutukset voidaan todeta ylettyvän samansuuruiselle alueelle kuin puun poistoa vaativa alue, sillä puuston poisto vaikuttaa myös pintamaakerrokseen. Rakennusvaiheessa voidaan myös joutua tekemään pienimuotoista louhintaa, mikäli ollaan kallioisella alueella. Jos maassa on kokoonpuristuvia aineksia, tapahtuu painaumia. Maaperän kuormitus kasvaa, jos pohjavedenpintaa joudutaan alentamaan tai jos se alenee rakentamistoimenpiteiden vuoksi lisäten painaumia.

Alla oleva taulukko sisältää arviolaskelmat tuulivoimaloiden perustusten ja tiestön vaatimasta muokattavasta pinta-alasta. Tuulivoimaloiden osalta muokattava maa-ala on enimmillään 46,6 hehtaaria (VE1). Muokattava maa-ala vaihtoehdossa VE1 on n. 2,5 % hankealueen pinta-alasta, eli luku on suhteellisen pieni. Vastaava luku hankevaihtoehdolle VE2 on 2,1 %.

Taulukko 46. Tuulivoimaloiden perustusten ja tiestön vaatima muokattava pinta-ala.

Hankevaihtoehto	Uusien teiden muokattava pinta-ala (14 m leveys)	Kunnostettavien teiden muokattava pinta-ala (14 m leveys)	Voimaloiden nostoalueiden pinta-ala (1,5 ha/voimala)	Sähköaseman vaatima pinta-ala	Muokattava pinta-ala yhteensä
VE1 (15 voimalaa)	7,1 ha	16 ha	22,5 ha	1 ha	46,6 ha
VE2 (12 voimalaa)	5 ha	14,8 ha	18 ha	1 ha	38,8 ha

Aurinkovoima-alueiden vaatima pinta-ala puolestaan on arviolta noin 169 ha. Aurinkovoimaa varten rakennettavien teiden kantava leveys on 4 m. Muokattavaan pinta-alaan on laskettu mukaan teiden liuskat ja mahdollinen kasvillisuuden poisto teiden ympäriltä, joten muokattavan pinta-alan arvioinnissa on käytetty 6 metrin

leveyttä. Muokattava pinta-ala vastaa n. 9 % hankealueen pinta-alasta. Kun huomioon otetaan sekä tuulivoiman että aurinkovoiman vaatima maanmuokkaus tiestöineen, turvetuotantoalueeksi luokitelluille alueille kohdistuu arvion mukaan enintään (VE1) n. 145 hehtaarin verran maanmuokkausta, joka vastaa n. 7,7 % hankealueen pinta-alasta sekä n. 67 % kaikesta muokattavasta maa-alasta. VE1:n voimalat T02 sekä TE08 sijoittuvat GTK:n aineistojen mukaan turvepelloksi luokitellulle alueelle. Näitä alueita ei ole sisällytetty arviolaskelmiin.

Maanrakennustyöt, kuten täyttöjen tiivistystyöt, voivat aiheuttaa tärinää maaperään ja ympäristöön. Tärinää syntyy myös, jos tehdään paalutusta. Rakentamistyöt aiheuttavat myös pölyämistä. Rakentamisen aikaisessa onnettomuudessa maaperään voisi päästä haitallisia aineita. Rakentamisen aikaiset maaperään ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset voivat heijastua pintavesien laatuun, jos huonolaatuisia hulevesiä pääsee pinta-vesiin. Rakentamisen aikaisia pintavesivaikutuksia on käsitelty omassa luvussaan (9.7.3).

Hankealueen sisäisen sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään ovat pääasiassa rakentamisen aikaisia ja kohdistuvat lähinnä pintamaihin. Kaivu- ja maansiirtotyöt muokkaavat maaperää sähkönsiirtolinjauksen kohdalla. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin maakaapeliojiin. Hanke aiheuttaa kuitenkin pysyviä paikallisia muutoksia alueen maa- ja kallioperään rakennusalueilla ja kiihdyttää ainakin väliaikaisesti eroosiota kasvillisuuden poiston seurauksena. Lisäksi väliaikaisiin vaikutuksiin kytkeytyy mm. tuuli- ja vesieroosion aiheuttama maaperän kulumisen.

9.8.4. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimalaitosten ja tiestön kohdalla tehty maanmuokkaus ja kasvillisuuden poisto saattaa johtaa vesieroosion kiihtymiseen ja tuulen aiheuttamaan eroosioon paljastetulla tuulisella alueella. Toiminnan aikana hanke rajoittaa maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tiestön ja voimalapaikkojen kohdalla ja välittömässä läheisyydessä. Onnettomuuden sattuessa voi maaperään päästä haitallisia aineita, kuten ajoneuvojen polttoaineita tai öljyjä. Riittävällä varautumisella onnettomuusriskiä voidaan vähentää, jolloin toiminnan aikana riski maaperän pilaantumiselle arvioidaan olevan vähäinen.

9.8.5. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, syntyy samankaltaisia vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

9.8.6. Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia maa- ja kallioperälle ei arvioida syntyvän.

9.8.7. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Maa- ja kallioperän osalta hankealueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi, sillä vaikutusalueella ei sijaitse arvokkaaksi luokiteltuja tai koettuja geologisia kohteita. Tuulivoimahankeen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta maa- ja kallioperään kohdistuvien muutoksien suuruus arvioidaan vähäiseksi, sillä käsiteltävät massamäärät ovat suhteellisen pieniä. Vaihtoehdolla 0 ei ole maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia. Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi negatiiviseksi tuulivoimaloiden perustuksien, uuden ja parannettavan tiestön sekä hankealueen sisäisen sähkönsiirron aiheuttaman maanmuokkauksen vuoksi. Vaikutukset kohdistuvat hankealueen sisälle. Suorien maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten osuus koko hankealueesta on VE1:ssä 2,5 % ja VE2:ssä 2,1 % hankealueen pinta-alasta. Näin ollen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittäviä eroavaisuuksia (taulukko 36). Aurinkovoima-alueiden muokattava maa-ala on selvästi suurempi, mutta toimet kohdistuvat jo valmiiksi muokatuille maa-alueille (turvetuotanto- ja peltoalueet).

Taulukko 47. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta.
VE1	
–	Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja pinta-alaosuus on suhteellisen pieni. Syntyviä maamassoja voidaan hyödyntää hankkeen sisällä. Aurinkovoimaloiden maa- ja kallioperävaikutukset kohdistuvat jo voimakkaasti muutetuille alueille.
VE2	
–	Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja pinta-alaosuus on suhteellisen pieni. Syntyviä maamassoja voidaan hyödyntää hankkeen sisällä. Aurinkovoimaloiden maa- ja kallioperävaikutukset kohdistuvat jo voimakkaasti muutetuille alueille.

9.8.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää tekemällä riittävä selvitys pohjaolosuhteista ennen rakentamisen aloittamista ja valitsemalla perustamistapa voimala-alueen maaperän ja olosuhteiden mukaisesti minimoiden maanmuokkauksen määrää. Maanrakennustöiden osalta pyritään hyödyntämään hankkeen sisällä rakentamisessa muodostuvat ylijäämämaat ja minimoimaan ulkopuolelta tuotavan materiaalin määrää. Rakentamiseen soveltumattomat materiaalit tulee pyrkiä hyödyntämään alueen maisemoinnissa. Tiestön aiheuttamia vaikutuksia voidaan vähentää hyödyntämällä mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa tiestöä. Uusien teiden suunnittelussa otetaan huomioon maastonmuodot. Maamassojen sijoittamisen suunnittelulla voidaan vähentää myös mm. pintavesivaikutuksia. Mahdollisten onnettomuuksien aiheuttamaa maaperän pilaantumisriskiä voidaan vähentää esimerkiksi koneiden riittävien huoltojen sekä öljyn imeytysmateriaalien avulla.

9.9 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuulivoimatuotanto vaikuttaa luonnonvarojen hyödyntämiseen tuulivoimalan elinkaaren aikana useissa vaiheissa. Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Aineettomia luonnonvaroja ovat muun muassa auringonsäteily, tuuli ja ilma. Aineellisia uusiutuvia luonnonvaroja ovat muun muassa puu, vesi, sienet, marjat, riista ja kalat. Aineellisia uusiutumattomia ovat muun muassa maa- ja kiviaines sekä turve.

Hankkeen aiheuttamat luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset muodostuvat lähinnä hankealueen metsätalousalueiden pinta-alojen ja luonteen muutoksista sekä maa-aineksen oton estymiseen rakennettavilta alueilta riittävine suojaetäisyyksineen. Lisäksi tuulivoimahankkeen infrastruktuurin rakentaminen edellyttää raaka-aineiden (mm. maa-ainekset) hankintaa.

Hankkeessa hyödynnetyt raaka-aineet ja luonnonvarat tulevat suurelta osin hankealueen ulkopuolelta, jolloin käytettyjen materiaalien kulutuksen vaikutukset kohdistuvat hankealueen ulkopuolelle.

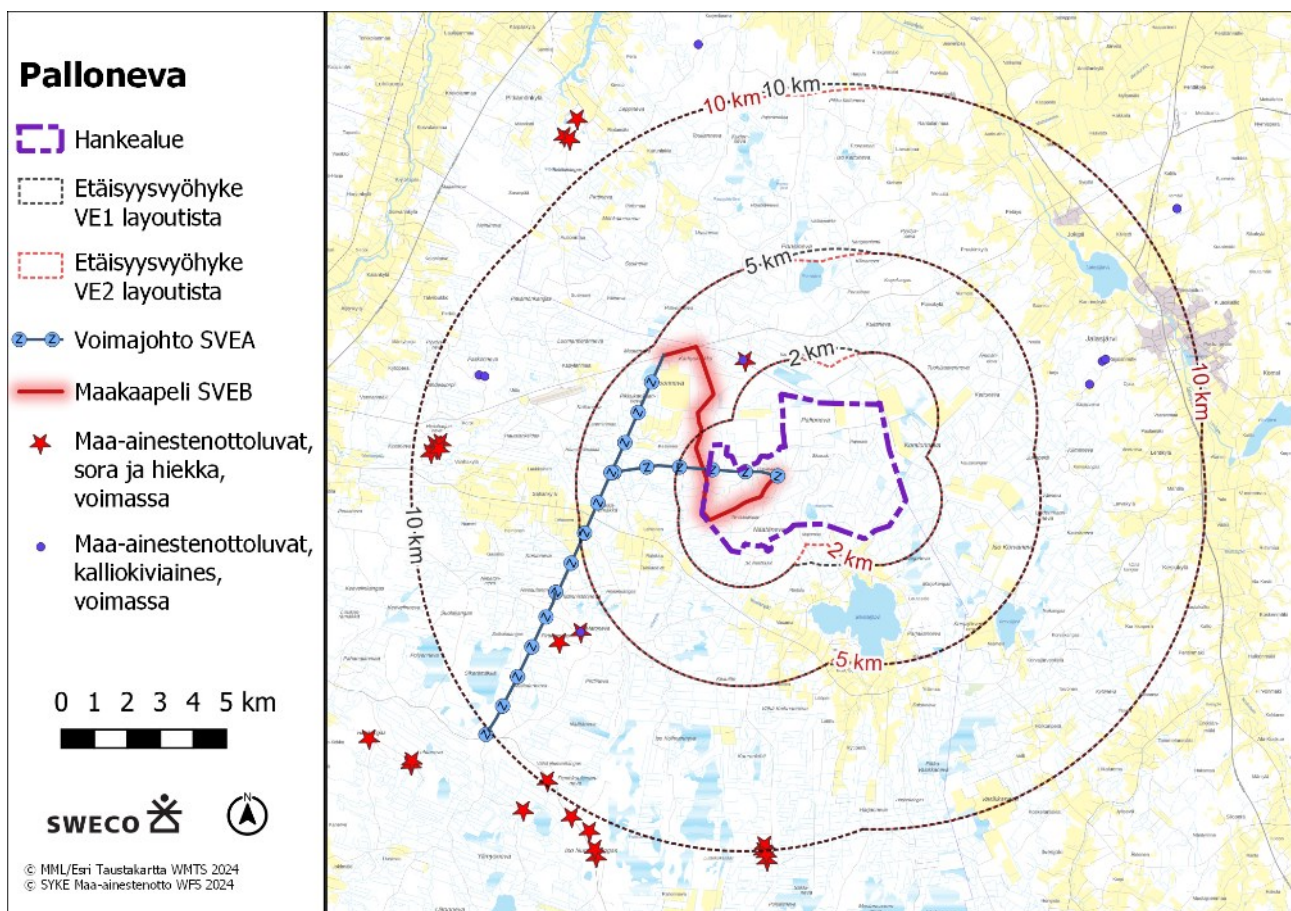
9.9.1. Nykytila

Pallonevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen alueella harjoitetaan alkutuotantoa (lähinnä metsätaloutta) ja turvetuotantoa. Alueella on ojitettua ja ojittamatonta suota. Aluetta käytetään myös virkistytymiseen ja luonnon tuotteiden hyödyntämiseen kuten marjastukseen ja sienestykseen.

Hankealueella ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia (Kuva 176). Lähin maa-ainestenottolupa soraan ja hiekkaan sijaitsee hankealueen pohjoispuolella Kurikassa, josta on hankealueen rajalle matkaa noin 1,5

kilometriä. Kyseisellä maa-ainestenottoluvalla on lupa yhteensä 18 500 k-m³ maa-ainestenottoon, mistä jäljellä on n. 8 000 k-m³ ja se on voimassa vuodelle 2025 saakka. Hankealueen ympäristössä 10 kilometrin etäisyydellä on 9 muuta voimassa olevaa maa-ainestenottolupaa (hiekkä ja sora), joilla on lupa yhteensä 1 496 400 k-m³:lle, mistä jäljellä on ilmoitettujen tietojen mukaan n. 1 000 000 k-m³ ja luvat ovat voimassa vuosille 2024–2032 (SYKE 2024d).

Lähin voimassa oleva kalliokiviaineksen maa-ainestenottolupa sijaitsee hankealueen pohjoispuolella Kurikassa, josta on hankealueen rajalle matkaa noin 1,5 kilometriä. Kyseisellä kalliokiviaineksen ottoluvalla on lupa 75 000 k-m³:lle kalliokiviainesta, mistä on ilmoitettu jäljellä olevaksi yli 60 000 k-m³. Alle 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee 6 muuta voimassa olevaa maa-ainestenottolupaa kalliokiviainekselle, joilla on lupa yhteensä 1 877 500 k-m³, mistä ilmoitusten mukaan on jäljellä yli 1 200 000 k-m³. Nämä maa-ainestenottoluvat kalliokiviainekselle ovat voimassa vuosille 2023–2032. (SYKE 2024d)



Kuva 176. Maa-ainestenottoluvat.

9.9.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu alueen olemassa olevan ja hankkeen vaikutusarvioinnin aikana tuotetun aineiston perusteella asiantuntija-arviona. Vaikutuksia metsätalouteen on arvioitu tuulivoiman voimalakenttien, aurinkovoima-alueiden, sähköaseman ja tiestön vaatiman pinta-alan perusteella. Maa- ja kiviaineksen käyttöä on arvioitu nykyisen käytön ja potentiaalin mukaisesti SYKE:n Maa-ainesten ottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelun tietojen ja GTK:n kiviainesvarantojen kartoituksen

perusteella. Tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien tarvitsemia materiaaleja on arvioitu tiedossa olevien vastaavien tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien elinkaariarvioiden perusteella. Arviointi on tehty tiedossa olevien tietojen perusteella. Muuten arviointiin ei liity epävarmuuksia.

9.9.3. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana maa- ja kallioperää muokataan ja vaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden perustusten sekä nosto- ja asennusalueille, tiestön ja sähkönsiirtolinjojen alueille. Rakentamiseen tarvitaan maa-aineksia, joita on saatavilla myös lähialueilta, alle 10 km etäisyydeltä hankealueesta. Kohteet, joilla on maa-aineslupa, on esitetty edellä kohdassa 9.9.1 (Kuva 176). Rakentamisen aikana syntyviä ylijäämämaita voidaan hyödyntää mahdollisuuksien mukaan rakentamisessa, esimerkiksi tiivistys-, tasoitus- ja pengerrystöissä.

Hankealueen metsät ovat nykyisin pääosin metsätalouskäytössä. Puustoa kaadetaan tiestön ja tuulivoimaloiden tieltä. Pallonevan hankealueella metsäpinta-alan määrä vähenee 20 hehtaaria 15 voimalan sijoitussuunnitelmalla VE1 ja 17 hehtaaria 12 voimalan sijoitussuunnitelmalla VE2. Pinta-alan vähenemisessä on huomioitu, että käytettävistä teistä osa on nykyisiä teitä, joita vain levennetään. Hankkeella on myös myönteisiä vaikutuksia alueen metsätalouteen, kun hanketta varten rakennettavaa tiestöä voidaan käyttää metsänhoitoon ja puunkuljetuksiin. Suomen metsäkatoon tuulivoimaloilla ei arvioida olevan merkitystä, sillä tuulivoimalat, huoltotiet ja huoltoalueet vievät vain noin 2 % tuulivoimapuiston kokonaispinta-alasta (SLL 2022). Suunnitellut aurinkovoima-alueet ovat pääasiassa puuttomia alueita, joilta arvioidaan poistuvan n. 2,4 hehtaaria puustoa.

Tuulivoimahankkeen yhteyteen rakennettaviin uusiin ja parannettaviin teihin sekä voimaloiden nostoalueisiin tarvitaan maa- ja kiviaineksia. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 48) on esitetty massamääräarviot Pallonevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen uuteen ja parannettavaan tiestöön sekä nostoalueille tarvituille maa- ja kiviaineksien massamäärille. Uusien teiden leveydeksi arviossa on arvioitu noin 6 metriä. Uuden tiestön rakentamiseen on arvioitu tarvittavan noin 6 000 m³/km maa- ja kiviaineksia. Parannettavan tiestön rakentamiseen on arvioitu tarvittavan noin 2 000 m³/km maa- ja kiviaineksia. Yhden nostoalueen rakentamiseen tarvittavan maa- ja kiviaineksen määrä on arvioitu olevan noin 2 500 m³. Aurinkovoima-alueiden uusien teiden leveydeksi arviossa on arvioitu noin 4 metriä, jonka rakentamiseen on arvioitu tarvittavan noin 4 000 m³/km maa- ja kiviaineksia ja parannettavalle tiestölle 2 000 m³/km maa- ja kiviaineksia. Aurinkovoima-alueen tiestön ei tarvitse olla niin kantava kuin tuulivoimaloiden rakentamiseen tarvittavan tiestön. Aurinkovoimarakentamista varten tarvittava maa-aineksen määrä on arvioitu olevan yhteensä noin 20 000 m³. Tästä suurin osa on rakenteellisia kiviainesperäisiä maanrakennusmateriaaleja (murske, hiekka ja sora).

Taulukko 48. Arvio uusien ja parannettavien tieyhteyksien sekä tuulivoimaloiden nostoalueiden rakentamiseen ja aurinkovoima-alueisiin tarvittavista maa- ja kiviainemääristä.

Hankevaihtoehto	VE1 (15 tuuli-voimalaa)	VE2 (12 tuuli-voimalaa)
Tuulivoima, uusien tieyhteyksien pituus (km)	6,0	2,6
Tuulivoima, parannettavien tieyhteyksien pituus (km)	20,6	13,6
Aurinkovoima, uusien tieyhteyksien pituus (km)	12,7	12,7
Aurinkovoima, parannettavien tieyhteyksien pituus (km)	2,2	2,2
Massamääräarvio, nostoalueet (m ³)	37 500	30 000
Massamääräarvio, aurinkovoima-alueet (m ³)	20 000	20 000
Massamääräarvio, uudet tieyhteydet (m ³)	81 400	72 400
Massamääräarvio, parannettavat tieyhteydet (m ³)	27 400	25 600
Massamääräarvio, yhteensä (m ³)	166 500	148 200

Rakentamisessa tarvittavat maa-ainekset hankitaan pääasiassa hankealueelta sekä lähialueen luvallisilta maa-ainestenottopaikoilta. Hankealueen lähellä on useita maa-ainesluvallisia ottopaikkoja kiviaineksille sekä soralle ja hiekalle. Jos hankealueelta otetaan maa-aineksia, tarvitaan maa-aineslupa.

Rakentamisessa käytettäviä maa-aineksia voi olla mahdollista osittain korvata kierrätysmateriaaleilla, sillä useat teollisuuden jättemateriaalit tai sivuvirrat soveltuvat maarakentamiseen (Aittokumpu 2018). Erityisesti tierakentamisessa käytettäviä materiaaleja on mahdollista korvata esimerkiksi betonimurskeella, lentotuhkalla tai jätteenpolton kuonalla (Väylävirasto 2023). Uusiomateriaalien pilotointiprojekteissa on säästetty jopa 70 % uusiutumattomia luonnonvaroja (Aittokumpu 2018). Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa (843/2017) (ns. MARA-asetus) mahdollistaa erilaisten materiaalien käytön esimerkiksi väylä- ja kenttärakenteissa ilmoitusmenettelyllä. Uusiomateriaalien mahdolliset pitkät kuljetusmatkat lisäävät hankkeen päästöjä ja polttoaineen kulutusta. Mahdollisuus saada soveltuvia kierrätysmateriaaleja hankealueen läheltä ja niiden soveltuvuus kohteeseen on selvitettävä erikseen.

Tuulivoimaloiden rakentaminen vaatii myös muualta peräisin olevia materiaaleja, joita käytetään tuulivoimaloiden valmistamiseen. Turbiinin ja perustusten tarvitsema materiaalimääräarvio on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 49). Tiedot perustuvat Vestaksen V162-6.2 MW:n voimalaan, jonka roottorin halkaisija on 162 metriä (Vestas 2023). Pallonevan hankkeen suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on korkeintaan 300 metriä. Todellisuudessa tarvittavat materiaalimäärät voivat siten olla suurempia kuin alla esitetyssä arviossa, mikäli rakennettavat voimalat ovat tässä YVA-selostuksessa esitetyn kokonaiskorkeuden mukaisia. Merkittävimmät kuluvat materiaalit ovat perustuksiin tarvittava betoni sekä tuulivoimalaan tarvittava teräs ja rauta, joiden kulutukselle ei ole nykyisellään vaihtoehtoja.

Taulukko 49. Esimerkki tuulivoimalan rakentamiseen tarvittavasta materiaalmäärästä (turbiini ja perustukset).

Materiaali	VE1 (15 tuulivoimalaa), tonnia	VE2 (12 tuulivoimalaa), tonnia	Osuus kokonaismassasta, %
Teräs ja rauta	12 290	9 835	24,2
Alumiini ja sen seokset	130	105	0,3
Kupari sekä kupari- ja sinkkiseokset	75	60	0,1
Polymeerimateriaalit	565	455	1,1
Muut materiaalit ja materiaaliseokset (modifioitunut orgaaniset luonnonmateriaalit, keramiikka/lasi, betoni, SF ₆ -kaasu ja magneetit)	37 525	30 020	73,9
Elektroniikka/sähkölaitteet	105	85	0,2
Polttoaineet ja apuaineet	8	6	0,01
Muu	75	60	0,1
Yhteensä	50 765	40 615	

Myös aurinkovoimaloiden rakentamiseen tarvitaan muualta tuotavia materiaaleja. Aurinkopaneeleissa käytetyt materiaalit riippuvat käytetystä paneelityypistä. Tällä hetkellä aurinkopaneelimarkkinoita hallitsevat piipohjaiset aurinkopaneelit. Tyypillisesti inverttereissä, asennusrakenteissa ja kaapeleissa käytetyt materiaalit ovat kuitenkin paneelitekniikasta riippumatta samoja. (IRENA 2016) Alla olevassa taulukossa on esitetty esimerkki massaprocenttiosuuksien jakautumisesta piipohjaisen aurinkovoimalan rakentamiseen tarvittaville materiaaleille (Taulukko 50). Alla olevassa taulukossa esitetyt materiaalit ja niiden massaprocenttiosuudet perustuvat 1 MW:n aurinkovoimalan tietoihin (IRENA 2016). Materiaalien suhteeseen vaikuttaa moni asia, esimerkiksi valittava perustamistapa sekä aurinkovoimaloiden rakenteiden kehitys.

Taulukko 50. Piipohjaisen aurinkovoimalan rakentamiseen tarvittavien materiaalien massaprocenttiosuudet (koottu lähteestä IRENA 2016).

Materiaali	Massaprocenttiosuus (m-%)
Lasi	33,0
Teräs	26,4
Betoni	22,2
Alumiini	9,0
Pii	3,3
Kupari	3,3
Muovi	2,8
Yhteensä	100

Imperia-mallin mukaisesti arvioituna tuuli- ja aurinkovoiman rakentamiseen tarvittavan maa-ainesten ja materiaalin määrät aiheuttavat vähäisen negatiivisen vaikutuksen luonnonvarojen hyödyntämiseen.

9.9.4. Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankealueen pohjoisosissa Pallonevalla, lounaisosissa Näätänevalla ja itäosissa Kontionnevalla on laajoja turvetuotantoalueita. Suunnitellut aurinkovoima-alueet sijoittuvat Pallonevalla ja Näätänevälle, jolloin niitä ei voi käyttää turvetuotantoon. Tuulivoimaloiden läheisyyteen ei voi paloturvallisuuden takia sijoittaa turvetuotantoaluetta, joten tuulivoimalat rajoittavat turvetuotantoalueen laajenemista.

Hanke-alueen länsipäädyssä sijaitsee SYKE:n maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelun perusteella Pikkukorvenmäen massakivimuodostuma. Pallonevan hankealueella ei ole voimassa olevia maa-aineslupia. (SYKE 2024b)

Alueella liikkumista ei tulla estämään. Sähköaseman alue ja aurinkopaneelien alueet aidataan. Muuten aluetta voi käyttää marjastukseen ja sienestystyksen jatkossakin, mutta luonnontuotteiden hyödyntämiseen soveltuvat alueet pienentyvät hieman kuten talousmetsäaluekin. Hanketta varten rakennettavaa tiestöä voidaan hyödyntää alueella liikkumiseen.

Imperia-mallin mukaisesti arvioituna uusiutuvan energian hyödyntämisellä on suuri positiivinen vaikutus, sillä tuulivoimalla voidaan korvata fossiilisia polttoaineita. Imperia-mallin mukaisesti arvioituna tuulivoimaloiden rakentamisessa käytettävien materiaalien hyödyntämisestä sekä energian kulutuksesta aiheutuu arvion mukaan vähäinen negatiivinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen, samoin metsäalueisiin ja maa- ja kiviaines-tenottoon hyödynnettävien alueiden kokoon.

9.9.5. Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimalan käyttöikä on uusimmilla voimaloilla jopa yli 35 vuotta. Elinkaaren lopussa tuulivoimala puretaan ja sen osat kierrätetään. (Suomen uusiutuvat 2024j) Tuulivoimalan purkamisesta vastaa voimalan omistaja (Ympäristöministeriö 2023). Toiminnan loppuessa tuulivoimaloiden rakentamiseen käytetyistä materiaaleista tulee jätettä, jonka käsittelystä ja kierrättämisestä hankevastaava on vastuussa.

Tuulivoimaloiden materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla vähennetään tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle, mikä vähentää osaltaan loppusijoituksen tarvetta niiden osalta. Yli 80–95 % tuulivoimalasta voidaan kierrättää (Suomen uusiutuvat 2024j). Voimaloiden metallikomponenttien (lyijy, teräs, kupari, alumiini) osalta kierrätysaste on yleensä hyvin korkea, jopa melkein 100 % (Motiva 2024b).

Vaikeimmin kierrätettävä osa ovat lavat, jotka ovat sekoitus polymeerejä kuten kertamuoveja, epoksia ja polyesteriä, balsapua, metallia sekä hiili- ja lasikuituja. Lasikuitumuovijätettä syntyy muillakin aloilla, ja sen kierrätyksen haasteisiin etsitään ja on kehitetty vaihtoehtoja myös Suomessa. (Paalatie 2020, Paalatie & Vilkki 2019) Kierrätys kehittyy ja hankkeen elinkaaren lopussa lapajäte voidaan mahdollisesti kierrättää kokonaan. Lapajätettä voidaan käyttää esimerkiksi sementin valmistusprosessissa. Tuulivoimalan lapojen lämpöarvo on melko huono suhteessa poltossa syntyvän tuhkan määrään, minkä takia ne ovat jätteenpolton näkökulmasta haastavia hyödyntää. (Paalatie 2020)

Tuuligeneraattoreiden sisältämien kestopagneettien purkamista ja erottelua on tutkittu Suomessa, ja niiden uusiokäyttö uusien magneettien raaka-aineena on mahdollista. Magneettien sisältämät harvinaiset maametallit (neodyymi, dysprosium ja terbium) on luokiteltu EU:ssa kriittisiksi ja niiden saaminen kiertoon on tärkeää myös saatavuuden epävarmuuden takia. (Prizztech Oy 2019)

Purettujen voimaloiden tilalle on mahdollista rakentaa uudet voimalat, tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä ja maisemoida. Turvallisuussyistä uusien voimaloiden rakentamisen vaatimuksena on aina vanhojen perustusten uusiminen. Tuotannon päättyessä perustukset voidaan kuitenkin jättää maahan ja maisemoida. (Ympäristöministeriö 2023) Maisemoinnissa alue voidaan mahdollisesti ottaa takaisin samaan käyttöön kuin ennen tuulivoimapuiston rakentamista. Perustukset voidaan myös purkaa ja betoni hyödyntää esimerkiksi murskana tierakentamisessa, jolloin maisemointiin tarvitaan maamassoja.

Aurinkopaneelin käyttöikä on parhaimmillaan jopa 30–40 vuotta, joskin niiden tuottavuus hiipuu ajan kuluessa. Tekninen käyttöikä on siten 25–30 vuotta, jolloin teho ei ole vielä laskenut viidesosaa. Inverterit todennäköisesti vaihdetaan kerran elinkaaren aikana. Pii- ja ohutkalvopohjaisia aurinkopaneeleita voidaan kierrättää käytämällä erillisiä teollisia prosesseja. Piipohjaisten aurinkopaneelien kierrätysprosessi alkaa alumiini- ja lasiosien erottamisella, jotka voidaan lähes kokonaan kierrättää tai käyttää uudelleen. Lämpökäsittelyn jälkeen piitä voidaan käyttää uusien paneelien valmistuksessa. Ohutkalvopohjaiset paneelit puolestaan murskataan ja niistä erotetaan metalli. Paneelityypistä riippuen keskimäärin 95 prosenttia puolijohdemateriaalista käytetään uudelleen. Prosessista jää jäljelle uusiokäyttöön soveltuvaa lasimurskaa. Telineet voidaan kierrättää metallina. Perustusmateriaalit voidaan myös kierrättää, ja menetelmä riippuu valittavasta perustamismenetelmästä. (IRENA 2016, Recycling magazine 2016)

9.9.6. Yhteisvaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden rakentamisessa käytetään samoja raaka-aineita, kuten maa-aineita, jolloin hankemäärien kasvaessa rakentamisessa käytettävien materiaalien toimitusmatkat ja -ajat voivat kasvaa. Lisäksi lisääntyvä maa-ainestenotto pienentää esimerkiksi metsätalouteen käytettävissä olevaa alaa.

9.9.7. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Eri vaihtoehtojen vaikutukset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 51). Vaihtoehdolla VE0 on negatiivinen vaikutus, sillä uusiutuvan energian tuotanto ei lisääntyisi. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 aiheuttavat vähäisen kielteisen vaikutuksen metsätalouteen, maa- ja kiviainestenottoon sekä marjojen ja sienien määrään alueella siten, että vaihtoehdolla VE1 on hieman suurempi kielteinen vaikutus. Vähäinen kielteinen vaikutus on lisäksi tuulivoimaloiden rakentamiseen tarvittavalla materiaalilla ja energialla. Kuitenkin tuulivoima korvaa fossiilisia polttoaineita, millä on myönteinen vaikutus. Lisäksi hanke parantaa tiestöä, mikä helpottaa alueen metsätaloutta.

Taulukko 51. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehtoisissa.

VE0	
---	Uusiutuvan energian tuotanto ei lisäännny.
VE1	
+++	Tuuli- ja aurinkovoima lisää uusiutuvan energian määrää ja Suomen energiaomavaraisuutta.
+	Parantunut tiestö auttaa metsätaloutta.
-	Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon käytettävää aluetta.
-	Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.
VE2	
+++	Tuuli- ja aurinkovoima lisää uusiutuvan energian määrää ja Suomen energiaomavaraisuutta.
+	Parantunut tiestö auttaa metsätaloutta.
-	Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon käytettävää aluetta.
-	Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.

9.9.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kielteisiä vaikutuksia pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti. Tarvittavat kiviainekset tuodaan mahdollisimman läheltä kuljetusmatkojen minimoimiseksi. Yllä ehdotetut lieventämiskeinot ovat suosituksia haitallisten vaikutusten vähentämiselle.

9.10 Vaikutukset ilmastoon

9.10.1. Nykytila

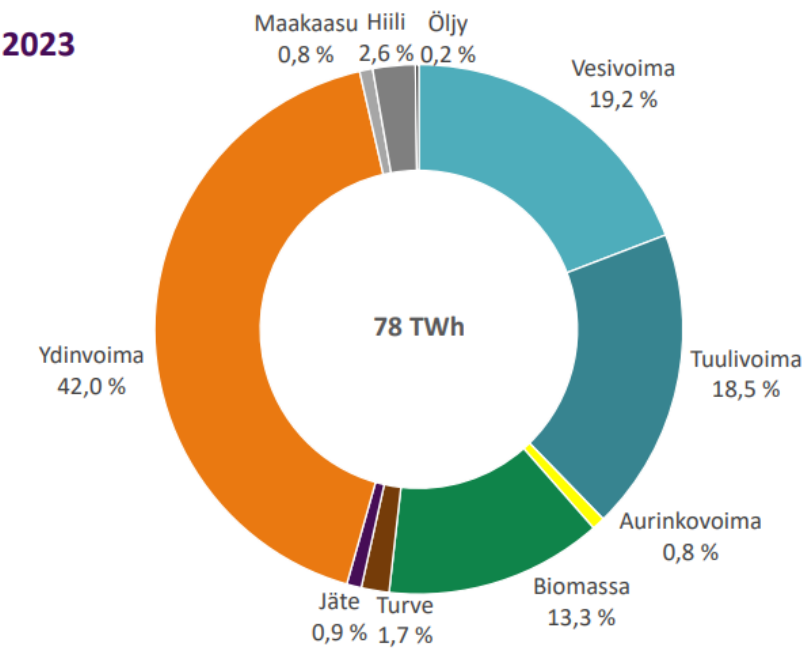
Ilmastollisesti Pallonevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston hankealue kuuluu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, jossa Pohjanlahden merellisyys vaikuttaa ajoittain sääolosuhteisiin. Koko Suomen ja myös Etelä-Pohjanmaan ilmasto on lämmennyt 1800-luvun lopun jälkeen noin kaksi astetta. Eniten lämpenemistä on tapahtunut talvella (Ilmasto-opas 2024).

Ilmastomuutoksen vaikutukset sääolosuhteisiin

Käynnissä oleva ihmiskunnan aiheuttama ilmastomuutos aiheutuu lähinnä kasvihuonekaasujen, erityisesti hiilidioksidin (CO₂) määrän lisääntymisestä ilmakehässä. Kiihtyvän ilmastomuutoksen myötä lämpötilojen odotetaan kohoavan nykyisestä ja sademäärien kasvavan. Myös talvien lumipeiteajan arvioidaan lyhenevän. Talvien ilmasto näyttäisi arvioiden mukaan muuttuvan kesiä enemmän. Keskimääräisten tuuliolosuhteiden ei odoteta muuttuvan, mutta sään ääristyminen voi tarkoittaa nykyistä voimakkaampia myrskytuulia myös sisämaassa (Ilmasto-opas 2024). Ilmastomuutoksen myötä myös jäätävien olosuhteiden määrä voi lisääntyä, jos lämpötila sahaa talvella 0 °C molemmin puolin ja samaan aikaan sateisuus lisääntyy.

Päästöt ja energia

Vuonna 2023 sähköä tuotettiin Suomessa 78 TWh. Tämän lisäksi sähköenergiaa tuotiin Suomeen Pohjoismaista ja vietiin Viroon. Yhteensä sähköenergian nettotuonti oli noin 1,8 TWh. Tuonti Pohjoismaista väheni 40 % ja vienti kasvoi 15 %. Kotimaisesta sähköntuotannosta 52 % tuotettiin uusiutuvilla energiatuotantomuodoilla, ja hiilidioksidineutraalisti 94 %. Polttoaineiden alkuperän kotimaisuusaste oli 54 %. Suomen sähköntuotannosta 18,5 % oli tuulivoimalla tuotettua sähköä vuonna 2023 (kuva 165). (Energiateollisuus ry 2024b)



Kuva 177. Kotimaisen sähkötuotannon alkuperä vuonna 2023. (Energiateollisuus ry 2024b).

Etelä-Pohjanmaan maakunnan päästökaupan ulkopuoliset kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2022 olivat Hinku-laskentamenetelmän mukaan 2 079,4 ktCO₂_{ekv} (tuhatta tonnia hiilidioksidiekvivalenttia). Kauhajoen osuus tästä oli 157,3 ktCO₂_{ekv}. Vuoden 2005 tasosta Kauhajoen päästöt olivat laskeneet 20 % ja koko Etelä-Pohjanmaan maakunnan 19 % (SYKE 2024c).

Suomen sähköntuotannon päästökerroin (volyympainotettu vuosikeskiarvo) oli 40 gCO₂/kWh vuonna 2023. Kertoimessa on huomioitu vain kotimainen sähköntuotanto ja se huomioi uusiutuvat energiamuodot. Suomessa kulutetun sähkön päästökerroin oli 38 gCO₂/kWh. (Fingrid 2024a) Sähköntuotannon ominaispäästökertoimen on odotettu laskevan voimakkaasti lähivuosikymmeninä. Skenaarioiden mukaan se voisi olla 10–14 kg CO₂/MWh vuonna 2035 ja 1 kg CO₂/MWh vuonna 2050. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2020)

Imperia-mallin mukainen herkkyys ilmastovaikutuksille on arvioitu kohtalaiseksi johtuen ilmastomuutoksen nopeasta etenemisestä ja kasvihuonekaasujen vähentämistarpeesta jokaisella sektorilla.

Taulukko 52. Arvioitavat vaihtoehdot.

Vaihtoehto	Voimalamäärä, kpl	Teho, MW	Aurinkovoima-alue, ha ja teho, MW
VE1	15	enintään 10	noin 167 ha, enintään noin 115 MW
VE2	12	enintään 10	noin 167 ha, enintään noin 115 MW

9.10.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Tuuli- ja aurinkovoima ei tuotantovaiheen aikana aiheuta päästöjä ilmaan, sillä ne eivät toimiakseen tarvitse polttoainetta toisin kuin perinteiset polttoon perustuvat energiantuotantomuodot. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden elinkaaren aikana päästöjä syntyy kuitenkin sekä alkuvaiheessa rakentamisessa että lopussa purkuvaiheessa (taulukko 53).

Taulukko 53. Tuulivoiman elinkaaren aikana päästöjä aiheuttavia toimintoja.

Maanrakennus	Rakentamisvaihe	Tuotantovaihe	Purkaminen
 Maankäytön muutokset; hiilivarastojen väheneminen  Massojen kuljetukset	 Raaka-aineiden ja komponenttien valmistus  Perustusten valaminen  Kuljetukset  Rakentamisen aikaiset päästöt	 Huollot  Materiaalikorvaukset  Hiilinielujen pienentyminen	 Materiaalien hävittäminen  Materiaalien kierrätys  Purkamisen työmaatoiminnot

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuu päästöjä maanrakennusvaiheesta maankäytön muutoksiin liittyvistä toiminnoista, kun tuuli- ja aurinkovoimapuistojen tieltä raivataan olemassa olevaa metsää huoltoteille tai rakennettavien sähkölinjojen tieltä. Alueen hiilivarastot pienenevät, kun hankkeen tieltä joudutaan kaatamaan hiilivarastoina ja -nieluina toimineita puita. Hankkeen päätyttyä alueen maisemointi ja metsittäminen voidaan tehdä uudelleen.

Päästöjä syntyy rakennusvaiheessa raaka-aineiden ja komponenttien valmistamisesta, rakenteiden ja materiaalien kuljettamisesta, rakentamisesta ja itse pystytyksestä ja kasaamisesta. Varsinaisen toimintavaiheen aikana päästöjä syntyy ainoastaan huoltotoimenpiteistä ja siihen liittyvästä liikenteestä. Tuotantovaiheen päätteeksi tuuli- ja aurinkovoimalat puretaan ja päästöjä syntyy purkamisen työmaavaiheista ja materiaalien kuljetuksesta kierrätykseen tai hävitykseen. Myös materiaalien kierrätys ja hävittäminen aiheuttavat päästöjä.

Enää tuuli- ja aurinkovoiman ei ajatella korvaavan pelkästään fossiilisilla polttoaineilla tuotettua energiaa. Tuuli- ja aurinkovoimatuotannon merkittävä myönteinen vaikutus muodostuu esimerkiksi siitä, että ne vastaavat sähköistyvän yhteiskunnan kasvavaan sähköntarpeeseen, edistävät päästövähennystavoitteiden saavuttamista ja lisäävät Suomen energian tuotannon omavaraisuutta. Tuuli- ja aurinkovoiman päästöarvoja verrataan alueen muun energiantuotannon päästöarvoihin.

Suurimmat epävarmuustekijät arvioinnissa aiheutuvat oletuksista, joita on tehty rakennettavien voimaloiden koosta, energiantuotantotehosta ja materiaalien päästöistä. Tuulivoimalat kehittyvät jatkuvasti suuremmiksi ja tehokkaammiksi, mutta samaan aikaan on odotettavissa, että niiden rakennusmateriaalit ja rakentamiseen liittyvät työvaiheet ja työkonet kehittyvät jatkuvasti yhä vähäpäästöisemmiksi. Vaikutukset sijoittuvat myös eri ajankohtiin: materiaalien tuottamisen päästöt syntyvät pääosin jo ennen rakentamisvaihetta, rakentamis- ja purkamisvaiheen päästöt kyseisen työvaiheen aikana ja fossiilienergian käytön vähentämisen seurauksena syntyvät päästövähennykset puolestaan tuotantovaiheen aikana, jonka kesto on noin 30–35 vuotta. Myös aurinkovoiman ilmastovaikutuksiin liittyy epävarmuuksia, sillä esimerkiksi paneelien tyyppiä tai niiden tuotantoa ei tässä vaiheessa tiedetä. Aurinkovoiman epävarmuudet ovat kuitenkin tuulivoimaa alhaisempia.

9.10.3. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset

Yksi tuulivoimalakenttä nostoalueineen tarvitsee aukeaa tilaa 1–2 hehtaaria. Tuulivoimahanketta varten alueen nykyistä tieverkkoa levennetään ja alueelle rakennetaan myös uusia teitä. Tien ajettava leveys hankealueella on keskimäärin 4–6 metriä, jonka lisäksi tulevat vielä pientareet (luiskat). Maakaapeli asennetaan tien luiskaan. Puut poistetaan teiden kohdalta noin 10–20 metrin leveydeltä. Alueelle on suunniteltu uusi sähköasema, jonka tilantarve on enintään 1 hehtaari. Sähkönsiirtoa varten 110 kV voimajohdon vaatima avoin puuston alue on noin 36 metriä ja 400 kV voimajohdon noin 42 metriä. Sähkönsiirron vaikutuksia on tarkasteltu kappaleessa 10.

Yhteensä tuulivoimapuiston perustuksia, nostoalueita, sisäistä uutta tieverkkoa ja sisäistä sähkönsiirtoa varten tarvitaan vaihtoehdossa VE1 aukeaa tilaa noin 29 hehtaaria. Tästä alueesta noin 20 hehtaaria on 2–20 (tai yli 20 m) metriä korkeaa kasvillisuutta. Tältä alueelta tulisi raivata yhteensä noin 2 000 m³ puuta, kun voimalapaikkojen puuston keskiarvo on noin 92 m³/ha (LUKE 2021). SYKE:n tuottaman laskurin avulla arvioituna tämä määrä puuta energiapuuna vastaa 1 800 tCO₂ (hiilidioksiditonnia) hiilivaraston vähenemää (SYKE 2024c).

Vaihtoehdossa VE2 raivattavaa aluetta on noin 22 hehtaaria, josta noin 17 hehtaaria on 2–20 (tai yli 20 m) metriä korkeaa kasvillisuutta. Tältä alueelta tulisi raivata noin 1 900 m³ puuta, kun voimalapaikkojen puuston keskiarvo on noin 105 m³/ha. Puustomäärä vastaisi noin 1 700 tCO₂ hiilivaraston vähenemää. Suomen luonnonsuojeluliiton Tuulivoimaoppaan mukaan tuulivoimatuotanto kuitenkin korvaa hyvin nopeasti poistetun hiilivaraston, VTT:n ja LUKE:n mukaan mahdollisesti vain tuntien tai vuorokausien kuluessa (SLL 2022).

Taulukko 54. Hankealueelta poistuvan puuston määrä ja hiilivarasto hankevaihtoehdoittain.

Vaihtoehto	Voimalapaikkojen (1,5 ha) ja uusien teiden (14 m leveys) vaatima pinta-ala, ha	Poistuvan puuston alueen pinta-ala, ha	Poistuvan puuston määrä, m ³	Poistuva hiilivarasto, tCO _{2ekv}
VE1	29	20	2 000	1 800
VE2	22	17	1 900	1 700

Hiilidioksidipäästöjä aiheutuu myös puiden kuljettamisesta alueelta pois sekä työkoneista, joita käytetään mm. pintamaan kasvuston raivaamisessa ja tuulivoimaloiden perustuksien rakentamisessa. Mitä lyhyempänä puiden, pintamaan ja kaivantojen massojen kuljetusmatkat pystytään pitämään, sen vähemmän kuljetuksen aikaisia päästöjä syntyy.

Hankealueen tuulivoimaloiden elinkaaren hiilijalanjälkiarvioinnissa hyödynnetään erään potentiaalisen laitetoimittajan, Vestaksen, arvioimia massa- ja päästötietoja (Sweco Infra & Rail Oy 2022) ja yleistetään ne koskemaan myös tätä hanketta. Vestaksen arvioimien yksittäisten tuulivoimaloiden teho oli 5,6 MW, napakorkeus 166 m ja lapojen halkaisija 162 m ja pyyhkäisykorkeus 247 m. Vestaksen voimalat ovat suunnitteluarvoiltaan pienempiä kuin alueelle nyt kaavaillut tuulivoimat (napakorkeus 200 m, roottorin halkaisija 200 m, pyyhkäisykorkeus 300 m), mutta niitä käytetään seuraavassa esimerkkinä antamaan suuruusluokka-arviota tuulivoimapuiston rakentamisen hiilidioksidipäästöistä. Laitetoimittaja Vestas arvioi laitteille ominaispäästöksi 7,8 gCO_{2ekv}/kWh ja kierrätettävyyssasteeksi 88 %. Tuulivoimaloiden käyttöikäksi on arvioitu 20–30 vuotta (Motiva 2024b).

Tuulivoimalan perustusten massaksi Vestas arvioi 2 863 tonnia, tornin massaksi 693 tonnia, turbiinin massaksi 168 tonnia ja roottoreiden massaksi 119 tonnia. Tuulivoimalan rakenteet koostuvat taulukon 55 mukaisesti eri materiaaleista, joista teräs- ja rautatuotteiden osuus on merkittävin. Syken ylläpitämän rakennustietokannan (SYKE 2024c) mukaan rakenteiden päästöt olisivat tuulivoimahankkeen kaikkien voimaloiden osalta noin

63 800 tCO_{2ekv} hankevaihtoehdossa VE1 ja 51 000 tCO_{2ekv} vaihtoehdossa VE2. Lapojen tarvitsemalle hiilikuidulle ei ole päästökerrointa saatavilla. Arvio ei myöskään sisällä materiaalien työstämisen päästöjä, kuljetusten päästöjä tai rakentamisen päästöjä. Tuulivoimalan varsinainen pystytys kestää noin 4–5 päivää. Lopullinen perustamistapa tarkentuu tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa.

Taulukko 55. Tuulivoimalan eri materiaalien osuudet Vestaksen arvion mukaan ilman perustusten osuutta.

Materiaali	osuus
Teräs ja rauta	86,1 %
Alumiini ja sen seokset	1,1 %
Kupari sekä kupari- ja sinkkiseokset	0,6 %
Polymeerimateriaalit	4,7 %
Muut materiaalit ja materiaaliseokset (modifioituneet orgaaniset luonnonmateriaalit, keramiikka/lasi, betoni, SF ₆ -kaasu ja magneetit)	6,0 %
Elektroniikka/sähkölaitteet	0,8 %
Polttoaineet ja apuaineet	0,1 %
Määrittelemätön	0,6 %

Perustukset koostuvat valtaosin, 94 %, betonista, jonka päästökerroin SYKE:n ylläpitämän rakentamisen päästötietokannan (SYKE 2024c) mukaan on 0,19 kgCO_{2ekv}/kg. Arviolta 6 % massasta olisi betoniraudoitusta, jonka päästökerroin on 0,67 kgCO_{2ekv}/kg. Näin ollen tuulivoimahankkeen kaikkien voimaloiden perustusten hiilijalanjälkiarvio olisi noin 9 400 tCO_{2ekv} vaihtoehdossa VE1 ja 7 600 tCO_{2ekv} vaihtoehdossa VE2. Kuljetuksien tai työmaatoimintojen päästöjä ei ole arvioitu tähän mukaan. Niiden voidaan arvioida kuitenkin olevan materiaali- ja päästöjä selvästi pienempiä.

Näin ollen koko tuulivoimahankkeen perustusten ja voimalaitosten rakentamiseen tarvittavien materiaalien hiilidioksidipäästöt olisivat karkean arvion mukaan yhteensä noin 73 200 tCO_{2ekv} VE1 ja 58 500 tCO_{2ekv} VE2.

9.10.4. Aurinkovoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset

Aurinkopaneelialuetta on noin 167 hehtaaria, josta puustoista aluetta on 2,4 ha. Tältä alueelta raivataan noin 213 m³ puuta, joka vastaa hiilivarastona noin 197 tCO_{2ekv}, kun alueen puuston keskiarvo on noin 85 m³/ha (LUKE 2021). Mikäli on tarpeen raivata puustoa paneelialueiden ulkopuolelta, tästä aiheutuu lisää vähäisiä vaikutuksia. Pallonevan hankkeessa paneelialueet sijaitsevat pitkälti alueilla, missä ei ole entuudestaan juuri puita. Aurinkovoiman takia rakennettavat huoltotiet on sisällytetty laskelmiin.

Aurinkovoiman materiaali- ja tuotevaiheen päästöt koostuvat aurinkopaneelien ja niiden telien päästöistä. Aurinkopaneelien elinkaarena käytetään tässä arvioinnissa 35 vuotta. Teholtaan aurinkovoimapuisto on enintään 115 MWp. Aurinkovoimaloiden hiilijalanjäljestä suurin osa muodostuu aurinkokennojen valmistamisesta. Materiaaleista eniten päästöjä aiheuttaa useimmiten teräs. Aurinkopaneelien osia ovat muun muassa alumiininen runko, temperoitu paneelilasi, kapselointikalvo, yksi- tai monikiteiset piikennot sekä polymeerimuovinen levy (Hakala 2021). Metallurgisen piin tuotanto vaatii korkeaa lämpötilaa ja prosessissa syntyy paljon sulfideja sekä hiilidioksidia. Pallonevan hankkeessa aurinkopaneelit tilataan toimittajalta, joka pystyy tarjoamaan luotettavasti käytettyjen standardien mukaiset tuotteet sovitulla toimitusajalla ja hinnalla. Valmistajia ja tuotteita on useita, ja valmistus voi tapahtua ympäri maailmaa. Suuri osa koko maailman aurinkopaneeleista, kiteisestä piistä, aurinkokennoista ja piikiekoista on kuitenkin valmistettu Kiinassa (Enkhardt 2021). Ilmastovaikutusten kannalta on merkitystä, saadaanko paneelit esimerkiksi Euroopasta vai Aasiasta. Paneelien alkuperä, koko ja tarkka määrä sekä lopulliset tievaraukset tiedetään kuitenkin vasta rakennuslupavaiheessa.

Perustusratkaisu päätetään perustuen pohjatutkimusten tuloksiin. Perustustapa voi vaihdella maaperän mukaan. Mikäli kallio on lähellä maanpintaa, perustuspaalut voidaan porata kallioon. Paneelitelineet ovat käytännössä yhtenäinen tukikehikko paneeleille. Telineet perustetaan kantavaan maahan lyötävien tukipaalujen varaan. Aurinkopaneelien telineet ovat tässä vaiheessa tarkoituksena valmistaa metallista. Suomessa kehitetään vaihtoehtoja aurinkopaneelien telineille myös puusta.

Taulukko 56. Aurinkovoiman hankealueelta poistuva puuston määrä ja hiilivarasto.

Vaihtoehto	Aurinkovoima-alueiden vaatima pinta-ala, ha	Poistuvan puustoisien alueen pinta-ala, ha	Poistuvan puuston määrä, m ³	Poistuva hiilivarasto, t CO ₂ e
Aurinkovoima	167	2,4	210	197

9.10.5. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoiman toiminnan aikaiset päästöt liittyvät pääsääntöisesti esimerkiksi huoltoihin liittyvään liikenteeseen. Sähkön tuottaminen tuuli- ja aurinkovoimaloilla ei tuotantovaiheen aikana aiheuta hiilidioksidipäästöjä.

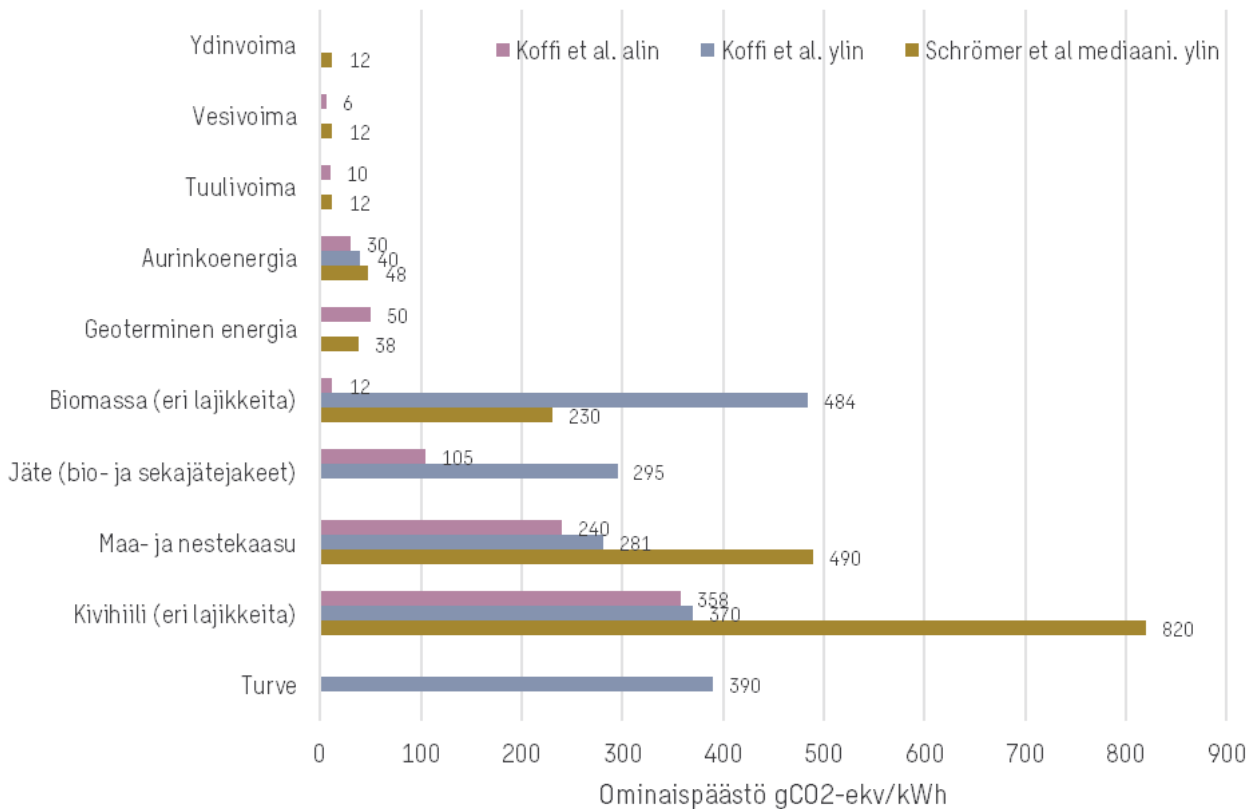
Uusimmissa voimaloissa puhutaan 35 % kapasiteettikertoimesta, joka ilmaisee kuinka paljon tuulivoimala tuottaa vuositason sähköä suhteessa sen teoreettiseen maksimiin. Noin 150–120 MW tuulivoimapuistoilla (VE1 ja VE2, 15–12 tuulivoimalaa, enintään 10 MW) tuottaisi vuositason arviolta noin 368–460 GWh sähköenergiaa. Kokoluokan hahmottamiseksi voidaan todeta, että koko sähkönkulutus Kauhajoella on vuosittain noin 130 GWh (Energiateollisuus ry 2024a). Nelihenkisen perheen sähkölämmitteisen omakotitalon asumisen kokonaisenergiankulutus Suomessa on noin 20 MWh/a. Vaihtoehdossa VE1 (15 kpl 10 MW tuulivoimaloita) tuotettaisiin sähköenergiaa noin 23 000 omakotitalon vuotuisen sähkönkulutuksen verran ja vaihtoehdossa VE2 (12 kpl 10 MW tuulivoimaloita) vastaavasti noin 18 000 omakotitalon verran.

Tuulienergian käytön kasvihuonekaasujen vähentämispotentiaali riippuu siitä, mitä sähköntuotantomuotoja se korvaa markkinoilta ja kuinka paljon se vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Pallonevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunniteltu rakentamisen aloitus olisi noin vuonna 2026–2027 ja tuotannon aloittaminen noin vuonna 2028. Koko Suomen sähköntuotanto muuttuu jatkuvasti hiilineutraalimpaan suuntaan koska tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali jo vuoteen 2035 mennessä. Yksittäisellä tuulivoimahankkeella saavutettavat päästövähennykset suhteessa muihin energiantuotantomuotoihin pienenevät siten jatkuvasti. Tämä kehitys on positiivista ilmastolle ja sitä edesauttavat ja kiihdyttävät kaikki toteutuneet uusiutuvan energian hankkeet, niin myös Pallonevan tuuli- ja aurinkovoimahanke toteutuessaan. Lisäksi sähkönkulutus tulee kasvamaan tulevaisuudessa yhteiskunnan sähköistymisen myötä, ja sähköntarpeen kattamiseen tarvitaan vähäpäästöisiä energiamuotoja kuten tuuli- ja aurinkovoimaa. Uusiutuva energia luo myös edellytyksiä uusille teollisuuden aloille, kuten vetyteollisuudelle. Tuuli- ja aurinkoenergian lisäksi päästöttömiksi energiantuotantomuodoiksi lasketaan mm. vesi- ja ydinvoima.

Aurinkovoiman rakentamisen tieltä raivataan myös hiilidioksidia sitovaa metsää. Hiilinielun menetys on noin 11 tCO₂ vuodessa ja 375 tCO₂ puiston koko elinkaaren eli 35 vuoden aikana.

Kaikilla energiantuotantomuodoilla on elinkaaren aikaisia päästöjä ja siksi energiantuotantomuotoja vertaillaan myös niiden elinkaaren ominaispäästöjen avulla. SYKE:n Canemure -hankkeessa on koottu arvioita energiantuotantomuotojen elinkaaripäästöistä IPCC:n ja EU:n julkaisemien yhteenvetokatsausten aineistoista. Yleisesti tuulivoiman keskimääräiseksi ominaispäästökseen arvioidaan noin 10 gCO₂ekv/kWh ja aurinkoenergian noin 40 gCO₂ekv/kWh. Nämä hiilijalanjälkiarviot sisältävät kokonaisarvion tuuli- ja aurinkovoiman rakentamisen, pystyttämisen, kuljetuksen ja huollon aiheuttamista päästöistä (kuva 178).

Mikäli tuulienergialla korvattaisiin esimerkiksi turpeenpolttoa, hiilipäästöt vähentyisivät noin 380 gCO_{2e}/kWh. Tuuli- ja aurinkoenergian päästöt ovat siis merkittävästi pienemmät myös koko elinkaaren ajalta tarkasteltuna kuin fossiilisia polttoaineita käyttävien energiantuotantomuotojen.



Kuva 178. Arvioita energialähteiden elinkaaren aikaisista päästöistä (SYKE 2020).

Tuuli- ja aurinkovoima tarvitsevat rinnalleen säätövoimaa, ja sen tarvetta on käsitelty tarkemmin kohdassa 9.10.7. Säätövoiman käyttö ei sinänsä lisää Suomen kasvihuonekaasupäästöjä. Jollei tuuli- tai aurinkovoimaa olisi, tulisi koko sähköntarve korvata jotenkin, eli käytännössä vastaavin energiantuotantomuodoin kuin säätövoimaa toteutetaan. Jos tuuli- tai aurinkovoimalla tyydytetty sähköntarve korvataan esim. tuonnilla Ruotsista, kasvihuonekaasupäästöjä ei silloin synny Suomessa, mutta globaalilla tasolla asialla ei ole merkitystä. Tyypillisesti lyhytaikainen säätövoiman tarve korvataan vesivoimalla, josta ei aiheudu suoria kasvihuonekaasupäästöjä. Mikäli säätöä toteutettaisiin kaasu- ja kivihiilivoimaloilla, aiheutuisi tuotannosta vastaavasti päästöjä.

Tuuli- ja aurinkovoiman tuotanto jakautuu pääsääntöisesti päivän eri tunneille ja lisäksi eri vuodenaikoihin, mikä toisaalta osaltaan tasaa näiden energiamuotojen sähköntuotantoa.

9.10.6. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkamisvaiheessa aiheutuu hiilidioksidipäästöjä työkaluiden ja nostureiden käytöstä sekä materiaalien kuljettamisesta kierrätykseen ja hävitykseen. Betoni sitoo koko elinkaarensa aikana hiilidioksidia ilman kanssa kosketuksissa olevien pintojen kautta. Betonin murskaaminen voimistaa tätä karbonatisaatioreaktiota betonin pinta-alan kasvaessa (Helsinki, Espoo, Tampere, Turku & Vantaa 2019). Kierrätyksen päästöjen vähentämiseksi betonimurske on suositeltavaa hyödyntää mahdollisimman lähellä tuulivoimapuistoa, jolloin kuljetusmatkat jäävät lyhyiksi. Myös muiden materiaalien kohdalla on suositeltavaa minimoida kaikki

kuljetusmatkat. Jätettäriä on haastavaa arvioida tässä vaiheessa suunnittelua, sillä tuuli- ja aurinkovoimaloiden voimalatyypit ja esimerkiksi perustusratkaisut päätetään vasta lähempänä toteutusta. Jätettäriä voidaan arvioida käytettävien materiaalien mukaan hankkeen suunnittelun edetessä pidemmälle. Alustavia arvioita hankkeessa käytettävistä rakennusmateriaalijakeista on esitetty rakentamisen aikaisien vaikutusten arvioinnin kappaleessa.

Suurin osa tuulivoimalan rakenteista ja materiaalista voidaan joko kierrättää tai hyödyntää uusiomateriaalina. Torni puretaan ja kuljetetaan osina taikka murskeena kierrätettäväksi. Siivet ja konehuone kuljetetaan pois ja kierrätetään. Sähköaseman rakenteet puretaan ja kuljetetaan kierrätettäväksi. Maakaapelointi jätetään maahan ja betoninen perustus maisemoidaan paikalleen, ellei erityistä syytä niiden purkamiseen tule esiin. Tuulivoimapuiston jälkeistä alueen käyttöä suunniteltaessa määritellään, voidaanko kaapeleita ja betoniperustuksia jättää alueelle voimaloiden käytöstä poistamisen jälkeen. Perustusten poistaminen ei välttämättä ole ympäristön kannalta perusteltua betonivalun murskaamisessa syntyvän pölyn ja melun sekä materiaalin poistamiseksi tarvittavan suuren kuljetustarpeen vuoksi. Kierrättämättä jäävä jäte voidaan joko polttaa tuottaen energiaa tai viimeisimpänä vaihtoehtona loppusijoittaa kaatopaikalle. Huomioitavaa kuitenkin on, että jätteen polttamisesta aiheutuu hiilidioksidipäästöjä. Materiaalien kierrätys toteutetaan toiminnan päättymisen aikana voimassa olevien ohjeiden mukaisella tavalla. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden kierrätys on vielä melko uutta ja kehitysvaiheessa, joten uusia kierrätystapoja tullaan todennäköisesti keksimään ennen hankkeen elinkaaren päättymistä.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden purkamisen jälkeen raivatut alueet voidaan uudelleen metsittää, minkä jälkeen ne toimivat jälleen hiilinieluina. Voimapaikat ja paneelialueet voidaan maisemoida. Tarvittaessa tuulivoimaloiden perustukset voidaan poistaa, mutta niiden jättäminen paikoilleen ja edelleen maisemoiminen voi olla vähemmän vaikutuksia aiheuttava toimenpide.

9.10.7. Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia tarkastellaan vertailemalla tuuli- ja aurinkovoimaa suhteessa muuhun energiantuotantjärjestelmään. Yhteiskunta pyrkii hillitsemään ilmastomuutosta irtautumalla fossiilisiin polttoaineisiin perustuvasta energiantuotannosta ja perinteinen energiantuotanto on murrosvaiheessa. Energiantuotanto tulevaisuudessa on kehittymässä suurista energiantuotantoyksiköistä kohti hajautetumpaa järjestelmää, jossa energiaa tuotetaan paljon uusiutuvilla energiamuodoilla. Uusiutuvista energiamuodoista tuuli- ja aurinkoenergian tuotanto riippuu sääolosuhteista. Siten yhteiskunnassa on voimakas tarve aiemmin tasaiseen tuotantoon perustuneelle mallille löytää vaihtoehtoja, jossa tuotannonvaihtelu ei haittaa. Näitä ratkaisuja ovat säätövoiman lisäksi esimerkiksi kysyntäjoustot ja erilaisten energiavarastojen kehittäminen. Toisaalta tuuli- ja aurinkovoimien tuotantokäyrät tuotanto jakautuu pääsääntöisesti päivän eri tunneille ja lisäksi eri vuodenaikoihin, mikä voi aiheuttaa tasaavaa vaikutusta näiden tuotantomuotojen välillä.

Säätövoima on tuotantokapasiteettia, joka voidaan ajaa ylös tai alas nopeasti ja helposti. Säätövoimaa tarvitaan esimerkiksi sähkönkulutuspiikin aikaan, jolloin tuulisähköä ei sääolosuhteiden takia ole saatavilla tai tilanteessa, jossa sähkönkulutus on matalalla tasolla ja ylimäärin tuotettu tuulisähkö pitäisi saada varastoitua talteen. Suomi kuuluu pohjoismaiseen Nordpool-sähkömarkkina-alueeseen, joka isona alueena parantaa sähkömarkkinan toimivuutta. Pohjoismaissa säätövoimaa tuotetaan paljon esimerkiksi vesi- tai lauhdevoimalla. Säätövoimakapasiteettia on Suomessa tällä hetkellä noin 5 000 MW (Mansikkamäki 2021). Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat siitä, mitä menetelmää käytetään ja millä se on tuotettu. Säätövoiman voidaan katsoa olevan oma erillinen kokonaisuutensa, joten sen ilmastovaikutuksia ei ole sisällytetty tähän YVA-arviointiin.

Säätövoimaa tarvitaan vähemmän silloin, kun voidaan hyödyntää älykkäitä energiaratkaisuja, kuten kysyntäjoustoa. Kysyntäjoustolla esimerkiksi isojen julkisten tilojen jäähdytystä ja energiankulutusta vähennetään hetkellisesti silloin, kun energiaa tuotetaan vähemmän ja se on kalleimmillaan. Kysyntäjoustolla kulutuskuormaa

siis pienennetään. Erilaisten energiavarastojen tavoitteena on varastoida tuulivoiman tuottamaa energiaa silloin kun sitä tuotetaan yli tarpeiden ja vapauttaa käyttöön, kun tuotanto alittaa kysynnän. Energiavarastoina voivat toimia esimerkiksi erilaiset lämpövarastot, pumppuvoimalaitokset sekä sähköakut. Uusia energianvarastointitapoja tutkitaan ja kehitetään tällä hetkellä paljon.

Tuulivoiman tuotantoennusteita voidaan tehdä nykyään luotettavasti seuraamalla tuulisuusennusteita muuttaman päivän tarkkuudella. Tuulivoiman tuotanto ei siis vaihtelee kovin äkillisesti ja sitä voidaan pitää ennustettavana. Tällöin sähköjärjestelmän on mahdollista sopeutua ennalta joustamalla tai tuottamalla säätövoimaa hallitusti.

9.10.8. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 nykyisen energiantuotannon haittavaikutukset ovat sitä merkittävämpiä, mitä saastuttavammalla tuotantomuodolla energia tuotetaan. Puulla ja turpeella tuotetun energian päästöt ovat korkeampia kuin esimerkiksi nestemäisillä polttoaineilla tai kaasulla. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuuli- ja aurinkovoiman suurin ilmastohyöty saavutetaan, kun sillä korvataan fossiilisia energiantuotantomuotoja. Fossiilisiin energiantuotantomuotoihin ei ole enää kuitenkaan mielekäästä verrata, sillä tulevaisuudessa niiden ennustetaan kokonaan poistuvan tai vähintään vähenevän merkittävästi. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 väliset erot aiheutuvat suoraan voimaloiden lukumäärästä. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisesta, materiaalityöstä ja kuljetuksista aiheutuu päästöjä, mutta niiden arvioidaan olevan vähäisiä.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennus- ja nostoalueiden, paneelialueiden, huolto-tenien ja sähkönsiirron tieltä joudutaan kaatamaan metsää, jolloin alueen hiilinielu ja varastot pienenevät. Vaihtoehdossa VE2 raivattava pinta-ala on pienempi kuin vaihtoehdossa VE1. Molemmista vaihtoehdoista tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaatima aukea tila, nostoalueet ja osa huoltoteistä voidaan kuitenkin metsittää uudelleen toiminnan loppumisen jälkeen. Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 syntyy vähäisiä kielteisiä vaikutuksia tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisen ja toiminnan aikana. Kokonaisuutena molemmista vaihtoehdoista syntyy kuitenkin suuria myönteisiä vaikutuksia päästöttömän sähköenergian tuotannon ansiosta (taulukko 57).

Taulukko 57. Ilmasto- ja ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
–	Nykyisen energiantuotantomuodon vaikutus vaihtelee välillä vähäinen – kohtalainen.
VE1	
+++	Tuuli- ja aurinkovoiman tuottama energia on lähes päästötöntä.
–	Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. materiaalit ja kuljetukset).
–	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.
VE2	
+++	Tuuli- ja aurinkovoiman tuottama energia on päästötöntä.
–	Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. materiaalit ja kuljetukset).
–	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.

9.10.9. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuuli- ja aurinkovoimalla on pääosin positiivisia vaikutuksia ilmasto- ja ympäristöön, joten niiden osalta haitallisten vaikutusten vähentämistä ei ole erityistä tarvetta käsitellä. Rakentamis- ja purkamisvaiheen aikaisia päästöjä saadaan vähennettyä valitsemalla vähäpäästöisiä työkaluja ja kuljetuskalustoa. Mitä lähempänä materiaalit,

esimerkiksi aurinkopaneelit ja tuulivoimaloiden osat valmistetaan, sitä vähemmän päästöjä aiheutuu. Päästöjä voi vähentää myös kierrätettyjen materiaalien käytöllä.

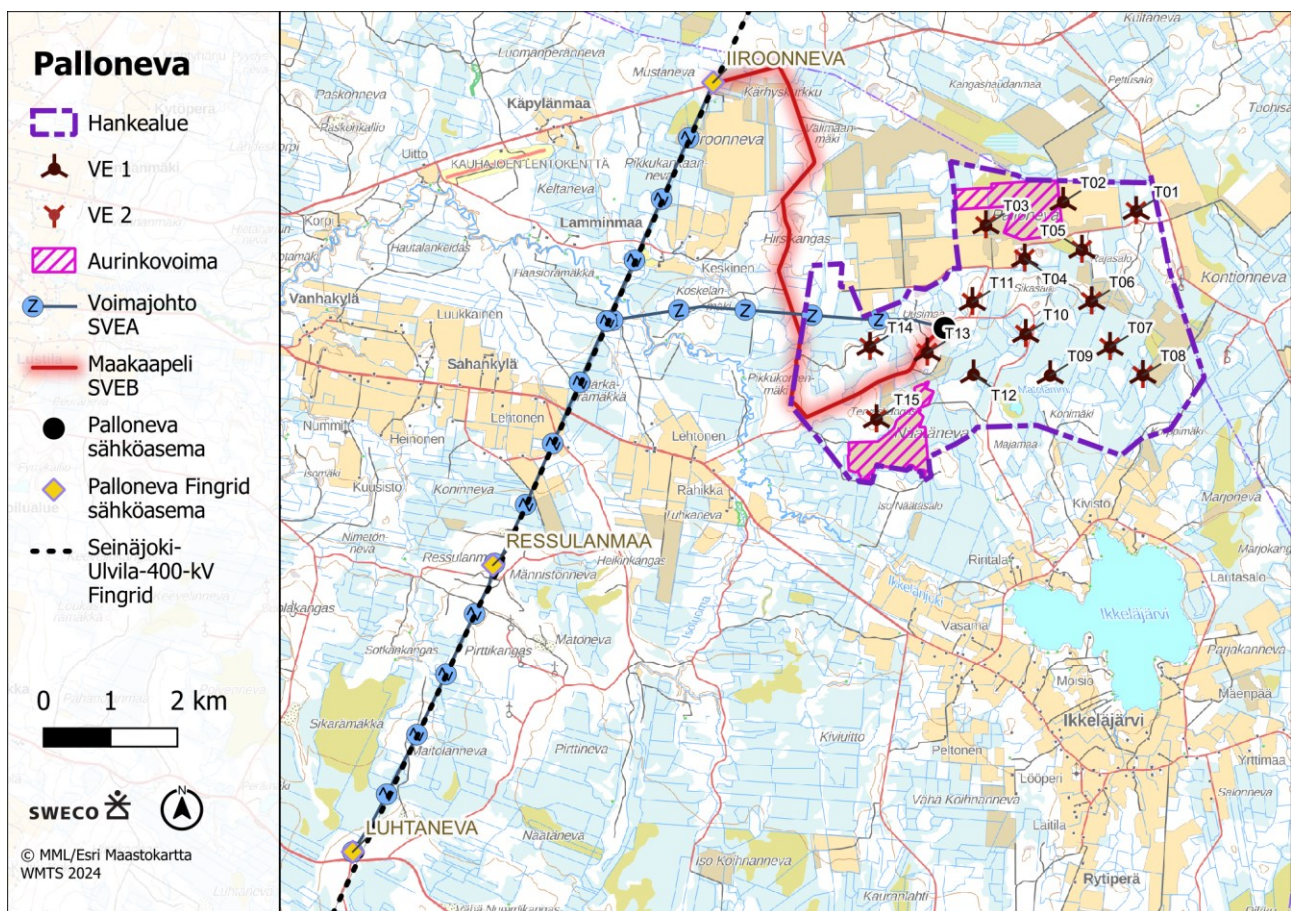
10. Sähkönsiirron vaikutukset

Hankkeessa tarkastellaan kahta sähköverkkoon liittymisvaihtoehtoa:

SVEA: Uusi ilmajohtoyhteys hankealueelta länteen. Kytkeminen Fingridin nykyiseen 400 kV voimajohdon yhteyteen rakennettavaan uuteen sähköasemaan 110 kV tai 400 kV ilmajohdolla. Sähköaseman paikka ei ole vielä tiedossa, joten YVA-menettelyssä tutkitaan koko kartassa merkityn 18 km pituisen linjan ympäristövaikutukset. Uusi voimajohto voi sijoittua kummalle puolelle vain nykyistä voimajohtoa, puolta ole vielä päätetty. Reittivaihtoehdon pituus on 9–14 km riippuen siitä edetäänkö Fingridin nykyisellä linjalla pohjoisen vai etelän suuntaan.

SVEB: Uusi keskijännitteinen maakaapeliyhteys hankealueelta liiroonnevan pohjoispuolelle. Kytkeminen Fingridin nykyiseen 400kV voimajohdon yhteyteen rakennettavaan sähköasemaan. Hanke tarvitsee toteutuessaan oman sähköaseman Fingridin sähköaseman lähelle. Sähköaseman paikka ei ole vielä tiedossa, joten vaihtoehto SVEB on mahdollinen ainoastaan, mikäli sähköasema sijoittuu liiroonnevan pohjoispuolelle. Kartalla esitetyn reittivaihtoehdon pituus on noin 9,3 km. SVEB reittiä ei kuitenkaan nähdä tällä hetkellä realistisena, sillä puiston teho on niin suuri sekä VE1- että VE2-vaihtoehdossa.

Pallonevan hankkeen tarkasteltavat sähkönsiirtovaihtoehdot on esitelty seuraavassa kuvassa 179 ja sekä karttaliitteessä 2.



Kuva 179. Sähkönsiirron reittivaihtoehdot SVEA ja SVEB.

10.1 Sosiaaliset vaikutukset

Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten määrät on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 58). sähkönsiirtovaihtoehdon SVEB läheisyydessä on vähemmän rakennuksia: yksi kappale, joka sijaitsee hankealueelta 2 km länteen, Pikkukorvenmäellä Ikkeläjärven rannalla. Reitti kulkee pitkälti metsien halki Rumakalliontieta ja Lamminmaantietä eikä osu kyläkeskittymiin. Lisäksi SVEB on suunniteltu maa-kaapelina, joten vaikutukset ympäristöön jäävät erittäin vähäisiksi. Reittivaihtoehdolla SVEA on myös vähän asutusta (25 kpl). Rakennukset sijaitsevan pääasiassa Lamminmaalla ja Sahankylässä. Pirttikankaalla sijaitsee noin 4 kpl vapaa-ajan rakennuksia. SVEA kulkee myös suurilta osin jo olemassa olevan voimalinjan vieressä.

Taulukko 58. Asuin- ja lomarakennusten lukumäärät eri voimajohtoreittivaihtoehtojen läheisyydessä. Voimajohtoreiteillä on käytetty 1 km etäisyyttä.

Rakennukset	SVEA	SVEB
Asuinrakennukset	13	1
Loma-asunnot	12	0
Yhteensä	25	1

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa keskeisiä aineistoja ovat toteutettu asukaskysely ja haastattelut sekä muu vuorovaikutusaineisto (mm. seurantaryhmä). Kyselyn tuloksia ja muita aineistoja syventämään on tehty haastatteluja keskeisille sidosryhmille. Arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvilta osin myös muiden vastaavien hankkeiden tuloksia. Lisäksi on huomioitu muiden arvioitavien osuuksien tulokset (mm. maiseman muutos, liikennevaikutukset) soveltuvilta osin. Sosiaaliin vaikutuksiin kuuluvat myös terveyteen ja turvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset. Työllistäviä vaikutuksia sekä elinkeinovaikutuksia käsitellään osana voimalahankkeen vaikutuksia kappaleessa 5.1.4.

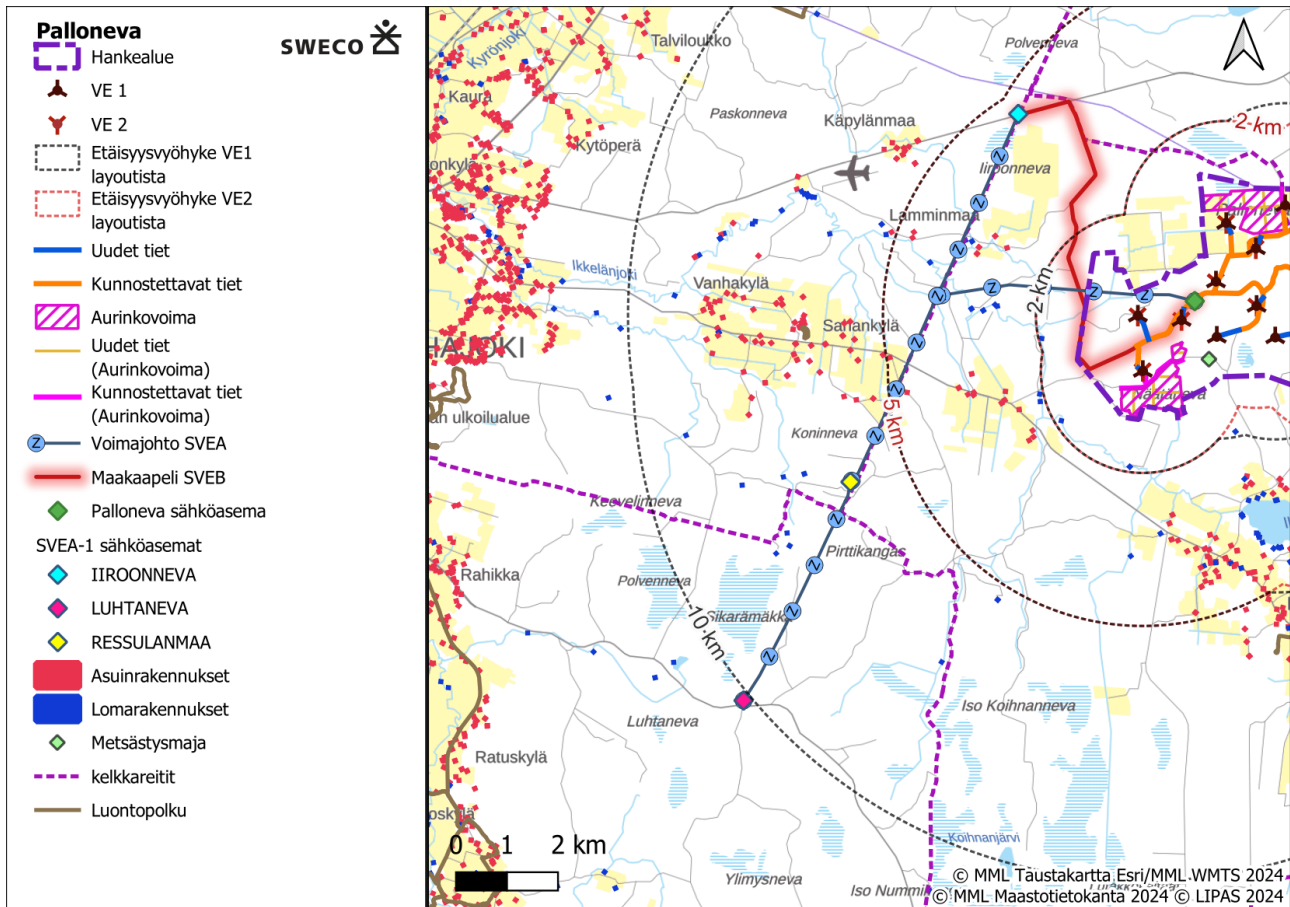
10.1.1. SVEA (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Suurjännitteinen voimajohtoreittivaihtoehto kulkee Pallonevan hankealueelta länteen. Vaihtoehto kytketään Fingridin nykyiseen 400 kV voimajohdon yhteyteen rakennettavaan uuteen sähköasemaan 110 kV tai 400 kV ilmajohdolla. Sähköaseman paikka ei ole vielä tiedossa, joten YVA-menettelyssä tutkitaan kartassa merkityn koko linjan ympäristövaikutukset. Osan matkaa linja on suunniteltu kulkemaan nykyisen Fingridin johdon vieressä.

Uusi voimajohto voi sijoittua kummalle puolelle tahansa nykyistä voimajohtoa. Reittivaihtoehdon pituus on 9–14 km, kokonaisuudessaan tutkittavan alueen pituus on 18 kilometriä. Reitti kulkee pääosin metsätalousalueella. Voimajohtoreitin läheisyydessä (enintään kilometrin etäisyydellä) on yhteensä 25 rakennusta, joista 13 on asuinrakennusta ja 12 loma-asuntoja. Suurin osa asuinnoista sijoittuu Lamminmaalle ja Sahankylään.

Tuntematon moottorikelkkareittityyppi sijaitsee osittain voimajohtoreitillä (kelkkareitit.fi joulukuussa 2024). Kauhajoen lentokentälle on voimalinjasta noin 2 km. Kulmamäen metsästysmaja on noin 1,2 km päässä voimajohtoreitin alkupäästä. Muita virkistyskohteita ei sijaitse voimajohtoreitin läheisyydessä (kuva 168) (Lipas tietokanta, 2024).



Kuva 180. Sähkönsiirron reittivaihtoehto SVE 1 sekä lähin asutus ja virkistysrakenteet.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamista varten raivataan metsään puustosta avoin johtoaueka. Johtoauekan leveys vaihtelee tapauskohtaisesti, mutta on yleensä 400 kV:n ilmajohdolla vähintään 36 metriä ja 110 kV ilmajohdoilla 26 metriä. Nykyisen johdon varressa johtoaueka on 69 metriä tai 83 metriä riippuen voimajohdon jännitetasosta (110 kV pienempi). Johtokäytävän reunoiille, reunavyöhykkeelle, jätetään johtoauekan molemmin puolin kymmenen metrin levyiset alueet, jossa puuston kasvua rajoitetaan. Voimajohdon rakentamisesta voi aiheutua rakennusajankohdasta riippuen vähäisiä vaikutuksia alueella liikkumiseen ja virkistyskäyttöön, kuten metsästykseseen, marjastukseen tai sienestyskäyttöön. Peltomaalla voimalinjan rakentamisesta voi aiheutua vähäistä haittaa maanviljelyyn riippuen voimalinjanpölväiden sijoittelusta ja rakentamisajankohdasta. Haittaa aiheutuu työkalu- ja liikenteiden liikkumisesta, työmaaliikenteestä, melusta ja liikkumisrajoituksista.

Vaikutuksia liikenteeseen syntyy rakentamisen aikana voimajohdon osien kuljettamisesta, muista rakentamiseen liittyvistä kuljetuksista ja työmaaliikenteestä. Rakentamisen aikainen liikenne on pääosin raskasta liikennettä, johon lukeutuu myös erikoiskuljetuksia. Alueen nykyinen liikenne on vähäistä ja rakennustyöt voivat kasvattaa teiden liikennemääriä jonkin verran. Vaikutukset liikenteeseen ovat tilapäisiä ja paikallisia ja kohdistuvat kulloinkin rakennettavaan kohtaan sekä paikallisesti sinne johtaville teille. Lisääntyvä liikenne voi vaikuttaa paikallisesti liikenneturvallisuutta heikentävästi sekä aiheuttaa päästöjä ja meluhaittoja Keskinen, Lamminmaan ja Sahankylän asukkaille. Hanke toteutetaan vaiheittain, joten lisääntyvän liikenteen vaikutukset kohdistuvat eri aikaan eri alueille ja riippuvat työmaan käyttämisestä reiteistä.

Lisääntyvästä liikenteestä ja rakentamisesta aiheutuu jonkin verran meluvaikutuksia. Rakentamisen kesto on kohtalaisen lyhyt, arviolta noin 8–12 kuukautta, ja rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ajoittuvat

pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutusten ei arvioida kasvavan merkittäviksi. Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat sähkönsiirron lähialueiden muutostöihin, kuten metsänraivaukseen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon valmistuttua ajoneuvoliikenne voimajohtoreitille on vähäistä, ja se rajoittuu tavanomaisiin tarkistuksiin ja ylläpitotoimiin. Pylväspaikat sijoitetaan siten, etteivät ne heikennä liikenneturvallisuutta aiheuttamalla esimerkiksi haittaa tienkäyttäjien näkemäalueessa. Voimajohtojen mahdolliset harukset aiheuttavat vähäisen törmäysriskin, jos alueella liikutaan maastoajoneuvoilla. Suunnittelu tehdään muun muassa Väyläviraston ohjeen *Sähkö- ja telejohdot ja maantiet 3/2018* (Liikennevirasto 2018) mukaisesti.

Voimajohtojen sähköturvallisuus varmistetaan johtorakenteiden ja johtoalueen säännöllisten tarkastuksien ja kunnossapitotöiden avulla. Voimajohtolinjauksen läheisyydessä ei sijaitse sellaista toimintaa, joka voisi lisätä sähköturvallisuusriskiä lukuun ottamatta mahdollista peltöjen ylitystä.

Voimajohdoilla on kielteisiä vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen, sillä voimajohtokäytävät pienentävät metsätalouden käytössä olevaa metsäpinta-alaa. Pieniä kiinteistöjä pirstoessaan vaikutukset voivat olla yksittäisille maanomistajille suuria. Voimajohto sijoittuu paikoin siten, että lunastettava johtoalue halkaisee kiinteistön ja voi näin aiheuttaa haittaa metsätalouden harjoittamiselle sen alueella. Maatalouden osalta voimajohtojen vaikutukset ovat vähäisiä, ja pylväspaikkojen sijoittelulla vaikutuksia voidaan vähentää entisestään. Niissä kohdissa, joissa pylvää on sijoitettava pelloille tai niiden laidoille, voimalinja voi vähentää jonkin verran viljeltävää maa-alaa pylvästyypistä riippuen.

Voimajohdot aiheuttavat myös maisemallisia vaikutuksia, jotka voivat osaltaan vaikuttaa asumisviihtyisyyteen. Vaikutukset rajoittuvat voimajohtojen lähivaikutusalueelle. Selvät näkyvät muutokset maisemassa voivat vähentää ihmisten viihtymistä kyseisessä ympäristössä ja heikentää yksilöiden sosiaalista sidettä alueeseen (Wheeler 2006). Voimajohdot voivat muuttaa laajemminkin alueen sosiaalista luonnetta ja maisemaidentiteettiä. Maisemavaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin kappaleessa 10.3.

Voimajohtoreitin herkkyyden katsotaan olevan koetun maiseman osalta vähäinen. Lähiympäristössä on asuntojen määrän perusteella vähän potentiaalisia haitankärsijöitä ja häiriintyviä kohteita. Reitti kulkee ensisijaisesti peitteisillä alueilla sekä olemassa olevan voimalinjan vieressä. Voimajohdon näkyminen esimerkiksi peltoalueille on vähäistä. Reitillä tai sen välittömässä ympäristössä on yksi sosiaalisesti erityisen herkkä kohde, rakennettu kulttuuriympäristö tai maisema, Sahankylä. Sahankylä ei ole enää uudessa maakuntakaavassa. Taajaan käytettyjä virkistyspalveluita ei reitillä tai lähistöllä ole. Reitillä on kuitenkin jonkin verran metsätaloutta ja metsiin voi kohdistua myös oma-aloitteista virkistystoimintaa, jonka mielekkyys ja virkistävyys voi nojata luontokokemukseen.

Voimajohtojen sähkö- ja magneettikenttien terveysvaikutuksia on tutkittu pitkään, mutta terveydellisistä haittoista ei ole tieteellistä näyttöä. Sosiaali- ja terveysministeriö on asettanut sähkömagneettisten kenttien aiheuttamalle ionisoimattomalle säteilylle raja-arvot, jotka eivät ylitä edes suoraan voimajohtojen alapuolella. Magneettikenttä laskee suurimmillaankin alle sadasosaan väestölle asetetusta enimmäisarvosta noin 50–70 metrin päässä 400 kV johdon keskilinjasta ja noin 25–40 metrin päässä 110 kV johdon keskilinjasta (Fingrid 2024b). Voimajohtojen alla tapahtuvan marjojen poimimisen, maanviljelyn tai metsätöiden tekemisen rajoittamista ei siten ole nähty tarpeellisenä (Fingrid 2020).

Voimajohdon läheisyydessä häiriötä ja huolta terveysvaikutuksista voi aiheuttaa myös sirisevä ääni, joka johtuu johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevistä koronapurkauksista. Ilman ionisoitumisesta johtuva koronaääni on ihmisille harmitonta. Se on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, kun johtimiin muodostuu huuromia. (Fingrid 2020)

Yleisesti sähkönsiirron osalta ollaan huolissaan maanomistajista, joiden maille sijoittuu pelkästään sähkönsiirron rakenteita. Tämä nousi esiin myös kyselyn yksittäisissä kommentteissa. Maanomistajien korvausten katsotaan erityisesti tuulivoimapuistoalueen ulkopuolisen sähkönsiirron alueiden (voimajohtokäytävän) osalla olevan vähäisiä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan päätyttyä sähkönsiirron rakenteet voidaan purkaa, mikäli sähkölinjalle ei ole muuta tarvetta. Tällöin sähkönsiirtolinjaa ja muita toimintoja varten avoimena pidetty aukea palautuu vähitellen entiselleen ja metsitty, jolloin alueet palautuvat nykyisenlaiseen käyttöön.

Toiminnan lopettamisen aiheuttamat vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin rakennettaessa, mikäli sähkönsiirtolinja puretaan. Kuljetuksia syntyy voimajohtorakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta.

Yhteisvaikutukset

Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden voimajohdon varrella toteutettavien töiden kanssa. Tällaisia voivat olla esimerkiksi kaikenlainen rakentaminen ja metsäteollisuuden toimenpiteet. SVEA toteutetaan kulkemaan suurimmalta osin suunniteltavan jo olemassa olevan voimalinjan vierellä. Näin ollen voi esiintyä yhteisvaikutuksia. Riippuen Fingridin sähköaseman sijainnista on mahdollista tutkia yhteistä voimajohtoa muiden alueen toimijoiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisaikana rakennustöiden ajoittamisella on mahdollista pienentää vaikutuksia. Päiväaikaan liikenteen ja melun vaikutukset ovat vähiten häiritseviä. Muulloin kuin syksyllä rakennettaessa ei pääosin synny vaikutuksia keräilylle ja metsästykselle. Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää myös tiedottamalla kuljetuksista ja rakennustöistä avoimesti sekä informoimalla asukkaita sähkönsiirrosta aiheutuvan magneettikentän ja koronaäänien vaarattomuudesta. Myös maanomistajia on syytä kuulla pylväiden sijoittelua suunniteltaessa. Mikäli hankkeessa toteutetaan yhteisjohto muiden hankkeiden kanssa, vaikutukset yksittäisistä hankkeista jäävät vähäisemmiksi.

10.1.2. SVEB (maakaapelireitti)

Nykytilan kuvaus

Liityntäjohtovaihtoehto on keskijännitteinen maakaapeliyhteys hankealueelta liiroonnevan pohjoispuolelle, jonka kytkeminen tulisi Fingridin nykyiseen 400kV voimajohdon yhteyteen rakennettavaan uuteen sähköasemaan. Sähköaseman paikka ei ole vielä tiedossa, joten vaihtoehto SVEB on mahdollinen ainoastaan, mikäli sähköasema sijoittuu liiroonnevan pohjoispuolelle. Reittivaihtoehdon pituus on noin 9,3 km. Voimajohtoreitin läheisyydessä (enintään kilometrin etäisyydellä) on vain yksi vapaa-ajan rakennus Ikkelänjoen varressa. Asuinrakennuksia ei ole alle kilometrin säteellä voimajohdosta.

Voimajohtoreitin läheisyydessä sijaitsee Lamminmaantiellä kulkeva Lakeuden moottorikelkkailijoiden maksullinen moottorikelkkareitti. Kulmamäen metsästysmaja on noin kilometrin päässä voimajohtoreitistä (Kuva 181). (Lipas-tietokanta 2024, Maanmittauslaitos 2024a).



Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelin rakentamisesta voi aiheutua rakennusajankohdasta riippuen vähäisiä vaikutuksia alueella liikku-
miseen ja virkistyskäyttöön, kuten metsästykseen, marjastukseen tai sienestyskseen. Haittaa aiheutuu työko-
neiden liikkumisesta, työmaaliikenteestä, melusta ja liikkumisrajoituksista.

Lisääntyvästä liikenteestä ja rakentamisesta aiheutuu jonkin verran meluvaikutuksia. Rakentamisen kesto on kohtalaisen lyhyt, arviolta noin 3–4 kuukautta, ja rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutusten ei arvioida kasvavan merkittäviksi. Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat sähkönsiirron lähialueiden muutostöihin, kuten metsänraivaukseen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maakaapelin valmistuttua ajoneuvoliikenne kaapelireitille on erittäin vähäistä. Maakaapelin tapauksessa ei tehdä erillisiä tarkastuksia johtoon, koska kaapeli on maan alla. Kunnossapitotyöt tarkoittavat lähinnä pensaiden raivaamista kaapelin päältä, mikä on osittain tienhoitoon liittyvää. Myöskään puuston kasvua ei tarvitse rajoittaa kaapelialueen ulkopuolella. Mahdolliset muut kaivuut maakaapelin läheisyydessä aiheuttavat sähköturvallisuusriskein.

Voimajohdoilla on kielteisiä vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen, mutta maakaapelin sijoituessa tien vierelle metsän raivaustarve kaapelin vuoksi jää erittäin pieneksi. Maakaapelireitillä ei ole peltoalueita.

Maisemavaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin kappaleessa 10.3. Maakaapeleiden maisemavaikutukset ovat merkittävästi pienemmät kuin ilmajohtojen. Maakaapelireitin herkkyyden katsotaan olevan koetun maiseman osalta erittäin vähäinen. Lähiympäristössä on asuntojen määrän perusteella vähän potentiaalisia haitankärsijöitä. Reitti kulkee ensisijaisesti peitteisillä alueilla ja tiestöä mukaillen. Reitillä ja sen välittömässä ympäristössä on virkistyspalveluita (mm. Lakeuden moottorikelkkailijoiden maksullinen moottorikelkkareitti), mutta maakaapelin rakennuttua haitta on hyvin vähäinen. Reitillä on jonkin verran metsätaloutta ja metsiin voi kohdistua myös oma-aloitteista virkistystoimintaa, jonka mielekkyys ja virkistävyys voi nojata luontokokemukseen.

Sosiaali- ja terveysministeriö on asettanut väestön altistuksen rajoittamisen toimenpidetason magneettikentälle 200 mikrotreslaa (STMA 1045/2018). Maakaapeli synnyttää ympärilleen sähkö- ja magneettikentän toiminnan aikana. Sähkökenttä ei kuitenkaan ulotu maakaapelin ulkopuolelle. Maakaapelin magneettikenttä on suurimmillaan kaapelin kohdalla. Magneettikenttä vaimenee ilmajohtoon verrattuna nopeasti sivuille. Esimerkiksi noin metrin syvyyteen asennetusta 400 kV maakaapelista aiheutuva magneettivuon tiheys metrin korkeudella maanpinnasta on kaapelin kohdalla keskimäärin noin 20 mikrotreslaa ja viiden metrin etäisyydellä kaapelista keskimäärin alle 5 mikrotreslaa. (EMFs.info 2024) Tässä hankkeessa on kyseessä keskiarvoinen maakaapeli, ei suurjännitteinen. Maakaapeliyhteydestä ei aiheudu väestöön asetuksen toimenpidetasoa ylittävää magneettivuodon tiheyttä.

Yleisesti sähkönsiirron osalta ollaan huolissaan maanomistajista, joiden maille sijoittuu pelkästään sähkönsiirron rakenteita. Tämä nousi esiin myös kyselyn yksittäisissä kommentteissa. Maanomistajien korvausten katsotaan erityisesti tuulivoimapuistoalueen ulkopuolisen sähkönsiirron alueiden (voimajohtokäytävän) osalla olevan vähäisiä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan päätyttyä sähkönsiirron rakenteet voidaan purkaa, mikäli maakaapelille ei ole muuta tarvetta. Maakaapeli voidaan myös jättää maahan, mikäli viranomais määräykset eivät muutu. Maakaapelia ja muita toimintoja varten avoimena pidetty aukea palautuu vähitellen entiselleen ja metsitty, jolloin alueet palautuvat nykyiseen käyttöön.

Toiminnan lopettaminen ei aiheuta vaikutuksia, mikäli maakaapeli jätetään maahan.

Yhteisvaikutukset

Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden voimajohtoon varrella toteutettavien töiden kanssa. Tällaisia voivat olla esimerkiksi kaikenlainen rakentaminen ja metsäteollisuuden toimenpiteet.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisaikana rakennustöiden ajoittamisella on mahdollista pienentää vaikutuksia. Päiväaikaan liikenteen ja melun vaikutukset ovat vähiten häiritseviä. Muulloin kuin syksyllä rakennettaessa ei pääosin synny vaikutuksia keräilylle ja metsästykselle. Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää myös tiedottamalla kuljetuksista ja rakennustöistä avoimesti sekä informoimalla asukkaita esimerkiksi sähkönsiirrosta aiheutuvan magneettikentän vaarattomuudesta.

10.1.3. Vaihtoehtojen vertailu

Kyselyn vastaajilta tiedusteltiin heidän näkemyksiään hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtoista. Suurin osa vastaajista (80 %) kannatti vaihtoehtoa SVEB, jossa hankealueelta rakennetaan maakaapeli liiroonnevan pohjoispuolelle. Reittivaihtoehtoa SVEA, jossa rakennetaan uusi 110 tai 400 kV ilmajohto länteen kohti Fingridin 400 kV voimajohtoa, kannatti 20 % vastaajista. (Kuva 182)

Pallonevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen sähkönsiirto tapahtuu joko maakaapeleita tai ilmajohtoa pitkin. Mikäli hanke toteutetaan, kumpaa seuraavista vaihtoehtoista kannatat?



Kuva 182. Vastaajien kannattama sähkönsiirron hankevaihtoehto.

Vastaajat saivat lisäksi perustella kantaansa ja kommentoida sähkönsiirtoa yleisesti. Vastauksia jätettiin 7 kappaletta ja niissä nousi esiin muun muassa seuraavia asioita:

- Maakaapeli on ainoa hyväksyttävä ja maisemavaikutukset ovat pienemmät kuin ilmajohtolla.
- Voimalinjat pirstovat metsää liikaa.
- Toivottiin mahdollisimmat vähäisiä haittoja alueen maanomistajille.
- Ei toivottu uutta johtoa nykyisen Fingridin johdon rinnalle.

Sähkönsiirtolinjojen vaikutukset koettuun maisemaan ja paikallismiljööseen eivät korostuneet vastauksissa. On kuitenkin huomattava, että myös ekologiset vaikutukset voivat vaikuttaa ihmisiin, erityisesti jos alueen metsäisyys ja luonnonympäristö koetaan tärkeiksi osiksi paikallisuutta. Metsämaaston väheneminen voi lisäksi vähentää luonnossa tapahtuvaan virkistystoimintaan soveltuva maastoa ja heikentää toiminnan mielekkyyttä, sekä hankaloittaa metsätalouden harjoittamista.

Sähkönsiirtoreittien erot sosiaalisten vaikutusten osalta liittyvät erityisesti toteuttamiseen ilmajohtona tai maakaapelina. Vaihtoehto SVEB on maakaapeli, ja sen vaikutukset ympäristöönsä ovat lähtökohtaisesti ilmajohtoa vähäisempiä mm. maisemavaikutusten vähäisyyden sekä pienemmän johtokäytävän vuoksi. Vastauksissa korostunutta metsäluonnon vähenemistä arvioidaan osaltaan tarkemmin myös mm. luvussa 10.5.

Liikenteelliset vaikutukset keskittyvät rakentamisen aikaan, ja ne ovat samankaltaiset molemmissa vaihtoehtoissa. Liikennevaikutukset ovat vähäisiä, paikallisia ja ne siirtyvät rakentamisen edetessä vaihteittain eri kohtaan voimajohtoreittiä.

Taulukko 59. Sosiaalisten vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVEA	
-	Vähentää rakentamattomien metsävirikistysalueiden määrää ja voi vähentää luonnossa liikumisen ja keräilyn (mm. marjastamisen ja sienestämisen) mielekkyyttä, vaikka varsinaisia toiminnallisia rajoituksia ei aiheudu. Rakentamisen aikainen liikenteen lisääntyminen heikentää väliaikaisesti liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta sekä lisää päästöjä.
--	Vähentää metsätaloustyössä olevaa pinta-alaa ja vaikuttaa muutaman maanomistajan elinkeinotoimintaan. Korvaukset maanomistajille nähdään riittämättöminä.
SVEB	
-	Vähentää rakentamattomien metsävirikistysalueiden määrää ja voi vähentää luonnossa liikumisen ja keräilyn (mm. marjastamisen ja sienestämisen) mielekkyyttä, vaikka varsinaisia toiminnallisia rajoituksia ei aiheudu. Vähentää metsätaloustyössä olevaa pinta-alaa ja vaikuttaa muutaman maanomistajan elinkeinotoimintaan. Korvaukset maanomistajille nähdään riittämättöminä. Rakentamisen aikainen liikenteen lisääntyminen heikentää väliaikaisesti liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta sekä lisää päästöjä. Toteutus maakaapelina vähentää merkittävästi negatiivisia vaikutuksia metsätalouteen, virkistykseen ja maisemiin.

10.2 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

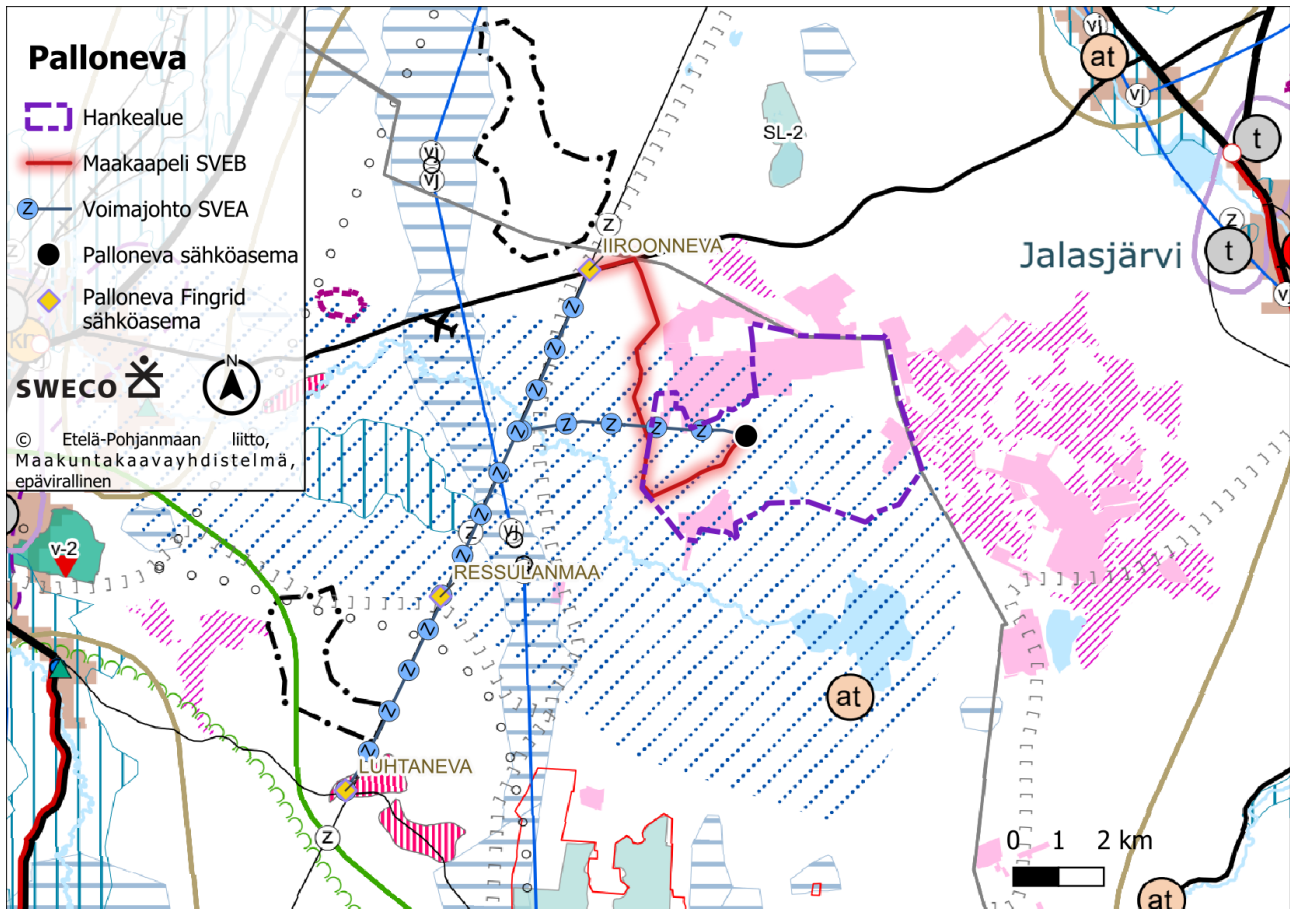
10.2.1. SVEA (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Suunnitellun voimajohtoreitin alkuosa noin viiden kilometrin matkalta on pääosin metsätaloustyössä olevaa ojitettua metsäaluetta ja entuudestaan rakentamatonta aluetta. Loput voimajohtoreitistä sijoittuu olemassa olevan voimajohtoaukean viereen.

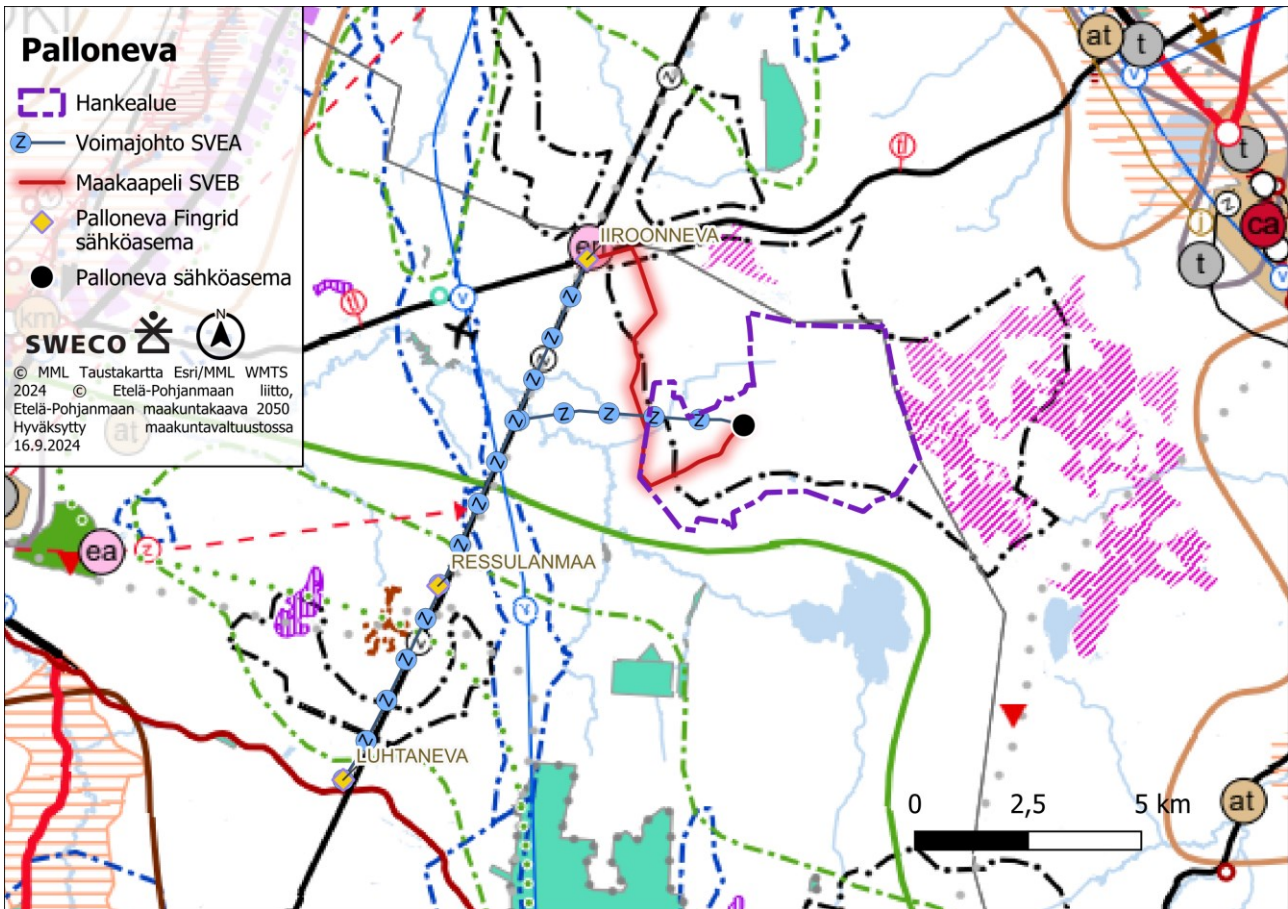
SYKE:n yhdyskuntarakenteen aluejaossa (SYKE 2021) voimajohtoreitti sijoittuu Sahankylän ja Lamminmaan läheisillä osillaan maaseutuasutukseen kuuluvalla alueella. Muilta osin reitti ei sijoitu jaottelun mukaisille alueille.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa reitti sijoittuu suurelta osin Ikkälänjoen erityistä suojelua vaativan vesistön alueelle. Merkinnällä osoitetaan sellaisen vesistön koko valuma-alue, joka on todettu vesistön monimuotoisuuden kannalta arvokkaaksi. Maakuntakaavassa on osoitettu myös Seinäjoki–Uvila-voimajohto, jonka varteen reitin läntinen osa sijoittuu. Reitti kulkee myös maakuntakaavassa osoitetun pohjavesialueen läpi. Voimajohtoreitin itäiseen osaan voimajohtoon pohjoispuolelle on osoitettu turvetuotantoalueita. Olemassa olevan voimajohtoon läheisyyteen on osoitettu ohjeellinen moottorikelkkailun runkoreitti. (Kuva 172)



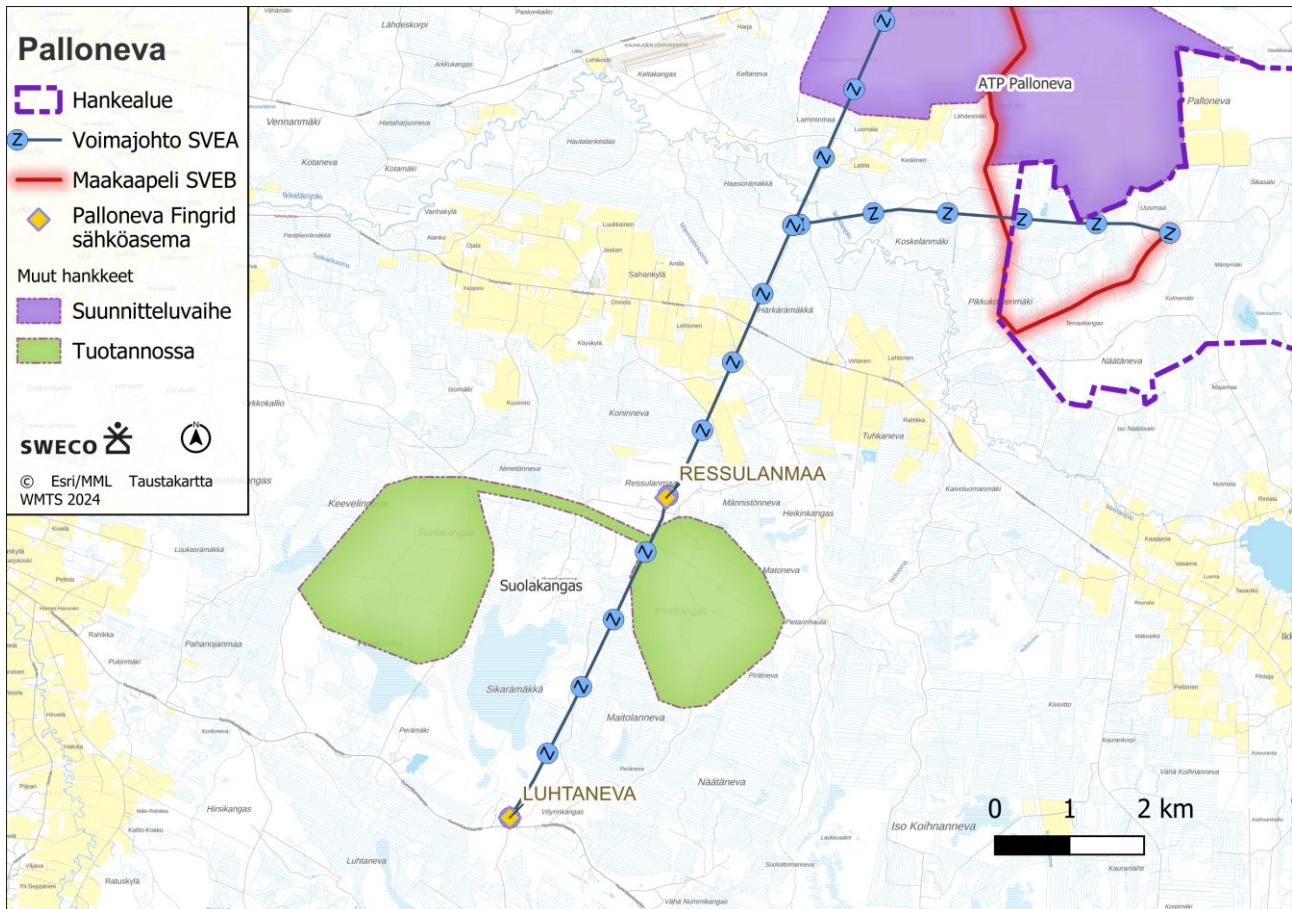
Kuva 183. Voimajohtoreittien suhde maakuntakaavoihin.

Maakuntavaltuuston 16.9.2024 hyväksymässä Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:ssä reittivaihtoehto sijoittuu alkuosastaan maakuntakaavan mukaiselle tuulivoimaloiden alueelle (kuva 173). Muutoin maakuntakaavassa ei ole merkintöjä ennen olemassa olevan voimajohdon rinnalle liittymistä. Pohjoisen reitin osalta maakuntakaavassa ei myöskään ole merkintöjä. Eteläisen reitin osalta olemassa olevan voimajohdon rinnalla kuljetaan pohjavesialueen läpi. Reitin varrella on myös matkailun ja virkistyksen kehittämisvyöhykettä sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeää aluetta osoittava kaavamerkintä. Lisäksi reitin varteen sijoittuu ohjeellinen ulkoilureitti ja tuulivoimaloiden alue.



Kuva 184. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen suhde 16.9.2024 hyväksyttyyn Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 kaavakarttaan.

Suolakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavassa (kuva 174) sähkönsiirtoreittivaihtoehto sijoittuu maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M). Osin reitti sijoittuu kaavassa osoitetun 400 kV:n suurjännitelinjan yhteyteen. Suolakankaan tuulivoimapuisto on rakennettu vuosina 2020–2021 ja se koostuu yhdeksästä tuulivoimalasta.



Kuva 185. Suolakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavan rajaus.

Voimajohtoreitin alueelle ei sijoitu voimassa olevia asemakaavoja.

Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen osalta sähkönsiirtoreitin SVEA herkkyyks arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi. Reitti sijoittuu osin olemassa olevan voimajohdon yhteyteen. Reitin läheisyydessä on niukasti asutusta tai loma-asutusta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamista varten raivataan metsään puustosta avoin johtokäytävä. Johtoaukean leveys vaihtelee tapauskohtaisesti, mutta on yleensä 400 kV:n ilmajohdolla vähintään 36 metriä ja 110 kV ilmajohdoilla 26 metriä. Nykyisen johdon varressa johtoaukea on 69 metriä tai 83 metriä riippuen voimajohdon jännitetasosta (110 kV pienempi). Johtokäytävän reunoille, reunavyöhykkeelle, jätetään johtoaukean molemmin puolin kymmenen metrin levyiset alueet, jossa puuston kasvua rajoitetaan. Voimajohdon rakentamisella voi olla vähäisiä vaikutuksia alueella harjoitettavaan muuhun maankäyttöön, kuten turvetuotantoon, maa-ainesten ottoon ja olemassa olevan tuulivoima-alueen huoltotöihin. Vaikutukset ovat kuitenkin hyvin vähäisiä ja kohdistuvat lähinnä toimintoihin liittyvään liikenteeseen. Vaikutukset ovat luonteeltaan lyhytaikaisia.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon toteuttaminen tuo rajoituksia voimajohdon alueen muuhun maankäyttöön. Aluetta voidaan kuitenkin soveltuvilta osin tyypillisesti hyödyntää muun muassa virkistyskäytössä. Reitti sijoittuu osin olemassa olevan voimajohdon yhteyteen, mikä vähentää maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia ja tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamista. Voimajohdolla ei ole kielteisiä vaikutuksia olemassa olevan

Suolakankaan tuulivoimapuiston toimintaan. Uuden voimajohdon toteuttaminen olemassa olevien häiriöitä aiheuttavien toimintojen yhteyteen vähentää voimajohdon kielteisiä maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen myötä voimajohto puretaan, mikäli sillä ei ole jatkokäyttöä, ja aluetta voidaan jälleen hyödyntää monipuolisemmin muussa maankäytössä.

Yhteisvaikutukset

Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden voimajohdon varrella toteutettavien maankäyttöisten toimien, kuten mahdollisen muun uuden rakentamisen kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pylvässuunnittelun avulla. Toteutettavan voimajohdon aukeaa on hyvä mahdollisuuksien mukaan hyödyntää myös muussa maankäytössä, kuten virkistysreittien toteuttamispaikkana.

10.2.2. SVEB (maakaapelireitti)

Nykytilan kuvaus

Sähköaseman paikka ei ole vielä tiedossa, joten vaihtoehto SVEB on mahdollinen ainoastaan, mikäli sähköasema sijoittuu liiroonnevan pohjoispuolelle.

Maakaapelireitti sijoittuu tuulivoima-alueen ulkopuolella kokonaisuudessaan olemassa olevien teiden yhteyteen. Reitin varrella ei sijaitse asutusta tai loma-asutusta.

Maakaapelireitin alueelle ei sijoitu voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Voimajohtolinjaus kulkee vireillä olevan ATP Pallonevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston hankealueen läpi. On mahdollista, että useampi hanke voi hyödyntää keskenään samaa linjausta, jolloin vaikutukset keskittyvät pienemmälle alueelle.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa reitti sijoittuu suurelta osin Ikkelänjoen erityistä suojelua vaativan vesistön alueelle. Merkinnällä osoitetaan sellaisen vesistön koko valuma-alue, joka on todettu vesistön monimuotoisuuden kannalta arvokkaaksi. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 merkintä on poistettu. Uudessa maakuntakaavassa reitti sijoittuu osittain uutena merkintänä osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle. Reitti kulkee pohjoisessa lyhyen matkaa Kauhajoki–Alavus-tien varrella. Tien luokitus on merkitty maakuntakaavaehdotuksessa muutettavaksi.

SYKE:n yhdyskuntarakenteen aluejaossa (SYKE 2021) reitti ei sijoitu jaottelun mukaisille alueille.

Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen osalta sähkönsiirtoreitin SVEB herkkyyys arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi. Reitti sijoittuu olemassa olevien teiden yhteyteen. Reitin läheisyydessä ei ole asutusta tai loma-asutusta, eikä reitin alueella ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelivaihtoehdossa kaapeli upotetaan olemassa olevien teiden luiskoihin. Mikäli rakentamisen aikana tarvitaan laajempi alue, maakaapelin tarvitsema aukea on noin 4 metriä tiestä metsän puolelle. Tämän alueen voidaan kuitenkin antaa kasvittua rakentamisen jälkeen. Reitti sijoittuu tuuli- ja aurinkovoima-alueen ulkopuolella kokonaisuudessaan olemassa olevien teiden yhteyteen. Maakaapelin rakentamisella voi olla vähäisiä vaikutuksia alueelle harjoitettavaan muuhun maankäyttöön, kuten maa- ja metsätalouteen ja maa-ainesten ottoon. Tieyhteyksien kanssa samaan käytävään sijoituessaan rakentamisella voi olla liikenteeseen kohdistuvia ajoittaisia vaikutuksia.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon toteuttaminen tuo rajoituksia maakaapelille varattavan alueen yläpuoliseen maankäyttöön. Vaikutukset ovat kuitenkin ilmajohtovaihtoehtoja vähäisempiä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua aluetta voidaan jälleen hyödyntää monipuolisemmin muussa maankäytössä. Kaapelia ei pureta, mutta se ei enää vaikuta alueen maankäyttöön.

Yhteisvaikutukset

Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden maakaapelireitin varrella toteutettavien maankäytöllisten toimien, kuten mahdollisen muun uuden rakentamisen kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kaapeleiden sijoittaminen olemassa olevien teiden varsille vähentää sähkönsiirron aiheuttamia vaikutuksia.

10.2.3. Vaihtoehtojen vertailu

SVE A sijoittuu osin olemassa olevan voimajohdon rinnalle, mikä vähentää vaihtoehdon maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia. Maakaapelivaihtoehdon SVEB vaikutukset metsätalouden käytössä olevaan maapinta-alan määrän vähenemisiin ovat vähäisemmät, sillä reitti toteutetaan olevien teiden yhteyteen. Sekä SVEA:n että SVEB:n vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön arvioidaan vähäisiksi. Kumpikin vaihtoehto aiheuttaa vähäisiä rajoituksia maankäytölle, mutta esitetyillä voimajohtoalueilla ei ole nykyisellään rakentamispainetta, tiedossa olevia erityisiä hankkeita eikä kaavoissa ristiriitaisia maankäyttömuotoja.

Taulukko 60. Maankäytön vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehtoissa.

SVEA	
+	Reitti hyödyntää osin olemassa olevaa voimajohtokäytävää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden ja maakuntakaavan mukaisesti.
0	Sähkönsiirtoreitin uutena rakennettava osa ei aiheuta vaikutuksia asutukselle.
-	Metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee.
-	Voimajohdon alueen hyödyntämismahdollisuudet muussa maankäytössä vähenevät.
-	Rakentamisen aikana vähäistä haittaa liikenteelle.
SVEB	
0	Sähkönsiirtoreitti ei aiheuta vaikutuksia asutukselle.
-	Metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee vähäisessä määrin.
-	Rakentamisen aikana vähäistä haittaa liikenteelle.

10.3 Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö

Sähkönsiirron maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa visuaalisia ja aiheutuvat ilmajohtojen näkymisestä osana maisemakuvaa (SVEA). Maakaapelit (SVEB) muuttavat maisemaa ainoastaan hyvin paikallisesti. Kaapelilinjat (ellei niitä ole sijoitettu teiden yhteyteen) näkyvät

maisemassa kapeina pitkänomaisina, hiljalleen umpeutuvina avotiloina. Teiden yhteyteen kaivettavat maa-kaapelit, jollaisia tässä hankkeessa on suunniteltu, lisäävät metsämaisemassa ainoastaan hieman tieaukon leveyttä.

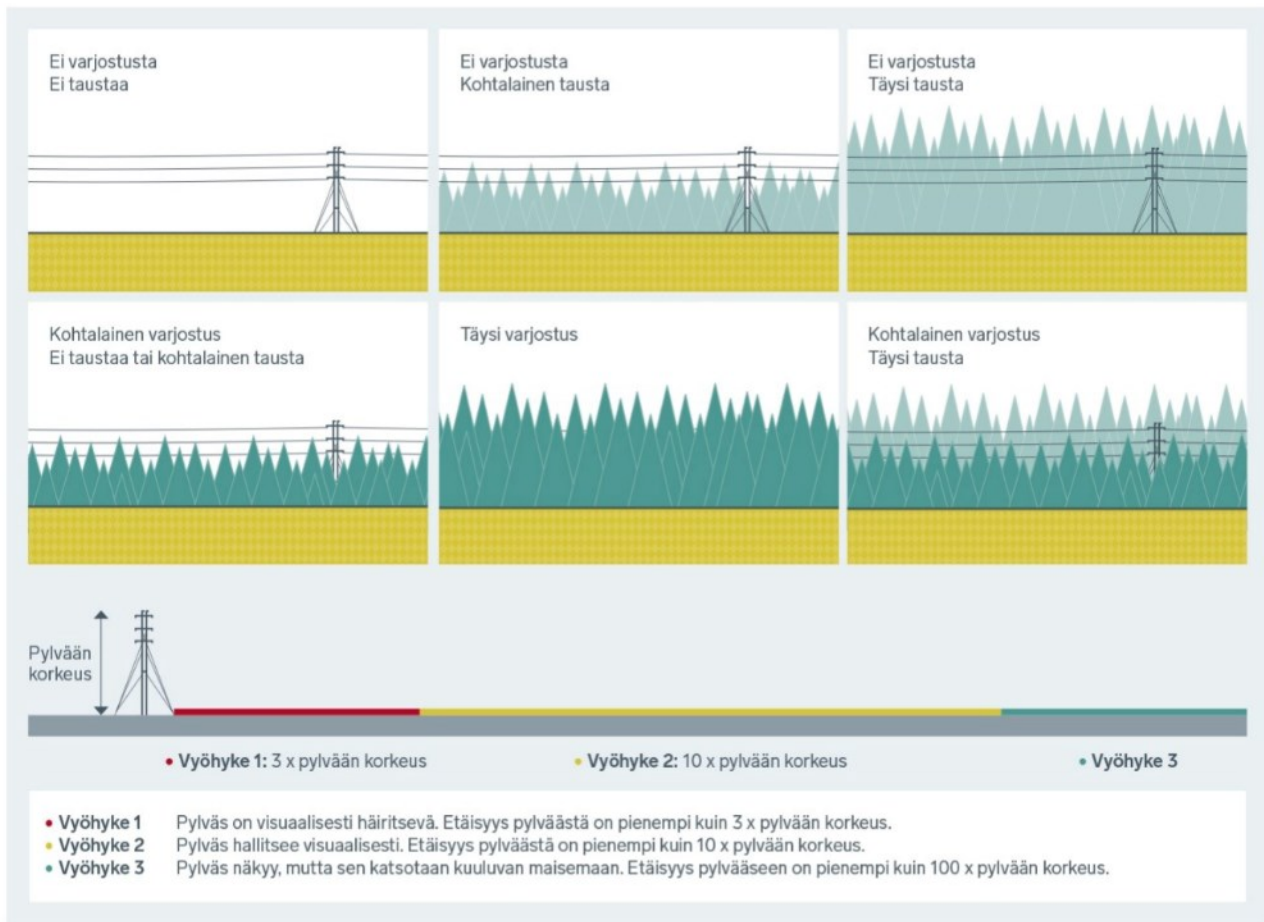
Voimajohdot koetaan usein maisemassa häiritsevimpinä entuudestaan rakentamattomilla alueilla. Erityisesti erämaiset alueet, joilla ihmisen vaikutus maisemaan on vähäinen, ovat herkkiä muutoksille. Samoin arvokkaat maisema-alueet sekä rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja arvokohteet ovat muutoksille herkkiä. Sen sijaan entuudestaan voimakkaasti rakennettujen alueiden herkkyys on vähäisempi.

Yleisesti huomattavimmat maisemavaikutukset syntyvät avoimilla alueilla, kuten viljelysmaisemassa ja suo-alueilla sekä vesistöjen läheisyydessä ja ylityksissä. Valokuvassa (Kuva 188) on esitetty esimerkkinä tien ylityskohta Fingridin 400 kV voimajohtolinjalta Nummikankaantiellä. Tieltä avautuu näkymä voimajohtoaukealle.

Yleisinä maisemavaikutuksina voidaan todeta, että avoimilla alueilla voimajohdon näkymäalue on laaja, ja voimajohdon aikaansaamia maisemavaikutuksia syntyy niin lähi- kuin kaukomaisemaan. Voimajohdon näkyvyys korostuu, mikäli sillä ei ole lainkaan esimerkiksi metsänreunan tai rakennetun ympäristön luomaa taustaa. Voimajohdon merkitykseen maisemaelementtinä vaikuttaa pylväiden korkeus. Lähialueella, jossa etäisyys voimajohdosta on pienempi kuin kolme kertaa pylvään korkeus, voimajohto erottuu visuaalisesti hallitsevana. Maisemavaikutus pienenee etäisyyden kasvaessa. Ilmajohdojen teoreettisen näkyvyyden vyöhyke on noin 3 kilometriä.

Sijoituessaan nykyisen johdon rinnalle voimajohtoalue levenee ja uusia pylväitä rakennetaan, mutta voimajohto ei ole täysin uusi elementti maisemassa. Mikäli hanketta varten rakennetaan uutta voimajohtoa, se on kokonaan uusi elementti maisemassa.

Seuraavassa kuvassa (kuva 174) on esitetty voimajohdon näkyvyyteen maisemassa vaikuttavia tekijöitä.



Lähde: Byman ja Ruokonen Oy 2001

Kuva 186. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).

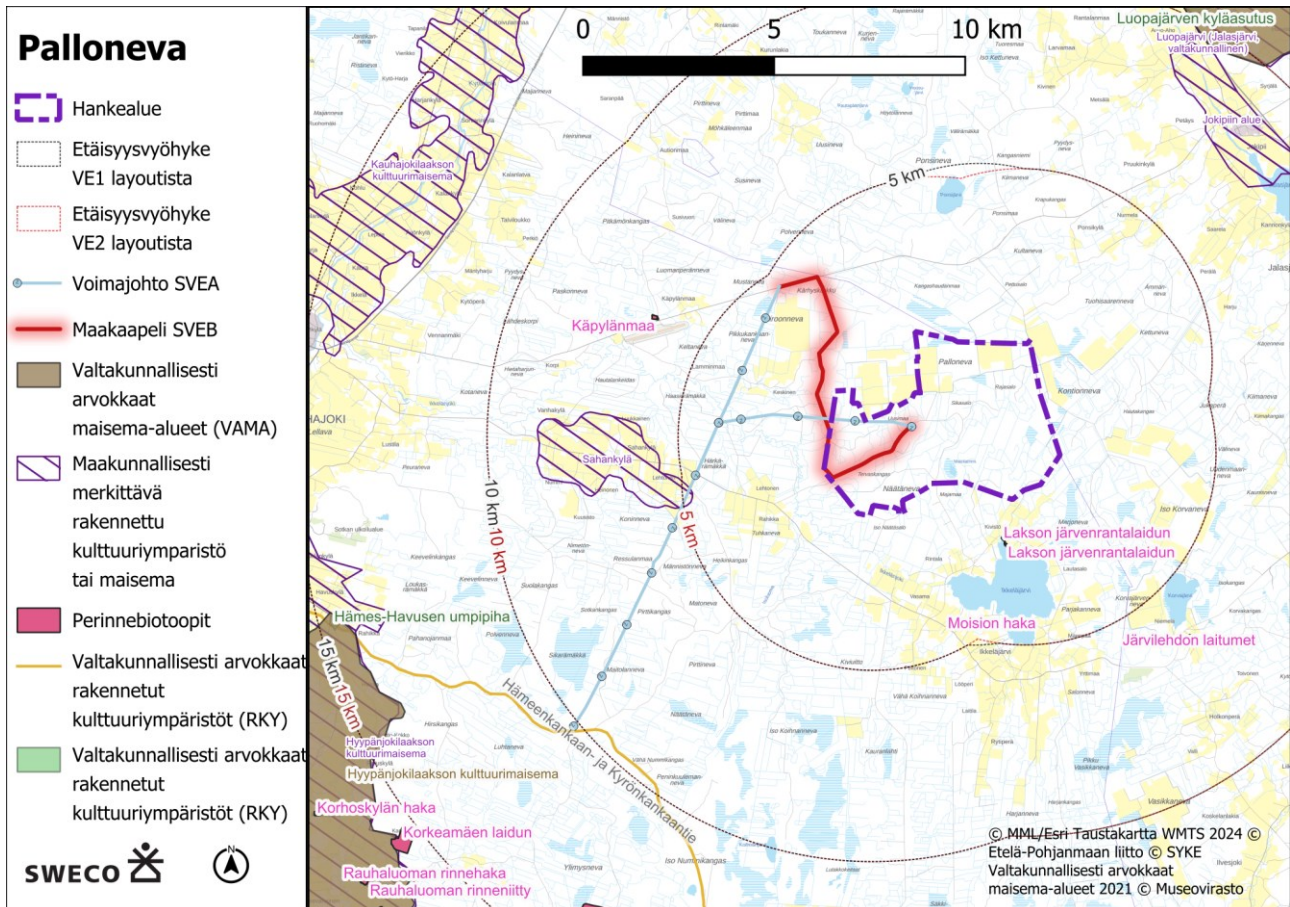
10.3.1. SVEA (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Hankealueen luoteispuolella on olemassa oleva Fingridin 400 kV voimalinja, jonka rinnalle samaan johtokäytävään uusi 110 kV tai 400 kV voimajohto tulee sijoittumaan. Olemassa oleva linja sijaitsee metsämaastossa, joka on maisemakuvaltaan sulkeutunut. Mikäli sähköasema päädytään sijoittamaan pohjoiseen, linjan pohjoispäässä liroonnevalle se ylittää entisiä turvesoita ja viljelykäytössä olevia alueita, jotka ovat maisemaltaan avoimia. Mikäli sähköasema sijoittuu etelään, saattaa linja ylittää joitakin peltoja Sahankylässä ja Lamminmaan alueella. Hankealueen ja Fingridin voimajohdon välinen osa sähkönsiirtoreitistä (noin 5 km) raivataan uuteen johtokäytävään. Sähkönsiirtoreitti sijaitsee tältä osin kokonaan metsämaisemassa. Reitti ylittää vähäpuustoisen Ikkelenjoen lähellä liittymistään Fingridin 400 kV voimalinjaan. Reitin varrella ei ole asutusta.

Fingridin 400 kV voimalinja ylittää sähkönsiirtovaihtoehto SVEA:n päätepisteen eteläpuolella valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön (RKY) viivamaisen kohteen Hämeenkaan-Kyrönkankaantie.

Sähkönsiirtoreitti SVEA ja sen ympäristössä olevat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet on esitetty kuvassa 187.



Kuva 187. Arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt, suojellut rakennukset sekä perinnebiotooppikohteet sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVEA ympäristössä. Sahankylä, joka on kartassa merkitty vanhan maakuntakaavan mukaisesti maakunnallisesti merkittäväksi maisemaksi, puuttuu vastikään hyväksytystä uudesta maakuntakaavasta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohtoon rakentamista varten raivataan metsään puustosta avoin johtoauea. Johtoauean leveys vaihtelee tapauskohtaisesti, mutta on yleensä 400 kV:n ilmajohdolla vähintään 36 metriä ja 110 kV ilmajohdoilla 26 tai 36 metriä, mikäli päädytään kaksiosajohtamiseen johtoratkaisuun. Nykyisen johdon varressa johtoauea on 69 metriä tai 83 metriä riippuen voimajohtoon jännitetasosta.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimalinjan merkittävimmät vaikutukset syntyvät rakentamisvaiheessa, kun voimajohtoauea raivataan ja linja pylväineen pystytetään.

Voimajohtoauean raivaaminen aiheuttaa metsäisillä alueilla avohakkuun kaltaisia vaikutuksia maisemaan. Metsämaastossa näkymiä voimajohtoauealle avautuu johtoauean reunoilta ja voimajohtoon ylittäessä avoimen alueen, kuten suon, pellon tai tien. Voimajohto pylväineen luo maisemaan luonnonmaisemasta poikkeavan elementin. Avoimilla alueilla, kuten pelloilla, soilla ja turvetuotantoalueilla, voimajohtolinja pylväineen näkyy jo kaukaa.

Vaikutuksia maisemaan tulee erityisesti niillä kohdin, missä voimajohdon suuntaan avautuu näkymiä. Olemassa oleva voimalinja on jo osaltaan muuttanut maisemaa, joten vaikutukset eivät yleisesti ottaen ole merkittäviä. Asutusta lähellä voimalinjaa on Sahankylässä ja Lamminmaalla. Molemmilla alueilla oleva voimalinja näkyy nykyisinkin maisemassa, joten maisemakuvan muutos jää vähäiseksi.

Sähkönsiirtoreitin hankealueen ja olevan Fingridin voimajohdon väliseen metsämaastoon raivattava osuus, eli uuteen johtokäytävään rakennettava voimajohto, muuttaa maisemaa enemmän kuin jo olemassa olevan linjan rinnalle rakennettava voimajohto. Uusi johtokäytävä kulkee käytännössä kokonaan sulkeutuneessa talousmetsässä. Ainoat avoimet alueet, joita se ylittää, ovat hiljalleen uudelleen metsittyviä hakkuuaukeita, taimikoita ja nuoria kasvatusmetsiä. Talousmetsäluonnossa voimajohdon vaikutukset metsämaisemaan jäävät melko vähäisiksi. Kutakuinkin hankealueen ja olemassa olevan voimajohtokäytävän puolivälissä voimajohto ylittää Koskelanmäentien, joka on kuitenkin hyvin vähäliikenteinen eivätkä vaikutukset maisemaan ole erityisen suuria. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat luode-kaakkosuunnassa virtaavan Ikkelänjoen varteen. Ikkelänjoki on syvällä uomassaan mutkitteleva joki, jonka rannat ovat rehevää metsää. Ikkelänjoen ylityskohdassa voimalinjalla on suuria vaikutuksia luonnonmaisemaan.

Maakunnallisesti arvokkailla alueilla maiseman herkkyys muutoksille on lähtökohtaisesti suuri ja valtakunnallisesti arvokkailla alueilla erittäin suuri. Voimalinjalle saattaa avautua näkymiä valtakunnallisesti merkittävältä Hämeenkaan-Kyrönkaantaantieltä. Voimalinjan leventäminen ja uuden voimajohdon rakentaminen ei muuta maisemaa merkittävästi ylityskohdassa (kuva 176). Metsä on normaalia talousmetsää, jossa hakkuut ja metsänhoito muutenkin ovat muuttaneet ja muuttavat maisemaa, joten vaikutukset maisemaan jäävät vähäisiksi.

Toiminnan ajan voimajohtoaueka pidetään avoimena ja edellä kuvatut maisemavaikutukset pysyvät muuttumattomina.



Kuva 188. Näkymä Nummikankaantieltä (Hämeenkaan-Kyrönkankaantie, RKY) Fingridin 400 kV voimalinjalle pohjoisen suuntaan. Kuvankaappaus karttapalvelusta Google Maps. Kuvasajankohta toukokuu 2023.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimalinja häviää maisemasta, kun se puretaan. Avoimet voimajohtoauekat metsittyvät vähitellen ja maisema sulkeutuu.

Yhteisvaikutukset

Läheisistä hankkeista ATP Pallonevan ja Harjannevan tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtovaihtoehtoja ollaan alustavien tietojen mukaan suunnittelemassa Pallonevan hankkeen luoteispuolella sijaitsevalle sähköasemalle. Niihin liittyvät sähkönsiirron rakennustyöt sekä niihin liittyvät tai muutkin metsänhakkuut voivat aiheuttaa maisemaan yhteisvaikutuksia avaamalla näkymiä. ATP Pallonevan sähkönsiirto ollaan alustavasti toteuttamassa maakaapeliyhteytenä, jolloin yhteisvaikutukset jäisivät hyvin vähäisiksi.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla voimalinjan suunnittelussa yhteensopivuus, eli olemassa olevan linjan korkeus, pylväiden malli ja niiden sijoituspaikat. Eri hankkeiden suunnittelun edetessä on myös mahdollista pohtia niiden sähkönsiirtoratkaisujen yhdistämistä Pallonevan sähkönsiirron kanssa.

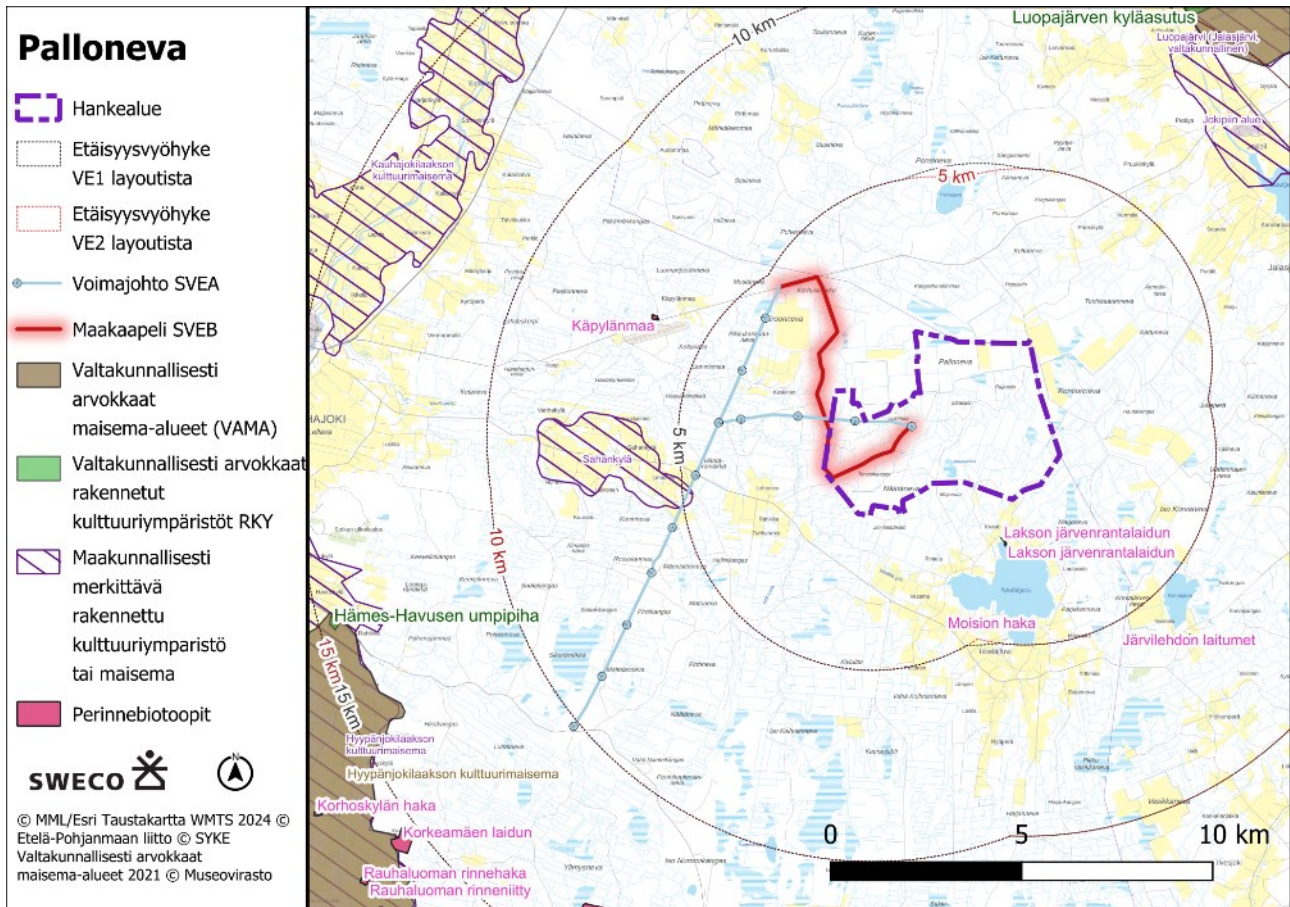
10.3.2. SVEB (maakaapelireitti)

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu uusi keskijännitteinen maakaapeliyhteys rakennetaan hankealueelta liroonnevan pohjoispuolelle, jossa se kytketään Fingridin nykyiseen 400kV voimajohdon yhteyteen rakennettavaan uuteen sähköasemaan. Sähköaseman paikka ei ole vielä tiedossa, joten vaihtoehto SVEB on mahdollinen ainoastaan, mikäli hankkeen yhteydessä rakennettava sähköasema sijoittuu liroonnevan pohjoispuolelle. Reittivaihtoehdon pituus on 9,3 km.

Maakaapelireitti kulkee hankealueen keskiosista ensin kohti lounasta Sikasalontietä seuraillen ja kääntyy hankealueen länsirajalla kohti pohjoista Rumakalliontietä-Lamminmaantien varressa ennen kääntymistään länteen Tokerotien varrelle. Kaikki edellä mainitut tiet kulkevat sulkeutuneessa talousmetsämaastossa ohittaen avoimista alueista vain joitain hakkuuaukeita, taimikoita ja nuoria kasvatusmetsiä.

Suunnitellun voimajohtolinjan varressa tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön tai maiseman kannalta arvokkaita rajattuja kohteita. Sähkönsiirtoreitti SVEB ja sen ympäristössä olevat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet on esitetty kuvassa (Kuva 189).



Kuva 189. Arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt, suojellut rakennukset sekä perinnebiotooppikohteet sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVEB ympäristössä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelin johtoaukean raivaaminen aiheuttaa metsänhakkuun kaltaisia vaikutuksia tienvarsimaisemaan siltä leveydeltä, kun puustoa kaadetaan. Vaikutukset maisemaan ovat vähäisiä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maakaapeli sijoittuu tien varteen. Kaapelilinja pidetään toiminnan ajan avoimena.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Avoin maakaapelin johtoaukea metsittyä vähitellen ja tienvarsimaisema sulkeutuu, kun maakaapelin johtoaukea ei pidetä avoimena.

Yhteisvaikutukset

Ei ole tiedossa muita voimajohtohankkeita, joilla olisi yhteisvaikutusta rakennettavan maakaapelireitin kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Maisemalliset vaikutukset ovat sitä vähäisemmät mitä kapeampi maakaapelilinja on ja mitä lähemmäs olemassa olevia teitä se linjataan.

10.3.3. Vaihtoehtojen vertailu

SVEB maakaapelireitti sijoittuu olemassa olevien teiden varteen, joten sen maisemalliset vaikutukset ovat vähäisimmät. Valtaosa ilmajohtoreitistä SVEA noudattelee olemassa olevaa voimajohtolinjaa. Vaikutusten merkittävyyden arviointi on esitetty alla taulukossa 61.

Taulukko 61. Maisemavaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehtoissa.

SVEA	
–	Vähäinen, linjaus metsämaisemassa ja olevaa voimajohtolinjaa myötäillen.
SVEB	
–	Vähäinen, linjaus metsämaisemassa kulkevia olemassa olevia tienvarsia pitkin.

10.4 Arkeologiset kohteet

Arkeologisten kohteiden vähäisyyden vuoksi Imperia-mallin mukainen alueen herkkyys muutoksille kaikilla sähkönsiirtoreittivaihtoehtoilla on vähäinen.

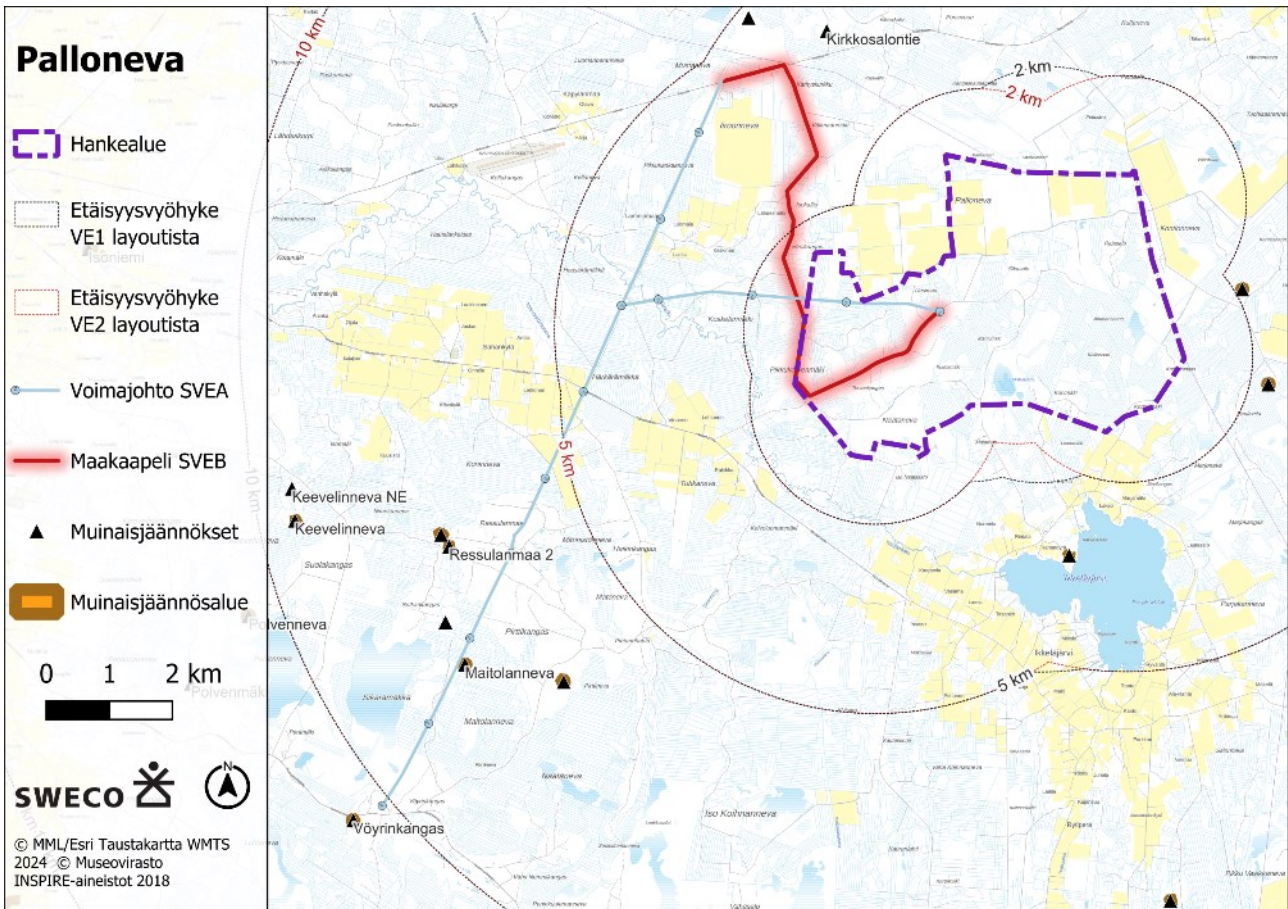
10.4.1. SVEA (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreiteille on tehty kaksi arkeologista selvitystä. Syksyllä 2023 valmistuneessa selvityksessä selvitettiin yhdessä Harjannevan hankkeen kanssa hankealueen ja Fingridin voimajohdon välistä osuutta, ja vuoden 2022 selvityksessä olemassa olevan Fingridin voimajohdon vartta (Liitteet 23 ja 24; Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2024, Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2023).

Tutkittu sähkönsiirtoreitti jää sivuun historiallisista kylistä, ennen kiinteän asutuksen syntyä seutu oli erämaata. Oletettavasti myös kohdealueella on hankittu raaka-aineita ja siellä on metsästetty, kiinteä asutus syntyi kuitenkin isompien vesistöjen läheisyyteen sekä alueille, jotka mahdollistivat viljelyn. Sähkönsiirtoreitiltä ei löytynyt uusia arkeologisia kohteita, mitä selittää maaperä ja topografia (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2024).

Arkeologinen selvitys koskee seuraavassa kuvassa (Kuva 190) esitettyjä linjauksia, joista ilmajohto vastaa sähkönsiirtovaihtoehtoa SVEA hankealueen ja olemassa olevan Fingridin 400 kV voimajohdon välillä ja maakaapeli kokonaisuudessaan vaihtoehtoa SVEB.



Kuva 190. Museoviraston aineistot alueen muinaisjäännöksistä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Olemassa olevan Fingridin 400 kV voimajohdon viereen rakennettaessa voimajohtoaukea levenee 27 m (110 kV) tai 41 m (400 kV). Linjaukselta tai sen läheisyydestä ei ole tiedossa arkeologisia kohteita. Voimajohdtoauekan leventämisellä ei ole vaikutusta arkeologisiin kohteisiin. Hankealueen ja Fingridin olemassa olevan voimajohdon välisellä osuudella ei arkeologisen selvityksen mukaan ole arkeologisia kohteita. Hankealueella sähkönsiirtoreitti kulkee yli 800 metrin etäisyydellä sieltä tunnistetuista kohteista. Sähkönsiirtoreitin rakentamisella ei ole vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu toiminnan aikaisia vaikutuksia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia toiminnan lopettamisesta.

Yhteisvaikutukset

Läheisistä hankkeista ATP Pallonevan ja Harjannevan tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtovaihtoehtoja ollaan alustavien tietojen mukaan suunnittelemassa Pallonevan hankkeen luoteispuolella sijaitsevalle sähköasemalle. Harjannevan hankkeella ei ole vaikutusta arkeologisiin kohteisiin. ATP Pallonevan sähkönsiirrosta, joka ollaan alustavasti toteuttamassa maakaapeliyhteytenä, voi syntyä yhteisvaikutuksia, jotka tulee huomioida jatkosuunnittelussa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Lähtökohtaisesti ilmajohtoreitin linjaus ja voimalinjan pylväiden paikat suunnitellaan siten, että muinaisjäännökset eivät vaarannu.

10.4.2. SVEB (maakaapelireitti)

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreitille on tehty arkeologisen selvitys syksyllä 2023 (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2024). Tutkittu sähkönsiirtoreitti jää sivuun historiallisista kylistä, ennen kiinteän asutuksen syntyä seutu oli erämaata. Oletettavasti myös kohdealueella on hankittu raaka-aineita ja siellä on metsästetty, kiinteä asutus syntyi kuitenkin isompien vesistöjen läheisyyteen sekä alueille, jotka mahdollistivat viljelyn. Sähkönsiirtoreitiltä ei löytynyt uusia arkeologisia kohteita, mitä selittää maaperä ja topografia. (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2024).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Niiden teiden, joiden yhteyteen maakaapeli sijoitetaan, varrella ei ole tiedossa kiinteitä muinaisjäännöksiä. Maakaapeliyhteydellä ei ole vaikutusta arkeologisiin kohteisiin.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu toiminnan aikaisia vaikutuksia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia toiminnan lopettamisesta.

Yhteisvaikutukset

Muita voimajohtohankkeita ei SVEB maakaapelireitin alueella ole tiedossa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia hankkeesta.

10.4.3. Vaihtoehtojen vertailu

Kaikilla sähkönsiirtoreitillä voimalinjan linjaukset suunnitellaan siten, että muinaisjäännökset eivät vaarannu, joten vaikutusten kannalta vaihtoehdoilla ei ole eroa.

Taulukko 62. Arkeologisiin kohteisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVEA	
0	Ei vaikutusta.
SVEB	
0	Ei vaikutusta.

10.5 Kasvillisuus ja luontotyytit

Eri sähkönsiirtolinjavaihtoehtojen nykytilan kuvaukset perustuvat kesällä 2022 tehtyyn kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykseen (Sweco Finland Oy 2023c, Liite 25). Kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset on tehty maastokartoituksina sähkönsiirtoreiteiltä 12.–13.5 sekä 9.–10.6.2022. Selvitettävät kohteet valittiin lähtötietojen perusteella.

Selvityksessä on kartoitettu luonnonsuojelulain (64 § ja 65 §) suojellut luontotyytit, metsälain (luku 2 11 §) erityisen tärkeät elinympäristöt ja vesilain 2 luvun 11 § pienvedet ja 3 luvun 2 § virtavedet sekä uhanalaiset luontotyytit (Kontula & Raunio 2018) ja muut luontoarvojensa puolesta huomioitavat kohteet. Uhanalaisen lajiston (Hyvärinen ym. 2019), luontodirektiivin mukaisen lajiston sekä muun huomionarvoisen lajiston esiintyminen on selvitetty olemassa olevan tiedon ja maastokartoitusten perusteella.

Selvityksen lähtötietoina on käytetty peruskarttoja, ilmakuvia, Ympäristöhallinnon tietokantoja (SYKE 2024c) ja Metsäntutkimuslaitoksen valtakunnan metsien inventoinnin kartta-aineistoja. Käytössä olivat myös Suomen lajitietokeskuksen (Suomen Lajitietokeskus, 2022) havainnot, joista tietopyyntö on tehty 28.3.2022. Maastokartoitukset kohdistettiin esitietojen perusteella alueille, joilla arvioitiin olevan erityisiä luonnon kannalta merkittäviä kohteita ja/tai arvokasta lajistoa.

10.5.1. SVEA (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreittien selvitysalueiden metsät ovat pääosin mäntyvaltaisia, paikoin kuusi- tai lehtipuuvaltaisia nuoria tai varttuneita kasvatusmetsiä. Lehtipuista alueella kasvaa etenkin koivua ja haapaa, mutta myös mm. pihlajaa, raitaa ja harmaaleppää. Alueen metsissä on niukasti lahoppua. Yleisimmät metsien kasvupaikkatyypit ovat kuivahkot ja tuoreet kankaat. (Sweco Finland Oy 2023c, Liite 25)

Ilmajohto SVEA risteää Ikkelänjoen kanssa, joka on uomaltaan luonnontilainen pieni joki sekä Ikkelänjoen sivupuroista Männistönluoman suoristetun latvaosan, Haasioluoman voimakkaasti meanderoivan uomajakson, Sotkanluoman suoristetun latvaosan ja Hosiaisuoman alaosan kanssa. Nämä joet ja purot on tulkittavissa vesilain 3. luvun 2 §:n luonnontilaisiksi ja luonnontilaisen kaltaisiksi puroiksi, ja niiden vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä muuttavat hankkeet tarvitsevat vesilain mukaan viranomaisluvan.

Jokien ja purojen ylityskohdat riippuvat Fingridin sähköaseman sijainnista; jos sähköasema tulee liiroonnevan pohjoispuolelle, ylitetään Ikkelänjoki kahdesta eri kohdasta ja Haasioluoman ylitys jää pois. Jos sähköaseman sijainniksi valitaan eteläisempi paikka, Ikkelänjoki tarvitsee yrittää vain kerran.

Ilmajohtoreitti alkaa Fingridin voimajohtoaukealta kulkien itään kohti suunniteltua voimala-aluetta. Aluksi metsä on turvopohjaista, tuoretta mäntyvaltaista kangasmetsää. Vajaan 600 metrin päässä alusta reitti ylittää uomaltaan luonnontilaisen Ikkelänjoen. Joen varrella kasvaa jonkin verran kuusta ja lehtipuita muodostaen kapean lehtomaisen kankaan vyöhykkeen. Joen ylitettyään reitti kulkee läpi kuivahkojen ja tuoreiden, lähinnä mäntyvaltaisten kangasmetsien ja hakkuuaukkojen päättyen tuoreeseen hakkuuaukkoon Rumakalliontien varrella. (Sweco Finland Oy 2023c, Liite 25)

Uuden ilmajohtoreitin reitille ei osu Metsäkeskuksen määrittelemiä erityisen tärkeitä elinympäristökuvioita. Metsälakikohteita sijaitsee Hosiaisuoman ylityskohdan itäpuolella (nykyisestä johtokäyvästä alle 20 metrin etäisyydellä) ja Haasioluoman ylityskohdan molemmin puolin (noin 10 metrin etäisyydellä nykyisestä johtokäyvästä). Luontoselvityksen maastokäynnillä selvitysalueella ei havaittu valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisia tai silmälläpidettäviä eikä lakisääteisesti suojeltavia kasvilajeja. Suomen lajitietokeskuksen tietokannassa (Suomen Lajitietokeskus, 2022, tietokantatieto 21.3.2022) selvittävien sähkönsiirtolinjojen kohdalla tai

välittömässä läheisyydessä ei ole uhanalaisten, silmälläpidettävien, rauhoitettujen tai luontodirektiivin liitteisiin IV tai II kuuluvien kasvilajien esiintymispaikkoja. (Sweco Finland Oy 2023c, Liite 25)

Reitin varrella ei esiinny luonnonsuojelulain mukaisia suojeltuja luontotyyppejä (Sweco Finland Oy 2023c, Liite 25).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohtoaukean leveys on 26 m (110 kV) tai vähintään 36 m (400 kV). Voimalinjan rakennusvaiheessa rakennuspaikalta raivataan puusto enintään 55 hehtaarin alalta. Sähkönsiirtolinjojen rakentamisen vaikutukset ovat suoria ja avohakkuiden kaltaisia; nykyisin metsäiset alueet muuttuvat voimajohtoaukealla avoimeksi ympäristöksi. Lisäksi voimajohtoaukeiden ympäristössä reunavaikutus lisääntyy, kun valon määrä kasvaa.

Yhteenvetona SVEA:n rakentamisen aikaiset negatiiviset muutokset ovat vähäisiä, sillä ne rinnastuvat alueella tälläkin hetkellä tapahtuvaan metsätaloustoimintaan.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset kasvillisuuteen keskittyvät pääosin rakentamisaikaan. Toiminnan aikana voimajohtoaukeille kasvava puusto poistetaan säännöllisesti. Rakentamisen aikana tapahtuneet muutokset kasvillisuudessa ovat siten luonteeltaan pysyviä niin kauan kuin voimajohdot ovat käytössä. Toiminnan aikaiset negatiiviset muutokset ovat vähäisiä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkutöistä ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia kasvillisuuteen. Kun alueita ei enää käytön loputtua pidetä avoimena, kasvillisuus vähitellen peittää voimajohtoaukeat. Toiminnan lopettamisen jälkeiset positiiviset muutokset ovat vähäisiä.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia voi syntyä Harjannevan tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaihtoehdon SVE 1 (ilmajohto) kanssa (Sweco Finland Oy 2023a), sillä molempien hankkeiden sähkönsiirrot on suunniteltu yhdistettävän Fingridin 400 kV voimajohdon vierelle rakennettavaan Fingridin uuteen sähköasemaan. Sähköaseman tuleva sijainti vaikuttaa siihen, millaisia sähkönsiirtoratkaisuja kummassakin hankkeessa on tarpeen toteuttaa hankkeiden liittämiseksi Fingridin sähköasemaan.

Negatiivisia yhteisvaikutuksia voi syntyä siinä tilanteessa, jos samaan johtokäytävään joudutaan sijoittamaan rinnakkain kummankin hankkeen voimajohtoja vaatien näin enemmän tilantarvetta.

Muiden hankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän yhteisvaikutuksia. Vaikutukset kasvillisuuteen ovat paikallisia.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen vaikutuksia kasvillisuuteen voidaan vähentää ajoittamalla töitä talviaikaan, jolloin maaston ja pintakasvillisuuden kuluminen on vähäisempää.

Vaikutusten näkökulmasta on positiivista, jos useammassa hankkeessa voidaan tehdä yhteistyötä ja käyttää samoja sähkönsiirron rakenteita. Mahdollisia yhteisratkaisuja voidaan tutkia hankkeiden voimajohtosuunnittelun myöhemmässä vaiheessa siinä vaiheessa, kun Fingridin suunnitellun sähköaseman tarkka sijainti varmistuu.

10.5.2. SVEB (maakaapelireitti)

Nykytilan kuvaus

Liityntäjohtovaihtoehto SVEB on keskijännitteinen maakaapeliyhteys hankealueelta liiroonnevan pohjoispuolelle, jonka kytkeminen tulisi Fingridin nykyiseen 400 kV:n voimajohdon yhteyteen rakennettavaan uuteen sähköasemaan. Sähköaseman paikka ei ole vielä tiedossa, joten vaihtoehto SVEB on mahdollinen ainoastaan, mikäli sähköasema sijoittuu liiroonnevan pohjoispuolelle. Reittivaihtoehdon pituus on noin 9,3 km.

Maakaapelivaihtoehto SVEB kulkee Fingridin voimajohdosta lukien aluksi noin kilometrin Tokerotien pohjoislaitea, joka on mäntyvaltaista, ojitettua rämettä. Sitten reitti kääntyy etelään seuraten Lamminmaantietä noin 2,2 kilometriä. Sen jälkeen reitti kulkee Rumakalliontietä noin kolme kilometriä. Metsät reitin varrella ovat enimmäkseen nuoria mäntytaimikoita ja luontotyyppiltään kuivahkoja tai tuoreita kangasmetsiä. (Sweco Finland Oy 2023c, Liite 25)

Reitille ei osu Metsäkeskuksen määrittelemiä erityisen tärkeitä elinympäristökuvioita. Luontoselvityksen maastokäynnillä selvitysalueella ei havaittu valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisia tai silmälläpidettäviä eikä lakisääteisesti suojeltavia kasvilajeja. Suomen lajitietokeskuksen tietokannassa (Laji.fi, tietokantatieto 21.3.2022) selvittävien sähkönsiirtolinjojen kohdalla tai välittömässä läheisyydessä ei ole uhanalaisten, silmälläpidettävien, rauhoitettujen tai luontodirektiivin liitteisiin IV tai II kuuluvien kasvilajien esiintymispaikkoja. (Sweco Finland Oy 2023c, Liite 25)

Reitin varrella ei esiinny luonnonsuojelulain mukaisia suojeltuja luontotyyppejä (Sweco Finland Oy 2023c, Liite 25).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Koska voimalinjojen maakaapelivaihtoehdossa kaapeli upotettaisiin olemassa olevien teiden luiskiin, ei puuston raivausta tarvitsisi tehdä kuin 4 m suojavyöhykkeeltä. Tällöin puustoa poistettaisiin noin 8 hehtaarin alalta Teiden luiskissa oleva kasvillisuus poistetaan rakentamisen aikana. Rakentamisen aikaisten negatiivisten muutosten suuruusluokka on vähäinen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset kasvillisuuteen keskittyvät rakentamisaikaan. Toiminnan aikana ei kasvillisuuteen aiheudu merkittäviä vaikutuksia. Toiminnan aikaisten negatiivisten vaikutusten suuruus on vähäinen.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkutöistä ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia kasvillisuuteen, sillä maakaapeli kulkee teiden luiskissa eikä sitä kaiveta ulos maasta. Maakaapelin sijoituskohdan käyttötarkoitus ei siten muutu toiminnan loppuessa. Purkutöiden vaikutusten suuruusluokka on vähäinen.

Yhteisvaikutukset

Vaikutukset kasvillisuuteen ovat paikallisia. Yhteisvaikutuksia voi syntyä lähinnä ATP Pallonevan voimajohtovaihtoehdon SVE B (maakaapeli) kanssa, joka hyödyntää samaa johtokäytävää (Ecobio Oy 2023). Negatiivisia yhteisvaikutuksia voi syntyä, jos samaan johtokäytävään joudutaan sijoittamaan rinnakkain useamman hankkeen voimajohtoja vaatien näin enemmän tilantarvetta.

Muiden hankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän yhteisvaikutuksia.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen vaikutuksia kasvillisuuteen voidaan vähentää ajoittamalla töitä talviaikaan, jolloin maaston ja pintakasvillisuuden kuluminen on vähäisempää.

Vaikutusten näkökulmasta on positiivista, jos useammassa hankkeessa voidaan tehdä yhteistyötä ja käyttää samoja sähkönsiirron rakenteita. Mahdollisia yhteisratkaisuja voidaan tutkia hankkeiden voimajohtosuunnitelun myöhemmässä vaiheessa siinä vaiheessa, kun Fingridin suunnitellun sähköaseman tarkka sijainti varmistuu.

10.5.3. Vaihtoehtojen vertailu

Kummankaan vaihtoehdon vaikutusalueella ei ole metsälain erityisen tärkeitä elinympäristöjä tai uhanalaisia luontotyyppejä tai kasvilajeja (Sweco Finland Oy 2023c, Liite 25). Koska SVEA:ssa joudutaan kuitenkin poistamaan puustoa ilmajohdon tieltä ja pitämään alue avoimena jatkossa sekä ylittämään useita luonnontilaisia uomia, sen voidaan arvioida olevan kasvillisuudelle ja luontotyypeille haitallisempi (Taulukko 63).

Taulukko 63. Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVEA	
–	Vähäisiä negatiivisia vaikutuksia kohdissa, joissa joudutaan poistamaan puustoa ja ylittämään luonnontilaisia uomia. Kaikkia uomia ei kuitenkaan tulla ylittämään.
SVEB	
–	Vähäisiä väliaikaisia negatiivisia vaikutuksia kasvillisuuteen teiden luiskissa.

10.6 Linnusto

Sähkönsiirtolinjavaihtoehtojen nykytilan kuvaukset perustuvat kesällä 2022 tehtyihin voimajohtojen ja hankealueen pesimälinnustoselvityksiin (Ahlman 2022a; Sweco Finland Oy 2023c, Liite 25). Voimajohtoreitit ja hankealue inventointiin kahteen kertaan. Kartoituskennat toteutettiin voimajohtoreittien SVEA ja SVEB varrelta siten, että suunniteltujen reittilinjojen molemmiin puoliin inventoitiin 50 metriä leveä alue. Kokonaisleveys oli näin ollen 100 metriä. Painopisteenä olivat uhanalaiset, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit sekä Suomen erityisvastuulajit. Muu lajisto merkittiin lajilistaksi. Kartoituskennassa huomionarvoisten lajien reviirit merkittiin kartalle paikan päällä maastossa ja sijainti varmistettiin GPS-vastaanottimen avulla. Maastotyöt tehtiin aamuisin pääosin noin klo 3.00–11.00 välisenä aikana. Sääolosuhteet olivat hyvät, eli aamulla oli tyyntä tai heikkoa tuulta.

Käytössä olivat myös Suomen Lajitietokeskuksen (2022) havainnot, joista tietopyyntö on tehty 14.11.2023.

10.6.1. SVEA (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

SVEA ilmajohtoreitin varrelta havaittiin yhteensä 44 pesivää lintulajia. Suojelullisesti huomionarvoisia lajeja havaittiin 13. Suurin osa huomionarvoisista lajeista on varsin yleisiä ja runsaslukuisia pesijöitä. Lisäksi esimerkiksi västäräkin ja kosteikkolajien elinympäristöt eivät vaarannu voimajohdon rakentamisen takia. Sen sijaan metsälajisto, kuten pyy ja hömötiainen, on uhanalaistunut metsähakkuiden vuoksi. Linjauksen varrella pesi kuitenkin hyvin niukasti vanhojen metsien lajistoa. Kokonaisuutena voidaan todeta, että voimajohtoreitin linjauksen varrelta ei löydetty linnustollisesti arvokkaita alueita tai selviä huomionarvoisten lajien reviirikeskittyksiä, joiden vuoksi olisi syytä antaa erityisiä maankäyttösuosituksia. Huomionarvoisia lintulajeja havaittiin

kuitenkin hieman enemmän jo olemassa olevan voimajohtoon itäpuolella. Linnuston herkkyyden suuruus SVEA voimajohtoreitillä on vähäinen. (Sweco Finland Oy 2023c, Liite 25)

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimalinjojen rakennusvaiheessa rakennuspaikalta raivataan puusto ja kasvillisuus, minkä seurauksena linnuston elinympäristö vähenee jonkin verran. Nykyisin metsäiset alueet muuttuvat voimajohtoauekeilla laajemmaksi avoimeksi ympäristöksi ja rakentaminen pirstoo yhtenäisiä metsäisiä elinympäristöjä, jolloin myös reunavaikutus lisääntyy valon kasvaessa. Reunavaikutuksen lisääntyminen saattaa hyödyntää tiettyjä lintulajeja, jotka käyttävät ruokailualueina reunametsiköitä. SVEA ilmajohtoreitin varrelta ei rajattu linnustollisesti arvokkaita alueita, ja sähkönsiirron heikentävää vaikutusta linnuille lieventää sen sijoittuminen olemassa olevan voimajohtoon viereen. Voimajohtoon rakentaminen ja raivaustyöt on tehtävä lintujen pesimäajan ulkopuolella (1.5.–31.7.). Rakennuksen aikaisten muutosten suuruus linnuston kannalta on vähäinen, mikäli rakennustyö tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset linnustoon keskittyvät rakentamisaikaan häiriön ja kasvillisuuden poiston merkeissä. Toiminnan aikana voimajohtoauekeille kasvava puusto joudutaan säännöllisesti poistamaan ja alue pidetään avoimena, jolloin yhtenäistä metsää vaativa lajisto häviää voimajohtolinjauksen kohdalta, mutta avoimia ympäristöjä ja reuna-alueita suosivat lajit lisääntyvät. Lisäksi ilmajohto lisää linnuston törmäysriskiä ilmajohtoihin. Törmäysriskiä voidaan pienentää lisäämällä huomiopallot ilmajohtoon erityisen herkille alueille (kts. Haitallisten vaikutusten vähentäminen). Toiminnan aikaisten muutosten suuruus linnuston kannalta on vähäinen, mikäli huomiopallot lisätään erityisen herkille alueille ja säännöllinen puuston poisto toteutetaan linnuston pesimäajan ulkopuolella.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkutöistä aiheutuu hetkellistä melu- ja häiriöhaittaa alueen linnustolle. Kun alueita ei enää käytön loputtua pidetä avoimena, kasvillisuus vähitellen peittää voimajohtoauekat ja metsän palautuessa vaativampikin linnusto palaa alueelle. Purkutöiden aikaisten muutosten suuruus linnuston kannalta on vähäinen, mikäli purkutyö tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella.

Yhteisvaikutukset

Hankkeella voi aiheutua vähäisiä heikentäviä yhteisvaikutuksia ATP Pallonevan kaapelin kanssa johtuen suuremmasta ilmajohtojen määrästä, mikä aiheuttaa törmäysriskin linnuille. Vaikutukset linnustoon ovat paikallisia.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen vaikutuksia linnustoon voidaan vähentää ajoittamalla töitä talviaikaan lintujen pesimäajan ulkopuolelle. Lintujen törmäysriskiä voidaan pienentää lisäämällä huomiopallot ilmajohtoon erityisen herkille alueille. Herkkiä alueita ovat avosuot, vesistöt, pellot sekä muut aukeat alueet mitä voimajohto ylittää.

10.6.2. SVEB (maakaapelireitti)

Nykytilan kuvaus

SVEB maakaapelireitin varrelta havaittiin yhteensä kahdeksan suojellisesti huomionarvoista lajia. Suurin osa huomionarvoisista lajeista koskivat runsaasti vähentyneitä hömö- ja töyhtötiäisiä. Muutoin lajisto on varsin yleisiä ja runsaslukuisia pesijöitä. Alueella on vahva teerikanta. Kokonaisuudessaan reitin linjauksen varrelta ei

löydetty linnustollisesti arvokkaita alueita tai selviä huomionarvoisten lajien reviirikeskittymiä, joiden vuoksi olisi syytä antaa erityisiä maankäyttösuosituksia. Linnuston herkkyyden suuruus SVEB reitillä on vähäinen.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelin rakennusvaiheessa rakennuspaikalta raivataan kapealti puusto ja kasvillisuus, minkä seurauksena linnuston elinympäristö vähenee hyvin vähäisesti. Häiriötä syntyy rakennuksen aikaisesta melusta ja toiminnasta jonkin verran erityisesti linnuston pesimäaikaan. Rakentamisen aikaisten muutosten suuruus linnuston kannalta on pieni. Rakennuksen aikaisten muutosten suuruus linnuston kannalta on vähäinen, mikäli raivaus- ja rakennustyö tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana linnustoon ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia. Siten toiminnan aikaisten muutosten suuruus linnuston kannalta on hyvin pieni.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Maakaapelia ei poisteta maasta toiminnan päättyttyä. Hankkeen elinkaari huomioiden toiminnan päättyttyä otetaan huomioon kulloinkin voimassa oleva lainsäädäntö ja toimitaan sen mukaisesti. Kasvillisuuden palautuksessa linnustokin palautuu ennalleen ajan myötä. Purkamisen aikaisten muutosten suuruus linnuston kannalta on pieni, mikäli purkutyöt tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella.

Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Vaikutukset linnustoon ovat paikallisia.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen vaikutuksia linnustoon voidaan vähentää ajoittamalla töitä talviaikaan lintujen pesimäajan ulkopuolelle.

10.6.3. Vaihtoehtojen vertailu

Sähkönsiirtoreittien varrella tehdyn pesimälinnustoselvityksen (Sweco Finland Oy 2023c, Liite 25) mukaan SVEA ilmajohtoreitiltä löytyi eniten pesiviä lajeja (44 lajia) sekä myös eniten huomionarvoisten lajien pareja (24 paria). Tulokseen vaikuttaa se, että SVEA sähkönsiirtovaihtoehto on merkittävästi pidempi kuin maakaapelivaihtoehto SVEB. Maakaapelin vaikutusalue on myös huomattavasti kapeampi verrattuna ilmajohtoon SVEA, eikä maakaapelin yhteydessä ole lisääntyntä törmäysriskiä. Siten muutoksen suuruus maakaapelin kohdalla on pienempi. Ilmajohtovaihtoehto SVEA sijoittuu suurelta osin olemassa olevan voimajohdon viereen, mikä vähentää vaihtoehdon heikentäviä linnustovaikutuksia. Molemmissa vaihtoehdoissa vaikutuksia aiheuttaa erityisesti metsäisten alueiden, eli useiden lajien elinympäristön pirstoutuminen voimajohtorakentamisen myötä.

Muutoksen suuruus ilmajohtovaihtoehdossa SVEA on vähäinen, mikäli rakennus- ja purkutyöt ajoitetaan lintujen pesimäajan ulkopuolelle ja huomiopallot lisätään erityisen herkille alueille. Muutoksen suuruus maakaapelivaihtoehdossa SVEB rakentamisen, purkamisen sekä toiminnan aikana on vähäinen, mutta pienempi kuin vaihtoehdossa SVEA.

Taulukko 64. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVEA	
–	Vähäistä metsän pirstoutumisen vaikutusta vaativalle metsälinnustolle, vähäisiä rakentamisen aikaisia vaikutuksia pesimälinnustolle, ilmajohdosta aiheutuva kohonnut törmäysriski.
SVEB	
–	Hyvin vähäistä / kapea-alaista kasvillisuuden ja siten elinympäristön häviämistä pesimälinnuston osalta, rakentamisen aikaista melu- ja häiriöhaittaa.

10.7 Luonnonsuojelualueet, Natura 2000 -alueet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet ja muut luonnonympäristön arvoalueet

10.7.1. SVEA (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreittiä lähin Natura-alue on Iso Koihnanneva lähimmillään noin 3,5 km etäisyydellä. Luonnonsuojelualueita, luonnonsuojeluohjelmien kohteita tai muita arvoalueita ei ole sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella. Imperia-mallin mukainen alueen herkkyyks muutoksille sähkönsiirtoreittivaihtoehdolla SVEA on vähäinen.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta ei etäisyyden vuoksi aiheudu vaikutuksia Natura-alueille, luonnonsuojelualueille, luonnonsuojeluohjelmien kohteille tai muille arvoalueille.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitistä ei etäisyyden vuoksi aiheudu vaikutuksia Natura-alueille, luonnonsuojelualueille, luonnonsuojeluohjelmien kohteille tai muille arvoalueille.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirtoreitistä ei etäisyyden vuoksi aiheudu vaikutuksia Natura-alueille, luonnonsuojelualueille, luonnonsuojeluohjelmien kohteille tai muille arvoalueille.

Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Sähkönsiirtoreitistä ei etäisyyden vuoksi aiheudu vaikutuksia Natura-alueille, luonnonsuojelualueille, luonnonsuojeluohjelmien kohteille tai muille arvoalueille.

10.7.2. SVEB (maakaapelireitti)

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreittiä SVEB lähin Natura-alue on Iso Koihnanneva lähimmillään noin 6,5 km etäisyydellä. Yksityismaan luonnonsuojelualue Hakoneva (YSA243450) sijaitsee Ikkeläjärventien eteläpuolella Isoluoman varressa noin 6,5 km päässä. Alue on luontotyyppien ja lajien hoitoalue. Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella ei

sijaitse muita Natura-alueita, luonnonsuojelualueita, luonnonsuojeluohjelmien kohteita tai muita luonnon arvo-alueita, joten Imperia-mallin mukainen alueen herkkyys muutoksille on vähäinen.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitistä ei etäisyyden vuoksi aiheudu vaikutuksia Natura-alueille, luonnonsuojelualueille, luonnon-suojeluohjelmien kohteille tai muille arvoalueille.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitistä ei etäisyyden vuoksi aiheudu vaikutuksia Natura-alueille, luonnonsuojelualueille, luonnon-suojeluohjelmien kohteille tai muille arvoalueille.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirtoreitistä ei etäisyyden vuoksi aiheudu vaikutuksia Natura-alueille, luonnonsuojelualueille, luonnon-suojeluohjelmien kohteille tai muille arvoalueille.

Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Sähkönsiirtoreitistä ei etäisyyden vuoksi aiheudu vaikutuksia Natura-alueille, luonnonsuojelualueille, luonnon-suojeluohjelmien kohteille tai muille arvoalueille.

10.7.3. Vaihtoehtojen vertailu

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtoilla ei ole vaikutusten suhteen eroa toisiinsa nähden.

Taulukko 65. Natura- ja suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaih-toehdoissa.

SVEA	
0	Ei vaikutuksia.
SVEB	
0	Ei vaikutuksia.

10.8 Eläimistö ja ekologiset yhteydet

Hankealueen ja sitä ympäröivien alueiden, eli myös sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueiden, eläimistöä ja eko-logisia yhteyksiä laajemmin seudullisella tasolla on käsitelty kappaleissa 9.3 ja 9.4. Sähkönsiirtoreittivaihtoeh-doilta on kartoitettu liito-oravan ja muiden luontodirektiivin lajien esiintymistä erillisselvityksessä (Sweco Fin-land Oy 2023c, Liite 25).

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVEA ja SVEB sijoittuvat Etelä-Pohjanmaan viherrakenneselvityksen (Ubigu Oy & Lundén Architecture Oy 2022) mukaiselle laajalle yhtenäiselle metsä- ja suoalueelle (pinta-ala väh. 1 000 ha) ja vaihtoehto SVEA osittain myös Iso Koihnannevan ydinalueelle, joka ulottuu Kauhajoen Sotkan alueelta Kurikan rajalle saakka. Näiden syiden vuoksi yleisesti ottaen alueen herkkyys muutoksille seudullisella tasolla on suuri.

10.8.1. SVEA (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Ilmajohtoreitti SVEA kulkee metsäisten ja soisten alueiden poikki ja osin jo olemassa olevan voimajohtolinjan vieressä. Sähkönsiirtoreitillä alueen eläimistö on samankaltaista kuin hankealueella ja lähiseuduilla. Lajistoon kuuluu mm. hirvi, metsäjänis, kettu, näättä sekä muut pienpedot ja piennisäkkäät. (Sweco Finland Oy 2023c, Liite 25)

Sähkönsiirtoreitin luontoselvityksen maastokäynneillä selvitysalueella ei havaittu liito-oravan papanoita. Selvitysalueella liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikaksi sopivia varttuneita kuusi-haapa-koivusekametsiä on niukasti. (Sweco Finland Oy 2023c, Liite 25)

Luontoselvitysten maastokäynneillä havaittiin todennäköisesti euroopanmajavan (*Castor fiber*) syöntijälkiä. Euroopanmaja on luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT) (Hyvärinen ym. 2019), ja se on luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen IV (a) laji, jonka yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Havaittujen syöntijälkien perusteella lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei kuitenkaan voi rajata. (Sweco Finland Oy 2023c, Liite 25).

Selvitysalueelta ei ole Suomen lajitietokeskukseen (2022) ilmoitettuja luontodirektiivin liitteiden IV a tai IV b lajien esiintymishavaintoja (Sweco Finland Oy 2023c, Liite 25).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Reittivaihtoehdon pituus on 9–14 km riippuen siitä, edetäänkö Fingridin nykyisellä linjalla pohjoisen vai etelän suuntaan. Ilmajohtoreitiltä raivataan puusto. Voimajohtoaukean leveys on 26 m (110 kV) tai vähintään 36 m (400 kV). Rakennettaessa ilmajohto olemassa olevan viereen voimajohtoaukea levenee vastaavasti saman verran. Rakentamisen vaikutukset ovat avohakkuun kaltaisia. Rakentamisen aikainen häiriö voi karkottaa eläimiä alueelta, mutta vaikutus on väliaikainen.

Sähkönsiirtolinjavaihtoehtojen varrella ei ole rakennuksia, jotka voisivat soveltua lepakoiden lisääntymis-, levähdys tai talvehtimispaikoiksi. Sähkönsiirtolinjojen rakentamisella ei siten ei arvioida olevan vaikutusta lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, vaikka lepakoita voikin esiintyä alueella. (Sweco Finland Oy 2023c, Liite 25)

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana voimajohtoaukea raivataan säännöllisesti puustosta. Johtoaukea pirstoo yhtenäisiä metsäalueita, kuten tekevät myös metsätalous ja alueella kulkevat metsätiet. Voimajohtoaukea ei muodosta estettä maanisäkkäiden liikkumiseen, joten vaikutuksia ekologiin yhteyksiin ei niiden kannalta voimajohdon rakentamisesta aiheudu. Suuret eläimet, kuten hirvi, voivat helposti kulkea voimajohtoaukean poikki tai sen myötäisesti. Hirvi voi löytää ravintoa johtoaukean vesakoista. Liito-orava taas liikkuu puusta toiseen liitämällä, joten sille jatkuva puustoinen yhteys on tärkeää liikkumisen kannalta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimajohdon purkamisvaiheessa ympäristöön aiheutuu väliaikaista häiriötä. Purkamisen jälkeen puusto kasvaa avoimelle johtoaukealle, ja alue metsittyy uudelleen.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia voi syntyä Harjannevan tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaihtoehto SVE 1 (ilmajohto) kanssa (Sweco Finland Oy 2023a). Molempien hankkeiden sähkönsiirrot on suunniteltu yhdistettävän Fingridin 400 kV voimajohdon vierelle rakennettavaan Fingridin uuteen sähköasemaan. Sähköaseman tuleva sijainti

vaikuttaa siihen, millaisia sähkönsiirtoratkaisuja kummassakin hankkeessa on tarpeen toteuttaa hankkeiden liittämiseksi Fingridin sähköasemaan.

Negatiivisia yhteisvaikutuksia voi syntyä, jos samaan johtokäytävään joudutaan sijoittamaan rinnakkain kummankin hankkeen voimajohtoja vaatien näin enemmän tilantarvetta.

Muiden hankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän yhteisvaikutuksia.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimajohtolinjan rakentaminen suositellaan ajoitettavan eläinten, kuten lintujenkin, lisääntymis- ja pesimäkauden ulkopuolelle.

Vaikutusten näkökulmasta on positiivista, jos useammassa hankkeessa voidaan tehdä yhteistyötä ja käyttää samoja sähkönsiirron rakenteita. Mahdollisia yhteisratkaisuja voidaan tutkia hankkeiden voimajohtosuunnittelun myöhemmässä vaiheessa siinä vaiheessa, kun Fingridin suunnitellun sähköaseman tarkka sijainti varmistuu.

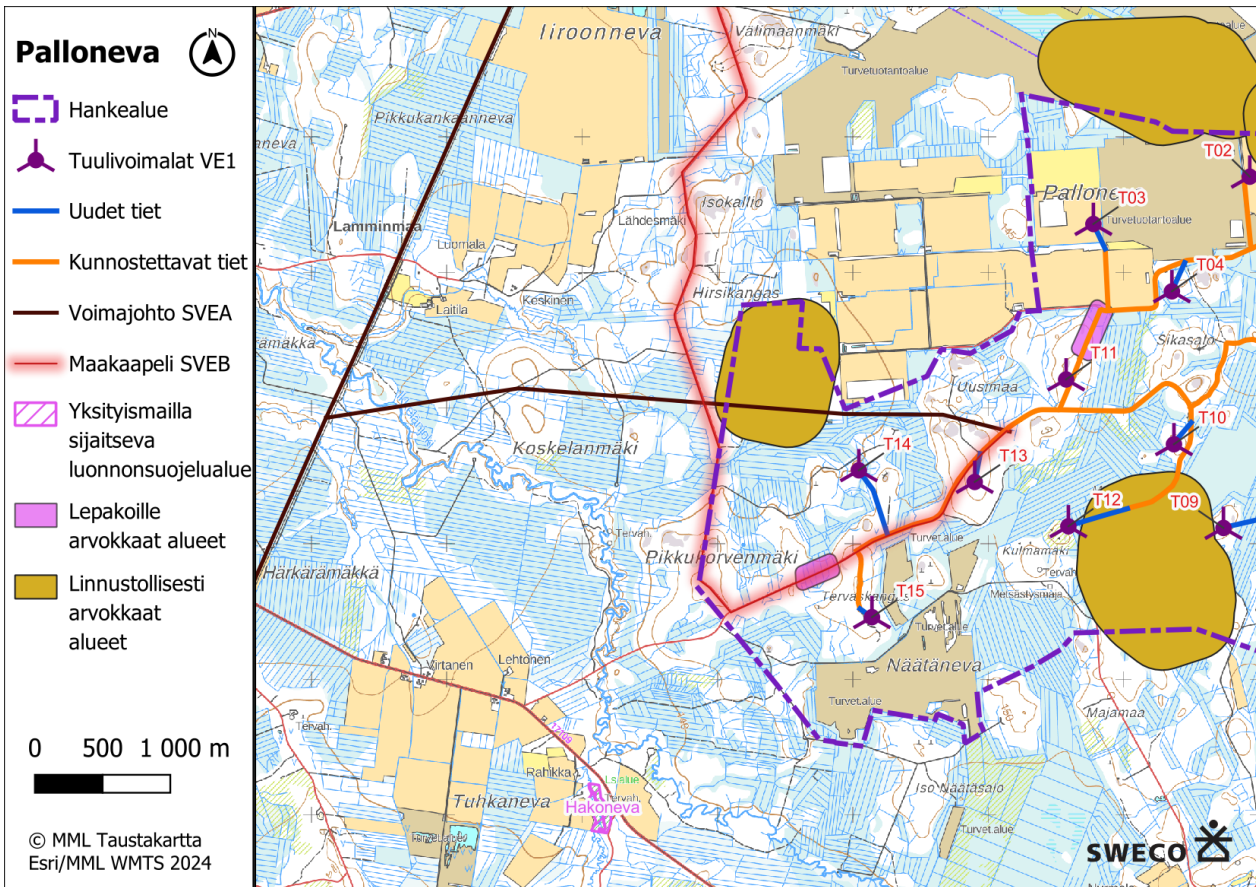
10.8.2. SVEB (maakaapelireitti)

Nykytilan kuvaus

Maakaapelireitti SVEB noudattelee olemassa olevien teiden linjauksia. Alueen eläimistö on samankaltaista kuin hankealueella ja lähiseuduilla. Lajistoon kuuluu mm. hirvi, metsäjänis, kettu, näätä, muut pienpedot ja muut piennisäkkäät, kuten myyrät. (Sweco Finland Oy 2023c, Liite 25)

Luontoselvitysten maastokäynneillä havaittiin maakaapelireitin varrella rämekylmänperhonen (*Oeneis jutta*), ja useita metsäpapurikkoja (*Lasiommata petropolitana*). Molemmat lajit on luokiteltu silmälläpidettäviksi (NT), (Hyvärinen ym. 2019). (Sweco Finland Oy 2023c, Liite 25)

Hankealueella tehdyssä lepakkoselvityksessä (Ahlman 2022b, Liite 19) rajattiin kaksi luokan III lepakkoaluetta (muu lepakoiden käyttämä alue), joista Pikkukorvenmäen ja Tervaskankaan välinen alue osuu maakaapelireitille (Kuva 191). Alueen huomioiminen maankäytössä esimerkiksi jättämällä mahdollisimman paljon puustoa on suositeltavaa mutta vapaaehtoista (Ahlman 2022b, Liite 19).



Kuva 191. Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat lepakoille ja linnustolle arvokkaat alueet. Linnustovaikutuksia on tarkasteltu kappaleessa 10.6.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelireitiltä raivataan puusto. Rakentamisen vaikutukset teiden varsilla ovat avohakkuun kaltaisia. Maakaapelireitin rakentamisen aikainen häiriö eläimistölle ei liikennöityjen teiden varsilla ole merkittävää.

Rämekylmänperhosen havaintopaikka oli hakkuualueen kohdalla, jossa todennäköisesti kasvaa lajin ravintokasvia, suovillaa. Paikka ei kuitenkaan todennäköisesti ole lajin vakituista esiintymisaluetta, sillä lajin suosimaa elinympäristöä ovat etenkin matalakasvuisten mäntyrameiden laitamat. Suunnitellulla maakaapelireitillä ei siten arvioida olevan merkittävää vaikutusta lajin esiintymiseen alueella. (Sweco Finland Oy 2023c, Liite 25)

Metsäpapurikon ravintokasveja ovat erilaiset yleiset heinäkasvit, ja laji esiintyy usein metsäautoteiden varsilla, kuten tämänkin luontoselvityksen tapauksessa. Maakaapelin rakentamisella ei arvioida olevan pysyvää vaikutusta lajille. (Sweco Finland Oy 2023c, Liite 25)

Lepakoille tärkeä alue sijoittuu nykyiselläänkin tien varteen, joten rakentamisen vaikutusta ei arvioida merkittäväksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maakaapelireitti pidetään jatkuvasti avoimena. Vaikutukset eläimistöön jäävät vähäiseksi tielinjoja noudattelevalle reitillä.

Laajat avoimet aukeat vaikeuttavat nisäkkäistä lähinnä liito-oravan liikkumista. Suomen lajitietokeskuksen tietokannassa on kolme liito-oravahavaintoa (papanoita havaittu) maakaapelireitin länsipuolelta Lähdesmäessä, joka on alle kilometrin etäisyydellä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä. Näistä havainnoista kaksi on vuodelta

2014 ja yksi vuodelta 2004. (Sweco Finland Oy 2023c, Liite 25) Toteutuessaan maakaapelireitti ei vaikuta tähän liito-oravaesiintymään, mikäli kaapelointi toteutetaan olemassa olevan metsäautotien luiskaan.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Maakaapelireitin purkamisen aikainen häiriö eläimistölle ei liikennöityjen teiden varsilla ole merkittävää, sillä maakaapelia ei poisteta toiminnan loppuessa.

Yhteisvaikutukset

ATP Pallonevan aurinko- ja tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaihtoehdon SVE B (maakaapeli) kanssa saat-
taa syntyä yhteisvaikutuksia (Ecobio Oy 2023), sillä se on suunniteltu kulkemaan samaa reittiä.

Negatiivisia yhteisvaikutuksia voi syntyä, jos samaan johtokäytävään joudutaan sijoittamaan rinnakkain kum-
mankin hankkeen voimajohtoja vaatien näin enemmän tilantarvetta.

Muiden hankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän yhteisvaikutuksia.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Maakaapelireitin rakentamisella olemassa olevien teiden yhteyteen on vähemmän vaikutusta luonnonympä-
ristöön kuin metsäisille alueille ilmajohtoina rakennettavilla uusilla voimajohtolinjauksilla. Voimajohtolinjan ra-
kentaminen suositellaan ajoitettavan eläinten, kuten lintujenkin, lisääntymis- ja pesimäkauden ulkopuolelle.

Vaikutusten näkökulmasta on positiivista, jos useammassa hankkeessa voidaan tehdä yhteistyötä ja käyttää
samoja sähkönsiirron rakenteita. Mahdollisia yhteisratkaisuja voidaan tutkia hankkeiden voimajohtosuunnitte-
lun myöhemmässä vaiheessa siinä vaiheessa, kun Fingridin suunnitellun sähköaseman tarkka sijainti varmis-
tuu.

10.8.3. Vaihtoehtojen vertailu

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVEA sijoittuu osin olemassa olevan voimalinjan viereen ja osin uuteen maasto-
käytävään, jolta poistetaan puusto. Vaikutus on samankaltainen tavanomaisen metsänkäsittelyn kanssa. Maa-
kaapelireitti, eli sähkönsiirtoreitti SVEB, sijoittuu olemassa olevien teiden yhteyteen. Sen vaikutukset eläimis-
töön ja ekologiin yhteyksiin ovat vähäisimmät; vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.

Muuhun eläimistöön ja ekologiin yhteyksiin ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia, vaan vaikutukset
ovat vähäisiä (Taulukko 66).

Taulukko 66. Eläimistöön ja ekologiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri
hankevaihtoehtoissa.

SVEA	
–	Vaikutus on vähäinen, voimajohtouaukeat lisäävät metsien pirstoutumista omalta osaltaan.
SVEB	
0	Ei vaikutusta, maakaapelireitti sijoittuu olemassa olevien teiden yhteyteen.

10.9 Pohjavedet

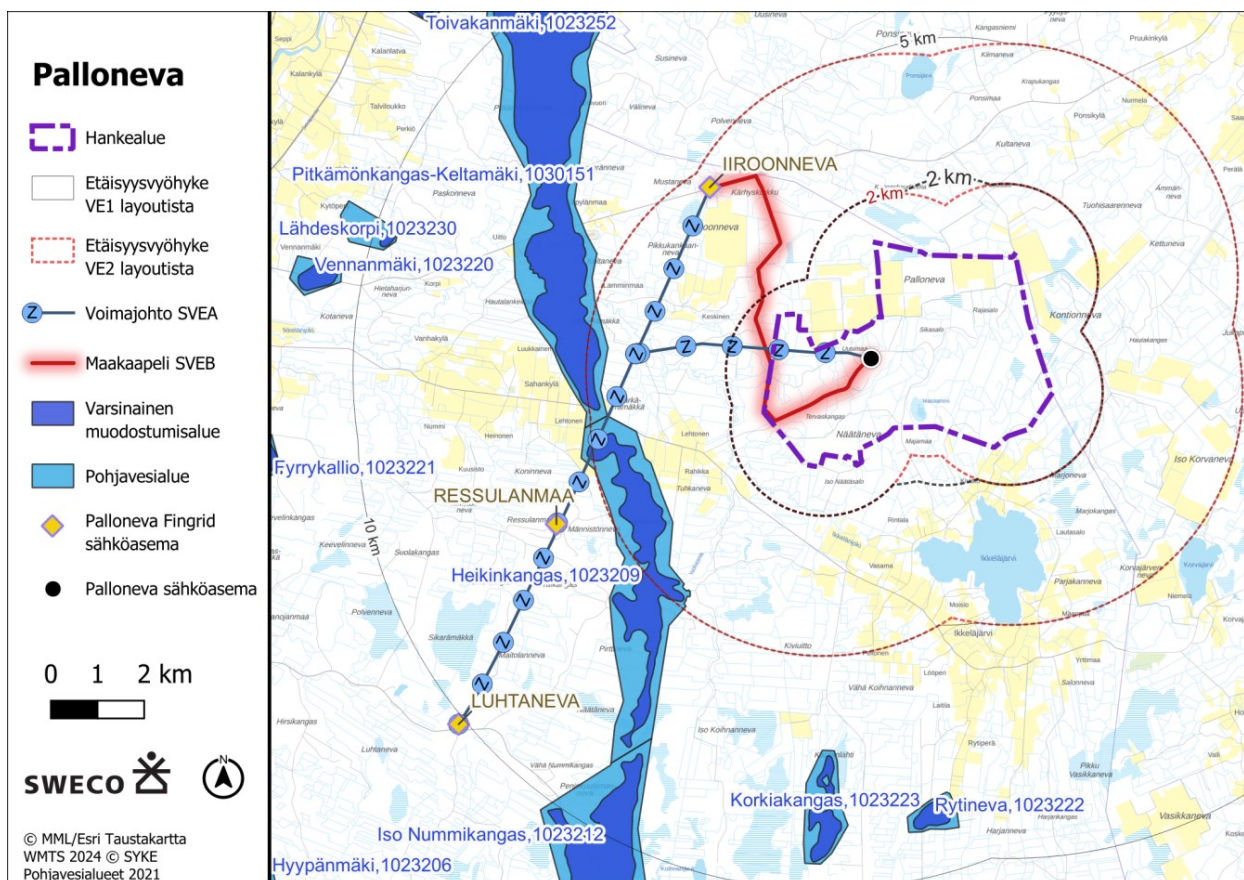
10.9.1. SVEA (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirron reittivaihtoehto SVEA ilmajohtoreitti ylittää Heikinkankaan (1023209) pohjavesialueen pohjois-osasta, mikäli Fingridin sähköasemapaikaksi valikoituu jompikumpi eteläisempi vaihtoehto (kuva 192). Johtoreitin pituus pohjavesialueella on yhteensä noin 1,1 km. Heikinkankaan pohjavesialue rajautuu viereiseen Pitkämönkangas-Keltamäen pohjavesialueeseen (1030151). Lähimmillään SVEA ilmajohtoreitti kulkee noin 17 metrin päässä Pitkämönkangas-Keltamäen pohjavesialueen reunaa.

Heikinkangas on vedenhankintaa varten tärkeä 1E-luokan pohjavesialue, jonka pohjavedestä jokin pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 7,99 km², josta varsinainen muodostumisalue on 3,24 km². Pohjaveden määrällinen ja kemiallinen tila on hyvä. Heikinkankaan pohjavesialueen antoisuusarvio on 3 500 m³/d. Heikinkankaan pohjavesialue rajautuu pohjoisesta Pitkämönkangas-Keltamäen 1E-luokan pohjavesialueeseen ja etelästä Iso Nummikankaan 1-luokan pohjavesialueeseen. Pohjavesialueet sijoittuvat pitkään harjujaksoon. Pohjaveden virtaussuunta on etelästä pohjoiseen. Pohjavettä purkautuu aluetta sivuaviin puroihin. Sähkösiirtoreitin alueella pohjavesialueella on peltoa, ojitettua metsämaata ja tieverkostoa.

Sähkönsiirron reittivaihtoehtoon SVEA herkkyys pohjavesien osalta arvioidaan IMPERIA-mallin mukaisesti suureksi. Ilmajohtoreitti ylittää vedenhankinnan kannalta tärkeän Heikinkankaan pohjavesialueen (1E) ja sivuaa Pitkämönkangas-Keltamäen pohjavesialuetta.



Kuva 192. Sähkönsiirron reittivaihtoehdot ja läheiset pohjavesialueet.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkön siirron reittivaihtoehtoon SVEA ilmajohtoreitin rakentaminen ei normaalitilanteessa aiheuta vaikutuksia alueen pohjaveteen. Mahdolliset vaikutukset syntyvät lähinnä pylväiden perustamisesta tai onnettomuustilanteista. Onnettomuustilanteet ilmajohtoreitin rakentamisessa liittyvät tilanteisiin, joissa työkonesta mahdollisesti pääsee vuotamaan öljyä maaperään.

Pohjavesialueilla tai niiden reunaosissa ei tule käyttää perustamistapaa, jonka seurauksena pohjavesi pääsee purkautumaan. Voimajohtopylväiden perustamista tulee välttää mahdollisille paineellisen pohjaveden alueille.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Ilmajohtoreitti ei aiheuta pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia toiminnan aikana.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkön siirron osalta toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisen aikana.

Yhteisvaikutukset

Sähkön siirtoreitillä ja tuulivoimapuistolla ei ole pohjaveteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Yhteisvaikutuksia voi syntyä Harjannevan tuulivoimahankkeen sähkön siirron vaihtoehtoon SVE 1 (ilmajohto) kanssa (Sweco Finland Oy 2023a), sillä molempien hankkeiden sähkön siirrot on suunniteltu yhdistettävän Fingridin 400 kV voimajohtoon vierelle rakennettavaan Fingridin uuteen sähköasemaan. Sähköaseman tuleva sijainti vaikuttaa siihen, millaisia sähkön siirtoratkaisuja kummassakin hankkeessa on tarpeen toteuttaa hankkeiden liittämiseksi Fingridin sähköasemaan.

Yhteisvaikutuksia voi syntyä myös muiden hankkeiden kanssa, jotka kohdistuvat samalle pohjavesialueelle. Tällaisia hankkeita voivat olla esimerkiksi rakennushankkeet, maa-aineksen otto ja muu toiminta, jossa muokataan maaperää.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Sähkön siirtoa rakennettaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota työkonien ja laitteiden ympäristöturvallisuuden pohjavesialueita ylitettäessä ja varautua onnettomuustilanteisiin. Mahdollisia onnettomuustilanteista aiheutuvia työkonien öljyvetoja voidaan vähentää käyttämällä asianmukaisesti huollettuja koneita. Lisäksi mahdollisista öljyvetoista aiheutuvia pohjavesivaikutuksia voidaan ehkäistä öljynimeytysmateriaalien avulla. Työkonien ei tule tankata eikä polttoainesäiliöitä varastoida pohjavesialueella. Perustukset ja kaivuutyöt tulee suunnitella siten, että pohjaveden hallitsematonta purkautumista ei pääse syntymään ja alueella käytetään maanrakentamisessa vain puhtaita maa-aineksia. Pohjavesialueelle sijoittuvien pylväsrakenteiden määrää pyritään minimoimaan. Pohjaveden pinnantasot selvitetään jatkosuunnittelussa pylväspaikkojen pohjatutkimusten yhteydessä. Pylväsrakenteiden sijoittelussa tulee huomioida ilmajohtoreitin läheisyydessä sijaitsevat mahdolliset pohjavesikaivot. Sähkön siirron rakentamisessa tulee myös välttää rakentamisen aikaista kuormitusta, kuten kiintoainekuormitusta, pohjavesialueilta alkunsa saaviin pohjavesivaikutteisiin puroihin. Ikkälänjoen sivupuro Männistönluoma saa alkunsa Pitkämönkangas-Keltämäen ja Heikinkankaan pohjavesialueen reuna-alueelta.

10.9.2. SVEB (maakaapelireitti)

Nykytilan kuvaus

Sähkön siirtovaihtoon SVEB:n maakaapelireitti on suunniteltu kulkemaan tienvarsia pitkin. Maakaapelilinjaus ylittää paikoin myös turvemaita. Alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita.

Sähkön siirron reittivaihtoehtoon SVEB herkkyyden pohjavesien kannalta arvioidaan IMPERIA-mallin mukaisesti vähäiseksi. Maakaapelireitti ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla ja maaperä on alueella ja ennestään voimakkaasti muokattu turvemaiden ojituksilla ja tieverkostolla.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron reittivaihtoehdossa SVEB maakaapelireitti ei sijaitse pohjavesialueella.

Maakaapelireitin rakentamisesta pohjavesiin kohdistuvat riskit liittyvät mahdollisiin onnettomuustilanteisiin, joissa työkoneista pääsee vuotamaan öljyä maaperään. Maakaapelireiteillä ja niiden läheisyydessä mahdollisesti olevat paineellisen pohjaveden alueet, yksityiskaivot sekä vedenottamot tulee selvittää tarkemmin ennen rakentamista.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maakaapelireitti ei aiheuta pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia toiminnan aikana.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirron osalta toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisen aikana.

Yhteisvaikutukset

Sähkönsiirtoreitillä ja tuulivoimapuistolla ei ole pohjaveteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Sähkönsiirtolinjan läheisyydessä ei ole tiedossa sellaisia hankkeita, joiden rakentaminen aiheuttaisi yhteisvaikutuksia.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia pohjavesivaikutuksia on vähennetty sijoittamalla maakaapelilla toteutettava sähkönsiirtoreitti pohjavesialueen ulkopuolelle. Mahdollisia onnettomuustilanteista aiheutuvia työkoneiden öljyvuoja voidaan vähentää käyttämällä asianmukaisesti huollettuja koneita. Lisäksi mahdollisista öljyvuoista aiheutuvia pohjavesivaikutuksia voidaan ehkäistä öljynimeytysmateriaalien avulla. Työkoneita ei tule tankata eikä polttoainesäiliöitä varastoida pohjavesialueella. Kaivuutyöt tulee suunnitella siten, että pohjaveden hallitsematonta purkautumista ei pääse syntymään ja alueella käytetään maanrakentamisessa vain puhtaita maa-aineksia.

10.9.3. Vaihtoehtojen vertailu

Enemmän riskejä esimerkiksi onnettomuustilanteiden aiheuttamista pohjaveteen kohdistuvista vaikutuksista aiheutuu vaihtoehdosta SVEA, sillä linjaus ylittää pohjavesialueen (mikäli Fingridin sähköasemasijainniksi valikoituu jompikumpi eteläisempi paikka). Tätä vähemmän riskejä pohjaveteen kohdistuvista vaikutuksista aiheutuu vaihtoehdosta SVEB, sillä linjaus sijoittuu kokonaisuudessaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Molempien sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta pohjaveteen kohdistuvien muutoksien suuruus on pieni ja riskit keskittyvät erilaisiin mahdollisiin onnettomuustilanteisiin.

Ilmajohtojen osalta pylväiden rakentaminen voi vaikuttaa vähäisesti pohjaveden laatuun, sillä maan muokkauksen seurauksena pohjaveteen voi päätyä hetkellisesti kiintoainesta ja aiheuttaa lyhytkestoista pohjaveden samentumaa. Vaikutukset eivät kulkeudu laajalle alueelle. Mahdollisia rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan vähentää huomioimalla pohjavesikaivot pylväspaikkojen sijoittelussa.

Vaikutukset pohjavesiin arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäisiksi negatiivisiksi (taulukko 67). Pohjaveden käytettävyyden ei arvioida heikkenevän minkään tarkastellun vaihtoehdon osalta. Mikäli rakentamisen yhteydessä tapahtuisi pohjaveden laadun tai määrän heikkenemistä, vaikutus olisi tilapäinen ja paikallinen. Lähtökohtaisesti rakentamisen aikaiset toimenpiteet eivät ole sellaisia, että ne voisivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen. Kyseeseen tulee lähinnä häiriö- tai onnettomuustilanne, johon ei ole pystytty ennalta varautumaan.

Taulukko 67. Pohjavesivaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVEA	
–	Vähäinen. Erityisesti mahdollisten onnettomuustilanteiden päästöjen aiheuttama riski pohjavesivaikutuksille (Mikäli FG sähköasemasijainniksi valikoituu jompikumpi eteläisempi sijainti)
SVEB	
0	Ei vaikutusta, sillä reitti sijoittuu kokonaisuudessaan pohjavesialueen ulkopuolelle

10.10 Pintavedet

10.10.1. SVEA (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtolinjaus SVEA ylittää Ikkelänjoen pääuoman, useita Ikkelänjoen sivupuroja ja kaivettuja ojia (kuva 182). Osa ojista on purojen ojitettuja latvavesiä.

Etelä-lounaan suuntaan kulkeva, nykyisen 400 kV ilmajohtojen kanssa samaan käytävään suunniteltu 110 kV tai 400 kV ilmajohtolinjaus vaihtoehdossa SVEA pohjoiseen lironnevan sähköasemalle ylittää Hosiaislouman alaosan sekä Ikkeläjoen meandroivia jaksoja. Lisäksi ilmajohtolinjaus ylittää ja useita kaivettuja ojia.

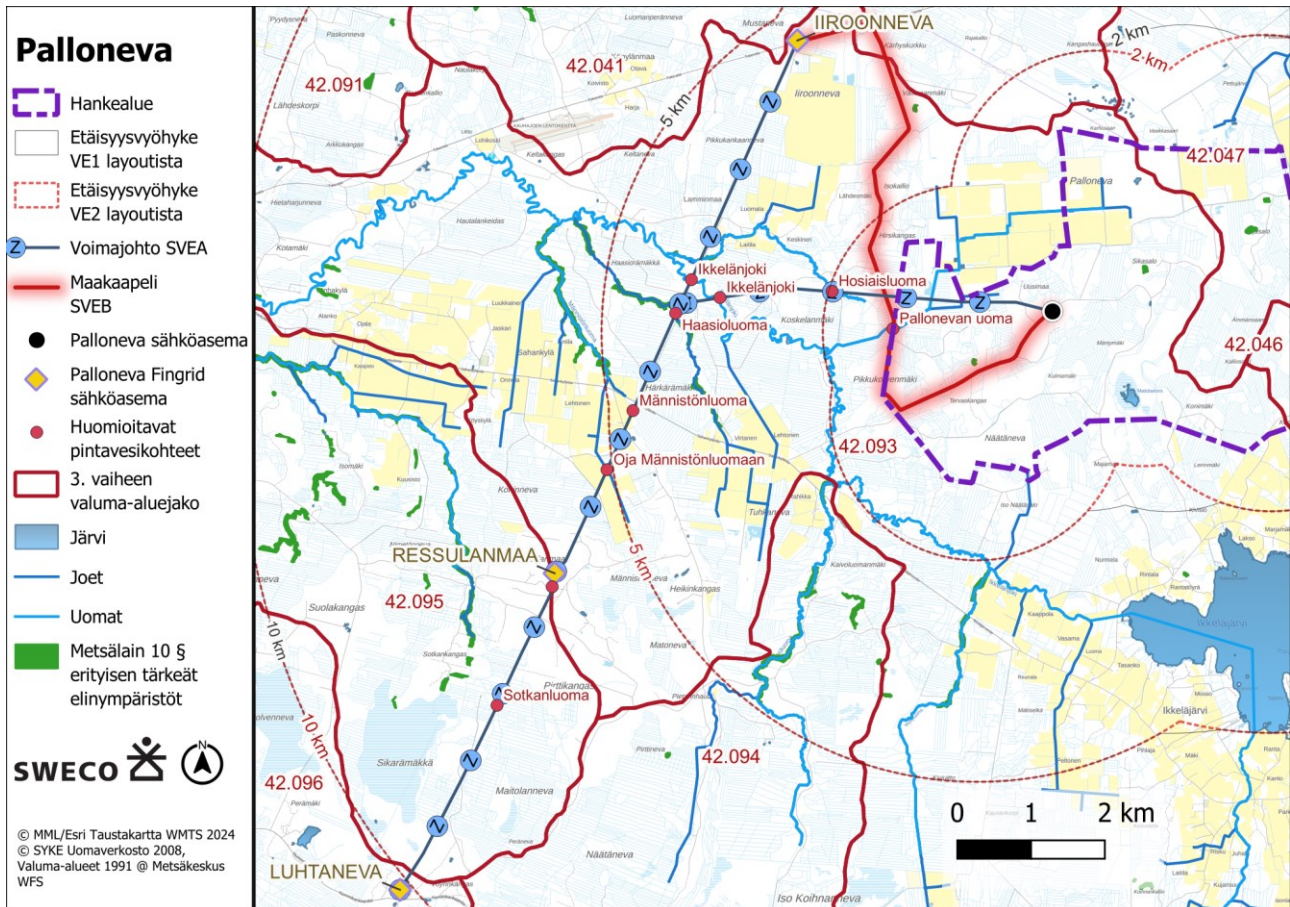
Ressulanmaan sähköasemalle suuntautuva SVEA ylittää Hosiasiluoman alaosan, Ikkeläjoen meandroivia jaksoja, Haasioluoman voimakkaasti meandroivan uomajakson, sekä Ikkelänjoen sivupuroista Männistönluoman suoristetun latvaosan. Lisäksi ilmajohtolinjaus ylittää ja useita kaivettuja ojia sekä yhden pienen, ihmisen kaivaman lammen Ressulanmaan kohdalla.

Luhtanevan sähköasemalle suuntautuva sähkönsiirtoreittivaihto ylittää Hosiasiluoman alaosan, Ikkeläjoen meandroivia jaksoja, Haasioluoman voimakkaasti meandroivan uomajakson, Ikkelänjoen sivupuroista Männistönluoman suoristetun latvaosan sekä Sotkanluoman suoristetut latvaosan. Lisäksi ilmajohtolinjaus ylittää ja useita kaivettuja ojia sekä yhden pienen, ihmisen kaivaman lammen Ressulanmaan kohdalla.

Edellä mainituista Ikkelänjoen sivupuroista erityisesti Sotkanluoma on arvokas taimenpuro (Rikala 2020, Etelä-Pohjanmaan kalatalouskeskus ry 2022). Monet Ikkelänjoen puroista ovat pohjavesivaikutteisia (Rikala 2020, Kleemola 1991). Myös Hosiasiluoma on potentiaalinen Ikkelänjoen taimenen elinympäristö (ks. 9.7.1 vaikutukset pintavesiin, nykytila ja 9.7.8. kalataloudelliset vaikutukset).

Sähkönsiirtolinjan SVEA kohdalla on useita metsälain 10 §:n mukaisia erityisen tärkeitä pienveden lähiympäristöjä. Metsälakikohteita sijaitsee Hosiasiluoman ylityskohdan itäpuolella (nykyisestä johtokäytävästä alle 20 metrin etäisyydellä) ja Haasioluoman ylityskohdan molemmin puolin (noin 10 metrin etäisyydellä nykyisestä johtokäytävästä).

Taimenen esiintymisen, virtavesien luonnontilaisuuden/luonnontilaisuuden kaltaisuuden ja metsälain 10 § kohteiden sijainnin perusteella Ikkelänjoki, Haasioluoma, Sotkanluoma ja Hosiasiluoma arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti herkkyydeltään suureksi. Pienvesiin kohdistuvatkin pienialaisetkin vaikutukset voivat heikentää merkittävästi vesilailla suojeltujen pienvesien ominaispiirteitä (Tolonen ym. 2019).



Kuva 193. SVEA voimajohtolinjaus ylittää Ikkelänjoen ja sen sivupuroja. SVEA voimajohtolinjaus ylittää Sotkanluoman, Männistönluoman latvalvedet, Haasioluoman, Hosiaisluoman ja Ikkelänjoen pääuoman.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen vaikutukset ovat lähinnä kaivamisesta ja maanmuokkauksesta aiheutuvaa mahdollista eroosiota ja sen seurauksena syntyvää ravinne- ja kiintoainekuormitusta vesistöihin ja pienvesiin. Pintavesivaikutuksia voi syntyä voimajohdon pylväiden kaivu- ja pystytystöissä. Lisäksi voimalinjojen alta kaadettava puusto muuttaa purojen lähiympäristön pienilmastoa sekä valo-, lämpötila- ja kasvuolosuhteita.

Kaivuutöiden merkittävimmät vesistövaikutukset liittyvät kiintoainespäästöihin, joita voi syntyä työmaavesien valuessa luontoon ja edelleen vesistöihin ja pienvesiin. Tärkeimmät vaikutuksille altistuvat pintavesikohteet ovat Ikkelänjoki ja sen sivupurot Haasioluoma, Männistönluoma (latvavedet) ja Sotkanluoma (latvavedet). Eri-tyistä huomiota tulee kiinnittää Sotkanluoman latvavesiin, sillä Sotkanluoma on tunnettu tärkeä uhanalaisen taimenen esiintymisalue.

Kalastovaikutuksia voi syntyä, mikäli Ikkelänjokeen tai muuhun sen merkittävään sivupuroon pääsee kiintoainesta tai myrkyllisiä aineita. Taimenen lisääntyminen häiriintyy jo suhteellisen vähäisen kiintoainekuormituksen seurauksena ja kalojen lisääntymispaikan tuhoutuminen aiheuttaa merkittäviä kalastovaikutuksia. Kiintoaineshaittaa on käsitelty kohdissa 9.7.8. *Kalataloudelliset vaikutukset* ja 9.7.10. *Haitallisten vaikutusten vähentäminen*.

Ilmajohdoreitiltä raivataan puusto. Voimajohdon rakentamista varten raivataan metsään puustosta avoin johtoauea. Johtoauean leveys vaihtelee tapauskohtaisesti, mutta on yleensä 400 kV:n ilmajohdolla vähintään 36 metriä. Rakennettaessa ilmajohdot olemassa olevan viereen voimajohtoauea levenee. Rakentamisen vaikutukset ovat avohakkuun kaltaisia. Rantapuuston katoamisella on puroluonnon tilaa heikentäviä vaikutuksia

(Tolkkinen ym. 2020). Sähkön siirron rakentaminen nykyisen voimajohtokäytävän rinnalle heikentää merkittävästi metsälain 10 §:n erityisen tärkeitä pienveden lähiympäristöjä mahdollisesti Hosiaislouman ja erityisesti Haasiolouman ylistyskohdissa. Vaikutukset Hosiaislouman metsälakikohteeseen riippuvat, siitä kummalta puolelta nykyistä johtokäytävää puustoa tullaan raivaamaan. Metsälain 10 §:n erityisen tärkeiden elinympäristöjen osalta tulee huomioida, että kaikki kohteet eivät ole Metsäkeskuksen tiedossa. Toimijan vastuu kohteen huomioimisesta toimenpiteissä ei poistu, vaikka kohteelle ei ole merkitty metsälain 10 §:n elinympäristöä Metsäkeskuksen avoimissa paikkatietoaineistoissa.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimalinjan alueelta raivattu puusto heikentää linjan alittavien virtavesien tilaa myös toiminnan aikana. Muita toiminnan aikaisia vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat todennäköisesti rakentamisen aikaisia vaikutuksia vastaavia (kiintoainekuormitus ja muu vesistökuormitus). Toiminnan lopettamisesta voi syntyä myös positiivisia vaikutuksia, mikäli rantapuusto pääsee kehittymään luontaisesti.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia voi syntyä Harjannevan tuulivoimahankkeen sähkön siirron vaihtoehdon SVE 1 (ilmajohto) kanssa (Sweco Finland Oy 2023a), sillä molempien hankkeiden sähkön siirrot on suunniteltu yhdistettävän Fingridin 400 kV voimajohdon vierelle rakennettavaan Fingridin uuteen sähköasemaan. Sähköaseman tuleva sijainti vaikuttaa siihen, millaisia sähkön siirtoratkaisuja kummassakin hankkeessa on tarpeen toteuttaa hankkeiden liittämiseksi Fingridin sähköasemaan.

Yhteisvaikutuksia voi syntyä myös muiden siirtoreitin varrella toteutettavien töiden ja maankäyttöisten toimien kanssa. Tällaisia voivat olla esimerkiksi kaikenlainen rakentaminen tai metsätalouden toimenpiteet, joihin liittyy maanmuokkausta tai työkalujen käyttöä vesistöjen, pienvesien tai ojaverkoston läheisyydessä ja joista voi aiheutua kiintoaines- tai ravinnepestöjä taikka onnettomuusriskejä (esim. työkalujen kemikaalionnettomuudet). Ikkälänjoen virtavesien tilan on todettu heikentyneen muun muassa ojitusten seurauksena syntyneen kiintoainekuormituksen seurauksena (Rikala 2020). Yhteisvaikutuksia pienvesien rantametsiin syntyy myös muiden hankkeiden johtokäytävien rakentamisen seurauksena, mikäli ne rakennetaan samaan käytävään tai samojen vesistöjen tai pienvesien yli.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

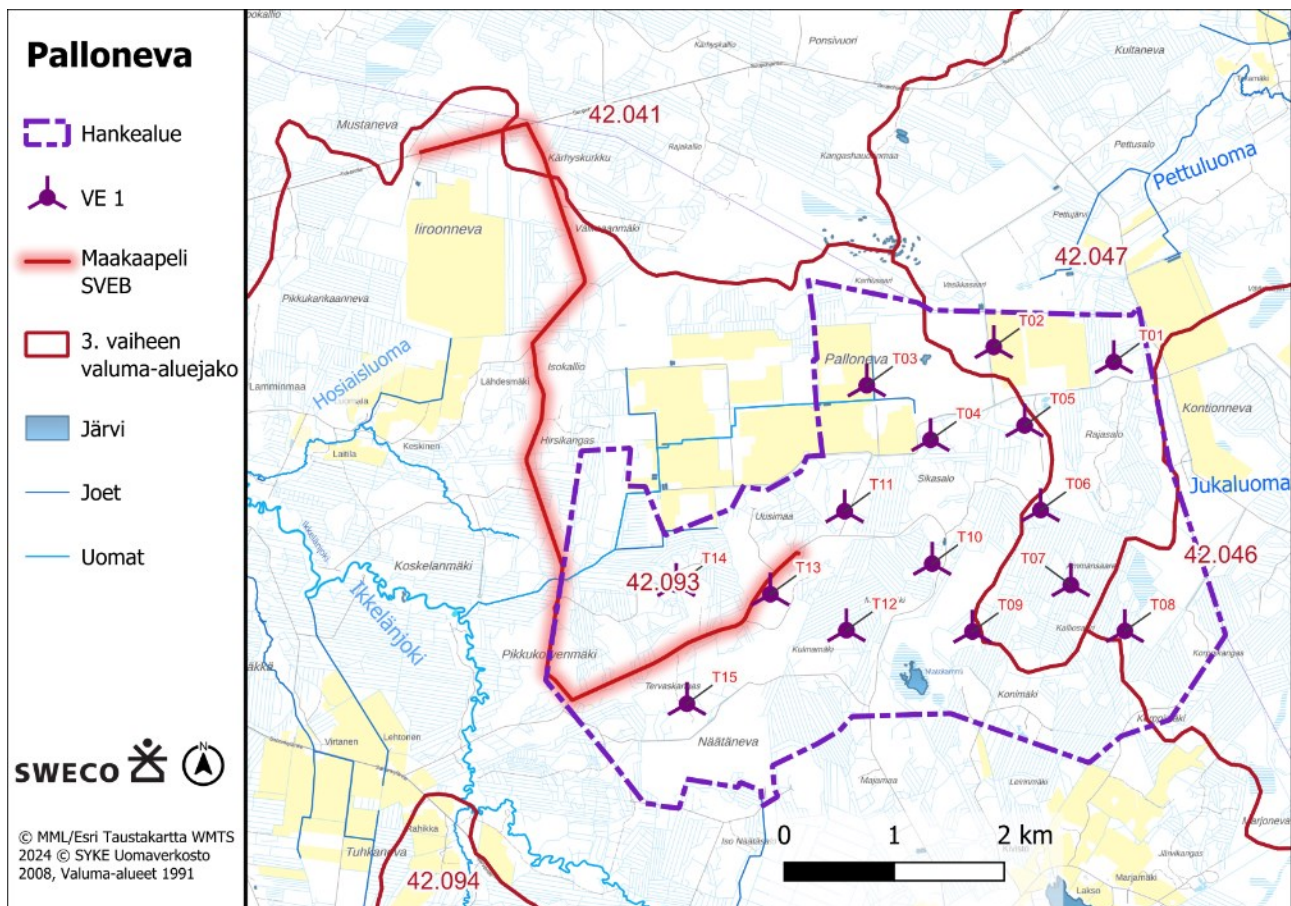
Vaikutuksia voidaan lieventää pylväiden paikkojen valinnoilla niin, että vesistöjen ja pylväspaikkojen (ja muun työmaan) väliin jää riittävä suojavyöhyke ja että työmaavedet hallitaan niin, ettei haitallisia kiintoainespäästöjä pääse syntymään. Joen ylitys rakennetaan siten, ettei veteen pääse lainkaan rakentamisesta aiheutuvia kiintoaineita, sillä merkittävä kiintoainespäästö ylityspaikalla voi tuhota alavirran puolella sijaitsevat taimen kutualueet. Monet Ikkälänjoen sivupurot ovat kärsineet muun muassa ojitusten aiheuttamasta hiekkakuormituksesta (Rikala 2020).

Rakentamisvaiheessa ylitettävien uomien vedenlaatua suojellaan ja pohjien liettymistä voidaan estää pylväiden sijoitussuunnittelulla (etäisyys pylväiden ja uoman välissä jätetään niin suureksi kuin mahdollista) ja rajoittamalla johtokäytävän raivaus joen rantavyöhykkeellä raivaussahalla tai muulla maastoa säästävällä menetelmällä tehtäväksi. Ranta-alueella tai uomassa ei ajeta metsäkoneella. Toiminnan aikana jokiympäristön tilaan voimakkaasti vaikuttava pienilmasto säilytetään niin hyvin kuin mahdollista pitämällä säästämällä rantavyöhykkeen kasvillisuutta (kts. valikoiva raivaus; Fingrid 2022). Riittävän suojavyöhykkeen (20–45 metriä; Tolonen ym. 2019) jättäminen herkkien vesistökohteiden ympärille on tärkeää. Suojavyöhykkeellä tulee välttää maanmuokkausta, maanpinnan rikkoutumista ja puuston ja muun kasvillisuuden vaurioittamista.

10.10.2. SVEB (maakaapelireitti)

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtolinjaus SVEB maakaapeli ylittää useita kaivettuja ojia ja Pallonevalta alkunsa saavan suoristetun ja kaivetun Ikkelänjokeen laskevan uoman. Kaapelilinjaus kulkee tiestöä seuraillen ja se risteää useiden kaivettujen ojien kanssa erityisesti Ikkelänjoen sivupuro Hosiaislouman valuma-alueella.



Kuva 194. SVEB kaapelilinaus ylittää Pallonevalta alkunsa saavan Ikkelänjokeen virtaavan uoman ja useita Hosiaislouman valuma-alueen ojia.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Pintavesivaikutuksia voi syntyä kaapelin kaivuutöissä. Vaikutukset kytkeytyvät pääasiassa maankaivuutöihin ja niistä mahdollisesti aiheutuviin kiintoainespäästöihin. Kiintoainesvaikutukset voivat pienissä vesistöissä olla merkittäviä. Tärkeimmät rakentamisen aikaisille vaikutuksille altistuvat kohteet ovat Hosiaislouma ja Hosiaislouman valuma-alueen ojat. Kaapelointityössä käytettävistä koneista voi vuotaa haitallisia kemikaaleja lähiväsiin esim. onnettomuuden sattuessa. Voitelu- ja moottoriöljyillä ja polttoaineilla on suoria haitallisia vaikutuksia vesieliöstöön. Vesistönalitukset voivat aiheuttaa työnaikaista samentumista, jos kaapeli kaivetaan uoman pohjaan. Kalastovaikutuksia voi syntyä, mikäli Ikkelänjokeen tai muuhun sen merkittävään sivupuroon pääsee kiintoainesta tai myrkyllisiä aineita. Taimenen lisääntyminen häiriintyy jo suhteellisen vähäisen kiintoaineshaitan kiintoainekuormituksen seurauksena ja kalojen lisääntymispaikan tuhoutuminen aiheuttaa merkittäviä kalastovaikutuksia. Kiintoaineshaittaa on käsitelty kohdassa 9.7.8. *Kalataloudelliset vaikutukset* ja 9.7.10. *Haitallisten vaikutusten vähentäminen*.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat todennäköisesti rakentamisen aikaisia vaikutuksia vastaavia, mikäli kaapelit poistetaan.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia voi syntyä ATP Pallonevan voimajohtovaihtoehdon SVE B (maakaapeli) kanssa, joka hyödyntää samaa johtokäytävää (Ecobio Oy 2023).

Yhteisvaikutuksia voi syntyä myös muiden siirtoreitin varrella toteutettavien töiden ja maankäytöllisten toimien kanssa. Tällaisia voivat olla esimerkiksi kaikenlainen rakentaminen ja metsäteollisuuden toimenpiteet, joista voi koitua esimerkiksi kiintoaines- tai ravinnepäästöjä taikka onnettomuusriskejä (esim. työkoneiden kemikaalionnettomuudet).

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vaikutuksia voidaan lieventää niin, että vesiympäristön ja maakaapelikaivannon (ja muun työmaan) väliin jää riittävä suojavyöhyke ja että työmaavedet hallitaan niin, ettei haitallisia kiintoainespäästöjä pääse syntymään. Ylityspaikoilla eroosiovaikutuksiin ja työmaavesien hyvään hallintaan tulee kiinnittää erityistä huomiota.

10.10.3. Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdon SVEA vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi, mikäli rakentamisen aikana huolehditaan, ettei kiintoainekuormitusta pääse syntymään siirtoreitin kohdalla sijaitsevaan Ikkelänjokeen ja sen sivupuroihin. Ikkelänjoki ja sen sivupurot arvioidaan herkeksi vesistöiksi.

Vaihtoehdon SVEB vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi, mikäli rakentamisen aikana huolehditaan, ettei kuormitusta pääse syntymään Hosiaislouman uomaan tai Hosiaislouman valuma-alueen ojitusten kautta Hosiaisloumaan. Kaapelointityö aiheuttaa enemmän kaivuutöitä ja työmaavesiä verrattuna ilmajohtoratkaisuun. Molempien sähkönsiirtolinjojen osalta (SVEA, SVEAB) on olemassa riski erityisesti puroihin kohdistuvaan kiintoaine- ja ravinnekuormitukseen sekä onnettomuusriskin myötä riski haitallisten aineiden päätymisestä vesistöihin.

Taulukko 68. Pintavesivaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVEA	
--	Kohtalainen. Vaikutukset liittyvät erityisesti rakentamisen aikaisiin kiintoainespäästöihin sähkönsiirtoreitin varrella sijaitseviin Ikkelänjokeen ja sen sivupuroihin. Vaikutukset kohdentuvat Fingridin sähköaseman sijainnin mukaisesti. Kaikkia herkkiä uomia ei tulla ylittämään.
SVEB	
-	Kohtalainen. Vaikutukset liittyvät erityisesti rakentamisen aikaisiin kiintoainespäästöihin sähkönsiirtoreitin varrella sijaitsevaan Hosiaisloumaan.

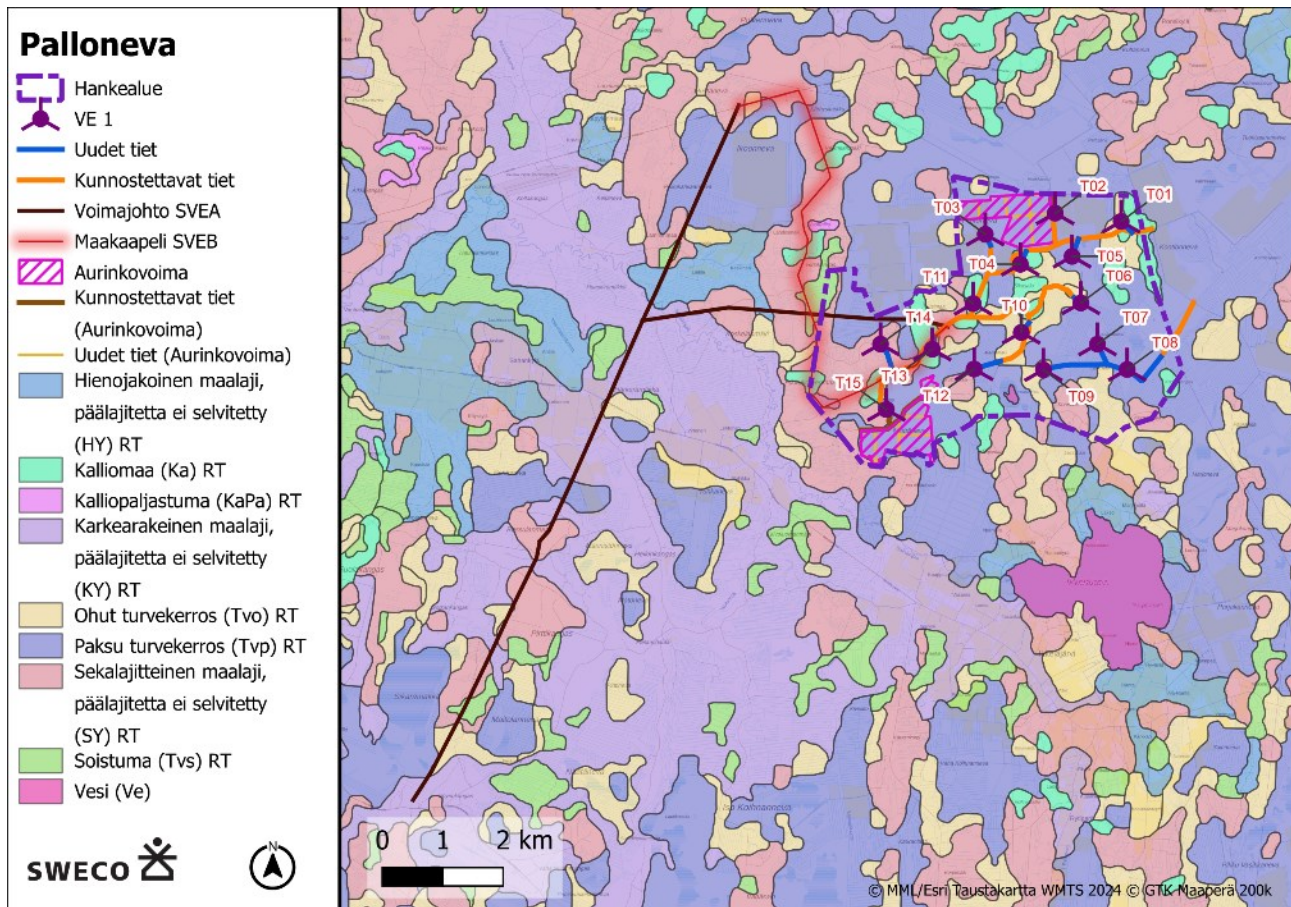
10.11 Maa- ja kallioperä

10.11.1. SVEA (ilmajohtoreitti)

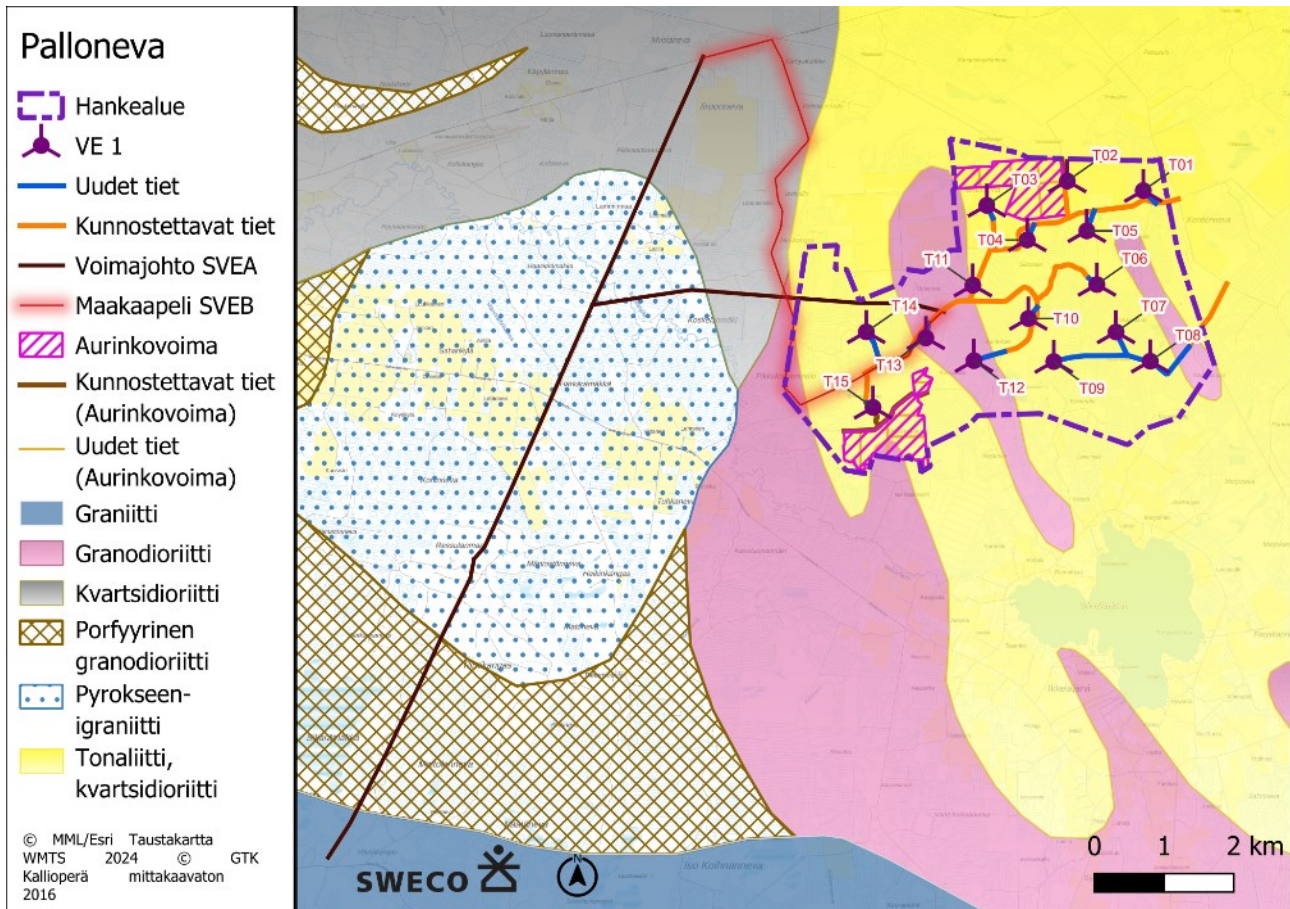
Nykytilan kuvaus

Maaperä on SVEA voimajohtoreitin alueella GTK:n maaperäkartan (1:200 000) perusteella pääasiassa karkearakeisia/sekalajitteisia maalajeja, joiden pääajittetta ei ole selvitetty. SVEA ylittää myös paksun turvekerroksen alueita, soistumia ja kalliomaa-alueita. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyttä ei ole määritetty voimajohtoreitillä eikä sen läheisyydessä, sillä alue ei sijaitse sulfaattimaiden esiintymisvyöhykkeellä. Lähin kohtalaisen esiintymistodennäköisyyden alue sijaitsee pohjoisessa n. 8 km päässä reittivaihtoehdosta.

Ilmajohtolinjaus SVEA kulkee pääasiassa porfyrygranodioriitti-, granodioriitti-, tonaliitti-, kvartsidioriitti- ja pyrokseenigraniittialueilla. Valtakunnallisesti arvokkaaksi tuulikerrostumaksi luokiteltu Sotkankangas (TUU-10-026, arvoluokka 4) sijaitsee lähimmillään 210 m päässä voimajohtoreitistä tilanteessa, jossa sähköaseman sijainti on eteläisin. Mikäli voimajohtoreitti toteutetaan 110 kV:n johtona, puuttomana pidettävä johtoaukea tulee olemaan vähintään 26 metriä leveä, 400 kV:n johdon kohdalla taas vähintään 36 metriä leveä. Riippuen voimajohdon rakenteesta myös 110 kV:n vaihtoehdo voi vaatia vähintään 36 m puuttoman käytävän. Voimajohtolinjan puustonpoistoa vaativan alueen sekä geologisen arvokohteen välinen etäisyys tulee siten pienimmillään olemaan n. 189 m (400 kV:n vaihtoehto). Lähtökohta on, että vaikutukset geologisiin arvokohteisiin tulee minimoida ja esim. niihin kohdistuvaa maanmuokkausta tulisi olla mahdollisimman vähän. Sähkönsiirtovaihtoehtojen maa- ja kallioperä on esitetty seuraavissa kuvissa.



Kuva 195. Maaperä sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella (GTK Maaperäkartta 1:200 000).



Kuva 196. Kallioperä sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella (GTK Kallioperäkartta 1:200 000).

Maa- ja kallioperän herkkyys ilmajohtoreitin SVEA osalta arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään ovat pääasiassa rakentamisen aikaisia ja kohdistuvat lähinnä pintamaihin. Voimajohtopylväiden perustusten vaatima maan muokkauksen tarve riippuu alueen pohjaolosuhteista. Perustusten pinta-alat ovat pieniä, joten vaikutukset kohdistuvat hyvin pienelle alueelle eikä esimerkiksi merkittäviä massan vaihtoja ole tarpeen tehdä. Arvokas tuulikerrostuma ei sijaitse suoraan sähkönsiirtolinjauksien kohdalla eikä puista poistettavan johtokäytävän alueella, joten voimajohtolinjauksella ei arvioida olevan haitallisia vaikutuksia kyseiseen arvokohteeseen, mikäli toimenpiteet keskittyvät vain edellä mainituille alueille.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Ilmajohtoreitillä ei ole toiminnan aikaisia maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta aiheutuvat vaikutukset arvioidaan vastaavaksi kuin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset.

Yhteisvaikutukset

Maa- ja kallioperävaikutusten näkökulmasta on positiivista, jos ympäröivien tuulivoimahankkeiden kanssa pyritään käyttämään esimerkiksi samoja sähkönsiirron rakenteita. Yhteisiä ratkaisuja voidaan tutkia sähköaseman sijainnin varmistuttua. Yhteisvaikutuksia voi lisäksi syntyä myös mistä tahansa muusta hankkeesta, jossa maa- tai kallioperään kajotaan. Tällaisia hankkeita voivat olla esimerkiksi rakennushankkeet tai maa-aineksen otto.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Sähkönsiirron osalta haitallisia vaikutuksia voidaan minimoida hyödyntämällä mahdollisimman pitkälle olemassa olevia voimajohtokäytäviä sekä huomioimalla maastonmuodot. Sotkankankaan arvokkaaseen tuulikerrostumaan on pidettävä riittävä suojaetäisyys niin, ettei vaikutuksia synny.

10.11.2. SVEB (maakaapelireitti)

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtovaihto SVEB:n keskijännitteinen maakaapelireitti on suunniteltu kulkemaan Sikasalontien, Rumankalliontien, Lamminmaantien ja Tokerotien viertä pitkin. GTK:n maaperäkartan (1:200 000) perusteella maakaapelilinjaus kulkee pääasiassa alueella, jossa on sekalajitteisia maalajeja (moreeneja) (kuva 184). Maakaapelilinjaus ylittää paikoin myös turvekerrosalueita, kallioita, ojitettuja suoalueita sekä soistumaksi luokiteltuja alueita. Maaperä keskijännitteisen maakaapelin SVEB kulkualueella on pääasiassa sekalajitteista maalajia ja turvemaita. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyttä ei ole määritetty voimajohtoreitillä eikä sen läheisyydessä, sillä alue ei sijaitse sulfaattimaiden esiintymisvyöhykkeellä. Lähin kohtalaisen esiintymistodennäköisyyden alue sijaitsee pohjoisessa n. 8 km päässä reittivaihtoehdosta.

SVEB kulkee kallioperän granodioriitti- ja tonaliitti/kvartsidioriittialueilla (kuva 185). Kaapelilinjauksen läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita geologisia kohteita (kivikot, kallioalueet, moreenimuodostumat, tuuli- ja rantakerrostumat).

Maa- ja kallioperän herkkyys arvioidaan maakaapelireitin osalta Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi. Maakaapelireitti kulkee pääasiassa teiden reunalla, joten alueen maaperä on jo muokattu. Maakaapelireitin kohdalla ei sijaitse arvokkaaksi luokiteltuja tai koettuja geologisia kohteita.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelireitin rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään kohdistuvat lähinnä pintamaihin. Maakaapelien asennussyvyys riippuu muun muassa paikallista olosuhteista, tyypillisesti asennussyvyys on keskijännitteisen maakaapelin osalta noin 0,7 m. Maakaapelin reitin kohdalla tehtävät kaivu- ja maansiirtotyöt muokkaavat maaperää, mutta vaikutukset kohdistuvat hyvin pienelle alueelle. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti teiden yhteyteen kaivettaviin maakaapeliojiin.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maakaapelireitillä ei ole toiminnan aikaisia maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta aiheutuvat vaikutukset arvioidaan vastaavaksi kuin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset.

Yhteisvaikutukset

Maa- ja kallioperävaikutusten näkökulmasta on positiivista, jos ympäröivien tuulivoimahankkeiden kanssa pyritään käyttämään esimerkiksi samoja sähkönsiirron rakenteita. Yhteisiä ratkaisuja voidaan tutkia

sähköaseman sijainnin varmistuttua. Yhteisvaikutuksia voi lisäksi syntyä myös mistä tahansa muusta hankkeesta, jossa maa- tai kallioperään kajotaan. Tällaisia hankkeita voivat olla esimerkiksi rakennushankkeet tai maa-aineksen otto.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Sähkönsiirron osalta haitallisia vaikutuksia voidaan minimoida hyödyntämällä mahdollisimman pitkälle olemassa olevia voimajohtokäytäviä sekä huomioimalla maaston muodot. Maakaapelit pyritään sijoittamaan nykyisten teiden luiskien yhteyteen kaivettaviin maakaapeliojiin. Eroosiovaikutuksia voidaan vähentää täyttämällä maakaapelin vaatimat kaivannot mahdollisimman pian.

10.11.3. Vaihtoehtojen vertailu

Sähkönsiirron osalta maa- ja kallioperään kohdistuvien muutoksien suuruus on pieni. Voimajohton sekä maakaapelin vaikutukset kohdistuvat pääosin pintamaihin ja käsiteltävät massamäärät ovat pieniä. Maakaapelit sijoittuvat pääsääntöisesti olemassa olevien teiden luiskiin kaivettaviin maakaapeliojiin. Maa- ja kallioperän muokkauksen tarve on sähkönsiirron osalta todennäköisesti suurempi maakaapelointivaihtoehdossa, sillä kaivuutyötä tehdään enemmän. Ilmajohdovaihtoehdossa taas kasvillisuus poistetaan johtovyöhykkeeltä enemmillään 42 metrin leveydeltä. Kasvillisuuden poisto lisää eroosiota ja voi siten aiheuttaa pintamaan eroosiota laajemmalla alueella verrattuna maakaapelointiin. Vaikutukset ovat paikallisia ja vähäisiä. Käsiteltäviä maa-massoja pyritään hyödyntämään esimerkiksi maisemoinnissa. Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset molempien sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen osalta arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi negatiiviseksi (taulukko 69).

Taulukko 69. Maa- ja kallioperävaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVEA	
–	Vähäisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään, pylväiden perustusten vaatimat pinta-alat ovat pieniä.
SVE B	
–	Vähäisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään, maakaapelireitti kulkee pääasiassa nykyisten teiden luiskissa

10.12 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

10.12.1. SVEA (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu voimajohtoreitti on alkumatkaltaan noin viiden kilometrin matkalta metsätalouskäytössä olevaa ojitettua metsäaluetta ja entuudestaan rakentamatonta aluetta. Loput voimajohtoreitistä sijoittuu olemassa olevan voimajohtoauekan viereen. Alueella ei ole voimassa olevia maa-aineslupia (SYKE 2024d).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin SVEA pituus on 9–14 km riippuen sähköaseman sijainnista. Enimmillään puustoa raivattaisiin reitiltä 55 ha.

Rakentamisen aikana maa- ja kallioperää muokataan ja vaikutuksia kohdistuu sähkönsiirtolinjojen alueille. Ilmajohdoreitin rakentamisessa ei muodostu ylijäämämaita voimajohtopylväiden perustusten kaivuun yhteydessä. Kaivuun yhteydessä maa-aineksia voidaan mahdollisesti joutua läjittämään väliaikaisesti. Rakentamisessa tarvittavia maa-aineksia on saatavilla hankealueen läheisyydestä.

Voimajohtoreitin rakentamiseen tarvitaan muualta tuotavia materiaaleja. Norjalaisen voimajohdon elinkaaritarkastelun perusteella merkittäviä rakentamiseen tarvittavia materiaaleja ovat perustuksiin käytettävä betoni sekä voimansiirtolinjan komponentteihin käytettävät metallit (teräs ja alumiini) (EFLA 2018). Materiaalimääräarviot on laskettu reitin SVEA maksimipituudelle 14 km (Taulukko 70). Oletuksena laskelmissa on käytetty, että linjan pituus on 14 kilometriä ja jokaisella 2 kilometrin matkalla on kuusi jännitetornia. Laskelmissa on myös oletettu, että perustuksina on käytetty betoniperustuksia. Laskelmissa on käytetty tasaisen maaston (flat terrain) arvoja ja oletettu jännitetornien olevan täysin terästä ilmoitetun massamäärän verran. Esitetty materiaalimääräarvio on suuntaa antava.

Taulukko 70. Esimerkkiarvio ilmajohdoreittiin tarvittavista materiaalimääristä SVEA:n tilanteessa (koottu ja laskettu EFLA 2018 esitettyjen arvojen perusteella).

	Teräs (t)	Alumiini (t)	Kupari (t)	Lasi (t)	Valurauta (t)	Betoni (t)	Pultit (t)	Betoniteräs (t)
Jännitetornit (sisältää kiinnikkeet ja tukivaijerit)	410							
Perustukset						1 390	5	60
Johtimet	65	180						
Eristeet	15	5		15	15			
Suojalanka	25	10						
Maadoitusjohdot			2					

Ilmajohdoreitin rakentamisen aikana kuluu polttoainetta kuljetuksiin ja työkoneisiin.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtovaihtoehto SVEA rajoittaa alueen potentiaalista käyttöä tulevaisuudessa maa- ja kiviainestenotto-alueena. Uusi rakennettava osuus sähkönsiirtoreitistä ylittää Talvisillanmäen massakivimuodostuman, ja olemassa olevan sähkönsiirtoreitin viereen tulevalla osuudella sijaitsee Männistönluoman ja Pirttikankaan maa-ainesmuodostumat etelään menevällä reitillä, mikäli sähköasema sijoittuu etelään (SYKE 2024d). Voimajohto pienentää myös luonnontuotteiden hyödyntämiseen soveltuvia alueita ja talousmetsäaluetta puuston raivaamisen takia.

Voimajohtoaluetta on mahdollista hyödyntää muuhun kuin metsän kasvatukseen. Esimerkiksi tarhamehiläisten pesien sijoittamisen, joulukuusien kasvattaminen tai kosteikon perustaminen ovat mahdollisia hyödyntämiskeinoja voimajohtoalueelle (Fingrid 2024c).

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Rakennettu sähkönsiirtoreitti voidaan jättää paikalleen hyödyntämään paikallista sähkönsiirtoa tai kerätä pois. Hyväkuntoiset johtimet ja eristinvarusteet voidaan hyvin kierrättää sellaisenaan tai materiaalina. Materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla vähennetään tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle, mikä vähentää osaltaan loppusijoituksen tarvetta niiden osalta.

Sähkönsiirron loputtua voimalinjojen ja sähköpylväiden materiaalit pyritään kierrättämään ja uusiokäyttämään mahdollisimman tehokkaasti. Suomessa Fortum kierrättää sähköverkon eri materiaalit uusiokäyttöön. Fortum vastaanottaa voimalinjojen sisältämän metalli- ja muovijätteen sekä pylväiden sisältämän ongelmajätteen. (Fortum 2019)

Yhteisvaikutukset

Useat samanaikaiset tuulivoimahankkeet voivat aiheuttaa kasvavaa kysyntää materiaaleista, jolloin rakentamiseen tarvittavien materiaalien toimitusmatkat ja -ajat kasvavat.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kielteisiä vaikutuksia pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti. Ilmajohtoreittien rakentamiseen tarvittavat kiviainekset tuodaan mahdollisimman läheltä kuljetusmatkojen minimoimiseksi

10.12.2. SVEB (maakaapelireitti)

Nykytilan kuvaus

Maakaapeli SVEB toteutetaan koko matkaltaan olemassa olevien teiden yhteyteen. Kaapelireitin alue on suu- relta osin metsätaloustaloudessa olevaa ojitettua metsäaluetta. Reitillä ei ole voimassa olevia maa-aineslupia (SYKE 2024d).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Reittivaihtoehdossa SVEB alueelta raivataan noin 2 hehtaaria puustoa.

Rakentamisen aikana maa- ja kallioperää muokataan ja vaikutuksia kohdistuu sähkönsiirtolinjojen alueille. Rakentamiseen tarvitaan maa-aineksia, joita on saatavilla hankealueen lähialueelta. Maakaapelointireitin rakentamisen yhteydessä muodostuu ylijäämämaita kaivuutöiden yhteydessä, joita mahdollisuuksien mukaan hyödynnetään rakentamisessa. Kaivuun yhteydessä maa-aineksia voidaan mahdollisesti joutua läjittämään väli- aikaisesti.

Maakaapelireitin rakentamiseen tarvitaan muualta tuotuja materiaaleja. Bumbyn ym. (2009) elinkaariarviossa esitettyjen materiaalmäärien perusteella runsaasti maakaapelointiin kuluvia materiaaleja ovat metalli (alumiini, kupari ja teräs) ja PVC-muovi. Kyseisessä elinkaariarviossa käytettyjen materiaalmäärien perusteella lasketut materiaalmääräarviot SVEB:n tapauksessa on esitetty alla olevassa taulukossa 71. Esitetyt materiaalmäärä- arviot ovat suuntaa antavia.

Taulukko 71. Esimerkkiarvio maakaapelireittiintarvittavista materiaalmääristä (Bumby ym. 2009).

	Materiaali	massa (kg/km)	SVEB (t/9,3 km)
Kaapelit	Alumiini	4 210	35
	Kupari	1 420	15
	Polyetyleni	4 630	40
Kaapelikelat	Galvanoitu teräs	1 420	15
Raudoitustangot kaapelikaivolle	Teräs	9 950	85
Putket	PVC-muovi	41 900	350

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtovaihtoehto SVEB rajoittaa alueen mahdollista käyttöä tulevaisuudessa maa- ja kiviainestenotto-alueena. Maakaapelireitillä sijaitsevat Pikkukorvenmäen, Hirsikankaan ja Välimaanmäen massakivimuodostumat (SYKE 2024d).

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Alueelle tehty maakaapelointi voidaan jättää paikalleen hyödyntämään paikallista sähkönsiirtoa. Materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla vähennetään tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle, mikä vähentää osaltaan loppusijoituksen tarvetta niiden osalta.

Yhteisvaikutukset

Maakaapelireitin rakentamisella ei ole yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kielteisiä vaikutuksia pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti. Maakaapelointiin tarvittavat kiviainekset tuodaan mahdollisimman läheltä kuljetusmatkojen minimoimiseksi.

10.12.3. Vaihtoehtojen vertailu

Kummankin sähkönsiirron vaihtoehdon rakentamiseen tarvitaan materiaalia ja energiaa. Ilmajohtoreitissä kaadettavan puun määrä on suurempi varsinkin, jos pisin reittivaihtoehto toteutuu. Vaihtoehdot SVEA ja SVEB kulkevat osittain maa-ainesmuodostumien läpi, mutta alueella ei ole olemassa olevia maa-aineslupia, minkä takia vaikutukset arvoitiin vähäisiksi.

Taulukko 72. Luonnonvarojen hyödyntämisen merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVEA	
–	Ilmajohtoreitin rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.
–	Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää aluetta enemmän kuin SVEB.
SVEB	
–	Maakaapelireitin rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.
–	Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää aluetta.

10.13 Vaikutukset ilmastoon

10.13.1. SVEA (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Sähköaseman paikka ei ole vielä tiedossa. Osan matkaa linja on suunniteltu kulkemaan nykyisen Fingridin johdon vieressä. Uusi voimajohto voi sijoittua kummalle puolelle vain nykyistä voimajohtoa. Kokonaisuudessaan tutkittavan alueen pituus on 18 km, mutta reittivaihtoehtojen pituus vaihtelee välillä 9–14 km.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa arvioidaan reitin vaikutukset sen sijoittuessa pohjoiseen päin ja etelään päin. Suunnitellun voimajohtoreitin etelään suuntautuvasta maksimivaihtoehdosta (noin 14 km, hankealueelta Lohjan sähkösäemälle) ensimmäiset 5 km, laajuudeltaan noin 21,5 ha kun leveys on 42 metriä, on pääosin metsätaloustaloudessa olevaa ojitettua metsäaluetta ja entuudestaan rakentamatonta aluetta. Loput voimajohtoreitistä sijoittuu olemassa olevan voimajohtoauekan viereen, jolloin olemassa oleva voimajohtoauekan leveys on noin 31 metriä. Mikäli voimajohto toteutetaan 400 kV johdolla etelään, on sen johtoauekasta noin 73 % 2–20 tai yli 20 metriä korkeaa kasvillisuutta ja loput 27 % enimmäkseen alle kaksimetristä kasvillisuutta, peltoa tai paljasta maata (SYKE 2023b).

Mikäli voimajohto (400 kV) rakennetaan pohjoiseen päin (noin 9 km, hankealueelta Iironnevan sähkösäemälle), on sen 42 metrin levyisestä johtoauekasta noin 73 % 2–20 tai yli 20 metriä korkeaa kasvillisuutta ja loput 27 % enimmäkseen alle kaksimetristä kasvillisuutta, peltoa tai paljasta maata (SYKE 2023b).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamista varten raivataan metsään puustosta avoin johtokäytävä. Johtokäytävän leveys on 400 kV:n johdolla 42 metriä ja 110 kV:n johdolla 36 metriä. Laskennallinen arvio hiilivaraston poistumasta on arvioitu samalla periaatteella kuin tuulivoiman aiheuttama hiilivaraston poistuma kappaleessa 9.10. Reittivaihtoehdossa SVEA, käyttäen 400 kV:n johtoa, eteläisen noin 14 km pituisen vaihtoehdon osalta tarvitaan aukeaa tilaa noin 58 ha, josta puustoista yli kaksimetristä kasvillisuutta on noin 49 hehtaaria. Tältä alueelta raivataan noin 5 200 m³ puuta (Syke 2023a). Syken tuottaman laskurin avulla arvioituna tämä määrä puuta energia-puuna vastaa 4 800 tCO₂ (hiilidioksiditonnia) hiilivaraston vähenemää (SYKE 2024e).

Pohjoisen noin 9 km pituisen vaihtoehdon osalta tarvitaan aukeaa tilaa noin 38 ha, josta puustoista yli kaksimetristä kasvillisuutta on noin 30 hehtaaria (SYKE 2023b) ja tältä alueelta raivataan noin 3 000 m³ puuta. Syken tuottaman laskurin avulla arvioituna tämä määrä puuta energiapuuna vastaa 2 800 tCO₂ (hiilidioksiditonnia) hiilivaraston vähenemää (SYKE 2024e).

Hiilidioksidipäästöjä aiheutuu myös pintamaan kasvuston raivaamiseen ja rakentamiseen käytettävien työko-
neiden päästöistä sekä puiden kuljettamisesta alueelta pois. Mitä lyhempana puiden, pintamaan ja kaivantojen
massojen kuljetusmatkat pystytään pitämään, sitä vähemmän kuljetuksen aikaisia päästöjä syntyy.

Voimajohdon rakentamiseen tarvittavia materiaalmääriä on arvioitu luonnonvarojen hyödyntämisen kappaleessa 10.12. Voimajohdon rakentamiseen tarvittavien materiaalien aiheuttamat hiilidioksidipäästöt on laskettu SYKE:n ylläpitämän rakennustietokannan (SYKE 2024c) mukaan. Päästöt olisivat reitin SVEA etelään suuntautuvan vaihtoehdon (14 km) osalta noin 2 600 tCO_{2ekv} ja pohjoiseen suuntautuvan (9 km) osalta noin 1 700 tCO_{2ekv}. Arviot eivät sisällä kuljetusten ja rakentamisen päästöjä tai materiaalien kierrätyksen päästöjä.

Imperia-mallin mukainen herkkyys ilmastovaikutuksille on arvioitu kohtalaiseksi johtuen ilmastomuutoksen nopeasta etenemisestä ja kasvihuonekaasujen vähentämistarpeesta jokaisella sektorilla.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon käytön aikana ei synny hiilidioksidipäästöjä. Voimajohdon käyttöturvallisuus varmistetaan raivaamalla johtoaukeat mekaanisesti 5–8 vuoden välein. Matalakasvuisia puita ja pensaita voidaan jättää kasvamaan johtoaukealle. Pääsääntönä on, että johtoaukealla puut ja pensaas eivät raivauksen jälkeen ole yli kolme metriä pitkiä.

Voimajohdon rakentamisen takia menetetään puuttomiksi raivattavilta alueilta hiilinielu, eli metsä ei näillä alueilla enää sido vuosittain ilmasta kasvuunsa tiettyä määrää hiilidioksidia. Reittivaihtoehdossa SVEA, käyttäen 400 kV:n johtoa, eteläisessä vaihtoehdossa hiilinielun menetys on noin 220 tCO₂ vuodessa ja 11 000 tCO₂ voimajohdon koko elinkaaren eli 50 vuoden aikana. Pohjoiseen suuntautuvassa vaihtoehdossa hiilinielun menetys on noin 130 tCO₂ vuodessa eli 6 600 tCO₂ voimajohdon koko elinkaaren aikana.

Voimajohdon rakentamisella mahdollistetaan uusiutuvaa energiaa tuottavan tuulivoimahankkeen liittäminen sähköverkkoon, mikä palvelee kansallista energia- ja ilmastostrategiaa. Hanke on näin ollen merkityksellinen ilmastomuutoksen hillinnän näkökulmasta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua voimajohtoalueen maisemointi ja metsittäminen voidaan tehdä uudelleen.

Yhteisvaikutukset

Voimajohdon rakentamisella ei ole yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimajohdon alta kaadetun metsän hiilinielun menetetystä voidaan kompensoida esimerkiksi muualla tapahtuvalla metsityksellä tai mahdollisesti lähialueiden soiden ennallistamisella.

10.13.2. SVEB (maakaapelireitti)

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu maakaapelireitti (9,3 km) rakennetaan koko matkalta olemassa olevien teiden yhteyteen. Tämän vuoksi toisen puolen työaikaista lisätilaa ei tarvita ja johtoaukean leveys on noin 5,5 metriä. Noin 89 % 5,5 metrin johtoaukeasta on 2–20 tai yli 20 metriä korkeaa kasvillisuutta ja loput 11 % pääasiassa alle kaksimetristä kasvillisuutta tai paljasta maata (SYKE 2022).

Imperia-mallin mukainen herkkyys ilmastovaikutuksille on arvioitu vähäiseksi johtuen ilmastomuutoksen nopeasta etenemisestä ja kasvihuonekaasujen vähentämistarpeesta jokaisella sektorilla.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamista varten raivataan metsään puustosta avoin johtokäytävä. Johtokäytävän leveys on 5,5 metriä. Laskennallinen arvio hiilivaraston poistumasta on arvioitu samalla periaatteella kuin tuulivoiman aiheuttama hiilivaraston poistuma. Reittivaihtoehdossa SVEB tarvitaan aukeaa tilaa noin 5,1 ha, josta puustoista yli 2 metristä kasvillisuutta on noin 4,6 hehtaaria (SYKE 2023b). Tältä alueelta raivataan noin 380 m³

puuta. SYKE:n tuottaman laskurin avulla arvioituna tämä määrä puuta energiapuuna vastaa 350 tCO₂ (hiilidioksiditonnia) hiilivaraston vähenemää (SYKE 2024e).

Hiilidioksidipäästöjä aiheutuu myös pintamaan kasvuston raivaamiseen ja rakentamiseen käytettävien työko-
neiden päästöistä sekä puiden kuljettamisesta alueelta pois. Mitä lyhempana puiden, pintamaan ja kaivantojen
massojen kuljetusmatkat pystytään pitämään, sen vähemmän kuljetuksen aikaisia päästöjä syntyy.

Maakaapelireitin rakentamisen yhteydessä tehdään maiden kaivua, jossa muodostuu jonkin verran ylijäämä-
maita. Muodostuvat ylijäämämaat pyritään hyödyntämään hankealueella rakentamisen yhteydessä.

Maakaapelin SVEB rakentamiseen tarvittavia materiaalmääriä on arvioitu luonnonvarojen hyödyntämisen
kappaleessa. Maakaapelin rakentamiseen tarvittavien materiaalien aiheuttamat hiilidioksidipäästöt on laskettu
SYKE:n ylläpitämän rakennustietokannan (SYKE 2024c) mukaan. Päästöt olisivat koko kaapelireitin osalta
noin 1 400 tCO_{2ekv}. Arvio ei sisällä kuljetusten ja rakentamisen päästöjä tai materiaalien kierrätyksen päästöjä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maakaapelin käytön aikana ei synny hiilidioksidipäästöjä. Maakaapelin kohdalta raivataan johtoauekat mekaa-
nisesti 5–8 vuoden välein. Matalakasvuisia puita ja pensaita voidaan jättää kasvamaan johtoauealle.

Maakaapelin rakentamisen takia menetetään puuttomiksi raivattavilta alueilta hiilinielu, eli metsä ei näillä alu-
eilla enää sido vuosittain ilmasta kasvuunsa tiettyä määrää hiilidioksidia. Reittivaihtoehdossa SVEB hiilinielun
menetys on noin 21 tCO₂ vuodessa ja 1 000 tCO₂ maakaapelin koko elinkaaren eli 50 vuoden aikana.

Voimajohdon rakentamisella mahdollistetaan uusiutuvaa energiaa tuottavan tuulivoimahankkeen liittäminen
sähköverkkoon, mikä palvelee kansallista energia- ja ilmastostrategiaa. Hanke on näin ollen merkityksellinen
ilmastonmuutoksen hillinnän näkökulmasta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua alueen maisemointi ja metsittäminen voidaan tehdä uudelleen.

Yhteisvaikutukset

Voimajohdon rakentamisella ei ole yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Maakaapelin reitiltä kaadetun metsän hiilinielun menetetystä voidaan kompensoida muualla tapahtuvalla met-
sityksellä tai mahdollisesti lähialueiden soiden ennallistamisella.

10.13.3. Vaihtoehtojen vertailu

Sekä ilmajohdon että maakaapelin toteuttaminen vaatii erillistä puuston poistoa, jolloin alueelta poistuu ole-
massa olevaa hiilivarastoa, eikä uutta hiilinielua pääse syntyään johtoauekan alueelle. Vaihtoehtojen eroina
on kaadettavan puuston määrä johtuen sekä johtoauekan leveydestä että reitin pituudesta sekä siitä, raken-
netaanko reittiä pääosin tien yhteyteen (maakaapeli) vai pääasiassa metsän läpi (ilmajohto). Mikäli voimajohto
SVEA toteutetaan 400 kV johtona, on hakkuiden aiheuttama hiilivaraston ja hiilinielun pieneneminen noin puo-
litoistakertaista verrattuna 110 kV:n voimajohtoon. Ilmastovaikutusten kannalta ei ole merkitystä, toteutetaanko
voimajohto Ressulanmaan sähköasemalle etelään vai Iironnevan sähköasemalle pohjoiseen, sillä reitit ovat
lähes yhtä pitkiä (noin 9 km). Reitti Luhtanevalle etelään on kaikkein pisin (14 km) ja aiheuttaa eniten negati-
ivisia ilmastovaikutuksia. Ilmajohdon SVEA vaikutus alueen hiilivarastoon ja hiilinieluun arvioitiin olevan mer-
kittävyydeltään vähäinen negatiivinen ja maakaapelin SVEB osalta vähäinen negatiivinen.

Sähkön siirron vaihtoehtojen SVEA voimajohdon osien valmistaminen synnyttää enemmän päästöjä maaka-
pelin SVEB valmistamiseen verrattuna. Materiaalien päästöjen osalta vaikutuksen ilmastoon arvioitiin olevan
molempien vaihtoehtojen osalta vähäinen.

Taulukko 73. Sähkön siirron vaihtoehtojen vertailu.

	SVEA etelään suuntautuva 400 kV	SVEA pohjoiseen suuntautuva 400 kV	SVEB (maakaapeli)
Reitin pituus, km	noin 14	noin 9	noin 9,3
Raivattava puustoinen alue, ha	noin 49	noin 30	noin 5
Poistuvan puuston määrä, karkea arvio, m ³	noin 5 200	noin 3 000	noin 380
Materiaalipäästöt, tCO ₂	noin 2 600	noin 1 700	noin 1 400
Poistuva hiilivarasto, tCO ₂	noin 4 800	noin 2 800	noin 350
Menetettävä hiilinielu toiminnan (50 vuotta) aikana, t CO ₂	noin 11 000	noin 6 600	noin 1 000

Taulukko 74. Ilmastovaikutusten merkittävyyden arviointi sähkön siirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVEA	
–	Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä.
–	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.
SVEB	
–	Maakaapelin rakentamisesta aiheutuu päästöjä.
–	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.

11. Ympäristövaikutusten seurantaohjelma

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

YVA-selostuksessa on esitettävä ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä. Seuranta kattaa keskeisimmät ympäristöön kohdistuvat vaikutukset, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisen aikana. Seurannalla saadaan tietoa hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisista tosiasiallisista vaikutuksista.

Toiminnan aikaista ympäristövaikutusten seurantaa koskevat sitovat velvoitteet määrätään tarvittaessa hankkeen ympäristölupapäätösten lupaehdoissa ja tällöin ympäristöviranomainen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman. Ympäristölupan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli kunta, jonka alueelle tuuli- ja aurinkovoimaloita suunnitellaan. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeeseen voimalan toimintaan ei kuitenkaan lähtökohtaisesti tarvita ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa. Ympäristölupaa on haettava, mikäli toiminnasta voi aiheutua naapurussuhdelaisissa (26/1920) tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Hankkeen aikana voidaan vapaaehtoisesti seurata merkittävimpiä mahdollisia ympäristövaikutuksia seuraavien ehdotusten mukaisesti.

Rakentamisen vaikutuksia Ikkelänjoen kalastoon (erityisesti uhanalainen taimenkanta) voidaan seurata Ikkelänjoen koski- ja virtapaikkojen sähkökoekalastuksilla (Olin ym. 2014). Sähkökoekalastuksia toteutetaan ennen rakentamista, rakentamisen aikana ja rakentamisen jälkeen. Kalastoseurannassa on suositeltavaa hyödyntää Ikkelänjoen aiempia kalastotietoja ja koekalastusten koealoja (Koekalastusrekisteri 2024).

Mikäli ilmajohtopylväiden rakentamissuunnittelun pohjatutkimusten yhteydessä todetaan rakentamisen voivan aiheuttavan haitallisia pohjavesivaikutuksia, kohteissa tulisi seurata pohjavedenpintaa luokiteltujen pohjavesialueiden havaintoputkista.

Linnustoa voidaan tarkkailla muuttolintuseurannoin, pesimälinnuston osalta erityisesti metson soidinpaikkaselvityksin sekä petolintujen osalta olemassa olevaa aineistoa hyödyntäen (ts. Laji.fi:n aineistopyynnöin). Tulevien vuosien muuttolintuseurannat sekä metsoselvitykset tulisi tehdä samoin menetelmin kuin YVA-menettelyn aikana tehdyt seurannat ja selvitykset, jotta tulokset olisivat vertailukelpoisia. Lisäksi selvitysten yhteydessä nähdyt mahdolliset törmäykset on dokumentoitava tarkasti. Petolintujen osalta on tärkeää seurata tunnettujen pesien pesimämenestystä ja pesien käyttöä verrattuna edellisiin vuosiin. Luotettavan tiedon saamiseksi seurantavuosia tulisi olla useita.

Melu- ja välkemallinnus voidaan tarkastaa vastaamaan lopullista toteutusta. Käytön aikainen melun ja välkkeen seuranta saattaa olla tarpeellista, mikäli melu tai väлке koetaan haitallisiksi. Välkettä havainnoidaan aistinvaraisesti ja melua voidaan mitata vaikutuksille alttiiden kohteiden lähellä. Mittaukset sovitaan ja suunnitellaan tarvittaessa yhteistyössä kunnan ympäristöviranomaisen kanssa.

Tuuli- ja aurinkovoiman vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen voidaan havainnoida tarpeen mukaan, kun tuuli- ja aurinkovoimapuiston toiminta on käynnistynyt ja toiminta on jatkunut jonkin aikaa. Menetelminä on suositeltavaa käyttää samanlaista kyselyä kuin hankkeen suunnitteluvaiheessa. Hankkeessa on myös syytä seurata palautteita häiriöistä ja niiden syistä sekä reagoida niihin mahdollisuuksien mukaan.

12. Ympäristövaikutusten yhteenveto, vaihtoehtojen vertailu

Toiminnan ympäristövaikutukset ajoittuvat pääasiassa rakentamisen aikaisiin ja toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Taulukossa 75 on esitetty asteikko, jolla vaikutuksien merkittävyyttä on arvioitu sekä värimaailma, jolla tässä yhteenvetoluvussa havainnollistetaan vaikutuksia.

Taulukko 75. Vaikutusten merkittävyyden arviointiin käytetty asteikko ja yhteenvetotaulukon havainnollistavat pohjavärit.

+	+	+	+	Erittäin suuri
+	+	+	Suuri	
+	+	Kohtalainen		
+	Vähäinen			
0	Ei vaikutusta			
-	Vähäinen			
-	-	Kohtalainen		
-	-	-	Suuri	
-	-	-	-	Erittäin suuri

12.1 Hankevaihtoehdot

Pallonevan hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tutkitaan seuraavanlaisia toteutusvaihtoehtoja (VE):

VE0: Hanketta ei toteuteta, vertailuvaihtoehto.

VE1: Pallonevan alueelle rakennetaan enintään 15 voimalan tuulivoimapuisto ja enintään 115 MW aurinkovoimapuisto. Voimaloiden yksikköteho tulisi olemaan enintään 7–10 MW, napakorkeus on enintään 200 metriä, roottorin halkaisija enintään 200 metriä ja pyyhkäisykorkeuden maksimi 300 metriä. Aurinkopaneelialueen pinta-ala on noin 167 hehtaaria.

VE2: Pallonevan alueelle rakennetaan enintään 12 voimalan tuulivoimapuisto ja enintään 115 MW aurinkovoimapuisto. Voimaloiden yksikköteho tulisi olemaan enintään 7–10 MW, napakorkeus on enintään 200 metriä, roottorin halkaisija enintään 200 metriä ja pyyhkäisykorkeuden maksimi 300 metriä. Aurinkopaneelialueen pinta-ala on noin 167 hehtaaria.

Jos tuulivoimahanketta ei toteuteta (VE0), ei synny nykytilannetta muuttavia vaikutuksia luonnonympäristöön tai maisemaan. VE0 vaihtoehdon kohdalla hankealue säilyy metsätalouskäytössä ja maatalouskäytössä.

Tällöin erityisesti maatalouden osuus todennäköisesti kasvaa, mikä näillä alueilla vastaavasti vähentää nykyisin luonnonympäristönä olevaa pinta-alaa. Työllistävä hanke ja kunnan tulonlähde jäävät toteutumatta. Lisäksi uusiutumattomien energialähteiden korvaaminen jää toteutumatta ja tuulivoimahankkeesta saatavat ilmasto-hyödyt jäävät toteutumatta.

Hankkeen toteuttamisen (VE1 ja VE2) merkittävimmät positiiviset vaikutukset ovat vaikutukset ilmastoon ja luonnonvarojen hyödyntämiseen, kun tuuli- ja aurinkoenergialla korvataan nykyisin käytössä olevia uusiutumattomia energialähteitä. Hankkeella mahdollistetaan myös vihreän teollisuuden syntyä Suomeen. Lisäksi hankkeella on positiivisia vaikutuksia seudun elinkeinoelämään, työllisyyteen ja talouteen. Paikallisesti alueen saavutettavuus parantuu huoltoteiden rakentamisen myötä, mikä helpottaa esimerkiksi metsänhoitoa alueella. Hankkeen toteuttaminen tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämistä.

Hankkeen toteuttamisen merkittävimmät negatiiviset vaikutukset ovat maisemallisia ja kohdistuvat paikallisina etenkin Ikkeläjärven ranta- ja järvimaisemaan sekä paikoin avoimeen viljelysmaisemaan sekä muutamiin muihin vaikutusalueen arvokkaisiin kulttuurimaisemiin. Tämä voi vaikuttaa esimerkiksi Ikkeläjärven rantaosayleiskaavan rakentamattomien rakennuspaikkojen toteutumiseen. Vähäisiä negatiivisia vaikutuksia aiheutuu myös lähialueelle melu- ja väkevaikutuksien kautta. Aurinkovoimalat rajoittavat alueella kulkemista jonkin verran. Alueen virkistyskäyttökokemus voi heikentyä, kun nykyisestä luonnonympäristöstä tulee osittain energiantuotantoalue. Koko hankealue ei kuitenkaan nykyisinkään ole luonnonympäristöä.

Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdon VE1 vaikutukset mutta pienemmän hankkeen vuoksi ne ovat vähäisempiä tai rajautuvat pienemmälle maantieteelliselle alueelle kuin vaihtoehdon VE1 vaikutukset.

Taulukko 76 sisältää yhteenvedon tuulivoimahankkeen arvioiduista vaikutuksista sekä vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttavista tekijöistä.

12.2 Sähkön siirron vaihtoehdot

Sähkön siirron vaihtoehdossa SVEA kohtalaisia negatiivisia vaikutuksia aiheuttavat sosiaaliset, linnusto-, pintavesi- ja ilmastovaikutukset. Voimajohto vähentää metsätalouskäytössä olevaa pinta-alaa ja vaikuttaa muutamien maanomistajien elinkeinotoimintaan. Maanomistajat näkevät korvaukset riittämättöminä. Lisäksi voimajohto voi vaikuttaa negatiivisesti Lakeuden moottorikerhon moottorikelkkareittiin.

Kasvillisuudelle ja luontotyypeille aiheutuu vähäisiä negatiivisia vaikutuksia kohdissa, joissa linjaukselta poistetaan puustoa. Vaihtoehto SVEA hyödyntää osin olemassa olevaa voimajohtokäytävää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden ja maakuntakaavan mukaisesti, jolloin sen maisemavaikutukset metsämaisemassa jäävät vähäisiksi.

Maakaapelireitin SVEB toteuttamisen vaikutukset ovat ilmajohtovaihtoehtoa SVEA pienemmät, koska maakaapelilla ei ole lainkaan pohjavesi-, eläimistö- tai ekologisten yhteyksien vaikutuksia ja vaikutukset maisemaan, linnustoon, pintavesiin sekä ilmastoon puuston poistuman ja hiilivarastojen osalta ovat vähäiset.

Taulukko 77 sisältää yhteenvedon tuulivoimahankkeen sähkön siirtovaihtoehtojen arvioiduista vaikutuksista sekä vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttavista tekijöistä.

Taulukko 76. Yhteenveto hankevaihtoehtojen vertailusta ja ympäristövaikutusten merkittävydestä.

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (15 tuulivoimalaa)	VE2 (12 tuulivoimalaa)
Sosiaaliset vaikutukset	Ei vaikutuksia nykytilanteeseen. Alkutuotannon harjoittamismahdollisuudet, maisemat ja luonnonympäristöt säilyvät. Alueen virkistys- ja metsästyskäyttö pysyy ennallaan. Tiestön kunto, työllisyystilanne ja vero- sekä maanvuokratulot jatkavat nykyistä kehitystä. Uusiutuva energia jää hyödyntämättä, mutta hyödyntäminen mahdollista myöhemminkin. Turvetuotantoalueiden jatkokäyttö on todennäköisesti jokin muuta kuin energiantuotantoa.	Hanke tuottaa työllisyysvaikutuksia niin rakentamis- kuin ylläpitovaiheessa sekä lähikuntiin että laajemmallekin alueelle. Kiinteistöveroja kunnalle ja maanvuokratuloja maanomistajille. Alueen ja siellä sijaitsevien marja-, sieni- ja metsästysmaiden saavutettavuus paranee tiestön rakentamisen ja ylläpidon myötä.	Hanke tuottaa työllisyysvaikutuksia niin rakentamis- kuin ylläpitovaiheessa sekä lähikuntiin että laajemmallekin alueelle. Kiinteistöveroja kunnalle ja maanvuokratuloja maanomistajille. Alueen ja siellä sijaitsevien marja-, sieni- ja metsästysmaiden saavutettavuus paranee tiestön rakentamisen ja ylläpidon myötä.
		Rakentamisajan erikoiskuljetuksista ja maanajosta aiheutuu ajoittaista haittaa asukkaille ja elinkeinonharjoittajille. Metsässä liikkuvat voivat kokea maiseman muutoksen ja tuulivoimaloiden äänen kielteisenä, jolloin hanke vähentää luontovirkistysalueiden arvoa ja käyttöä metsästykseen, marjastukseen, sienestykseen ja ulkoiluun. Tuulivoimalat voivat hieman rajoittaa alueella kulkemista. Lähialueiden (erityisesti Ikkeljärvi ja Sahan kylä) viihtyisyys asuinpaikkana saattaa kärsiä. Melu- ja välkevaikutuksia virkistysrakenteille (Kulmamäen metsästysmaja). Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen vähentää metsäalueita voimaloiden ympäristöstä. Lisäksi voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron toteutuksen myötä metsätalouden alueet vähenevät jonkin verran. Vaikutus voi muodostua yksittäisille maanomistajille suureksi.	Rakentamisajan erikoiskuljetuksista ja maanajosta aiheutuu ajoittaista haittaa asukkaille ja elinkeinonharjoittajille. Metsässä liikkuvat voivat kokea maiseman muutoksen ja tuulivoimaloiden äänen kielteisenä, jolloin hanke vähentää luontovirkistysalueiden arvoa ja käyttöä metsästykseen, marjastukseen, sienestykseen ja ulkoiluun. Tuulivoimalat voivat hieman rajoittaa alueella kulkemista. Lähialueiden (erityisesti Ikkeljärvi ja Sahan kylä) viihtyisyys asuinpaikkana saattaa kärsiä. Melu- ja välkevaikutuksia virkistysrakenteille (Kulmamäen metsästysmaja). Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen vähentää metsäalueita voimaloiden ympäristöstä. Lisäksi voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron toteutuksen myötä metsätalouden alueet vähenevät jonkin verran. Vaikutus voi muodostua yksittäisille maanomistajille suureksi.

		Aurinkovoimalat rajoittavat alueella kulke- mista. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa korostavat vaikutusta.	Aurinkovoimalat rajoittavat alueella kulke- mista. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa korostavat vaikutusta.
Meluvaikutuk- set	Ei vaikutuksia.	Meluvaikutus lähialueella. Melun ohjearvot ei- vät ylity vakituisissa tai vapaa-ajan asun- noissa.	Meluvaikutus lähialueella. Melun ohjearvot ei- vät ylity vakituisissa tai vapaa-ajan asun- noissa.
Välke- ja hei- jastusvaikutuk- set	Ei vaikutuksia.	Välke- ja heijastusvaikutuksia aiheutuu lähi- alueelle. Välkemallinnustulosten perusteella todellinen välkevaikutus ei ylitä vuotuista (8 h/v) tai päivittäistä (30 min/pv) suositusarvoa asuin- tai lomarakennuksien kohdalla.	Välke- ja heijastusvaikutuksia aiheutuu lähi- alueelle. Välkemallinnustulosten perusteella todellinen välkevaikutus ei ylitä vuotuista (8 h/v) tai päivittäistä (30 min/pv) suositusarvoa asuin- tai lomarakennuksien kohdalla.
Terveys- vaikutukset	Ei vaikutuksia.	Tuuli- ja aurinkovoima uusiutuvana energia- muotona voi vähentää enemmän päästöjä ai- heuttavan energian tuotantoa, mikä voi vaikut- taa positiivisesti ihmisten terveyteen.	Tuuli- ja aurinkovoima uusiutuvana energia- muotona voi vähentää enemmän päästöjä ai- heuttavan energian tuotantoa, mikä voi vaikut- taa positiivisesti ihmisten terveyteen.
		Meluvaikutus voimaloiden lähialueella, vaiku- tus mm. virkistyskokemukseen Mahdolliset koetut vaikutukset, jotka voivat tuoda negatiivisia terveysvaikutuksia, vaikka esimerkiksi melun ohjearvot eivät ylittyisikään.	Meluvaikutus voimaloiden lähialueella, vaiku- tus mm. virkistyskokemukseen Mahdolliset koetut vaikutukset, jotka voivat tuoda negatiivisia terveysvaikutuksia, vaikka esimerkiksi melun ohjearvot eivät ylittyisikään.
Turvallisuus- vaikutukset	Ei vaikutuksia.	Jään lentämisestä aiheutuu vähäinen riski hankealueen läpi kulkevan moottorikelkkarei- tin käyttäjille.	Jään lentämisestä aiheutuu vähäinen riski hankealueen läpi kulkevalle moottorikelkka- reitille.
		Kohonnut maastopalojen riski läheisten turve- tuotantoalueiden vuoksi.	Kohonnut maastopalojen riski läheisten turve- tuotantoalueiden vuoksi.

Liikennevaikutukset	Ei vaikutuksia.	Metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito)	Metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito)
		Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän.	Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän.
		Rakentamisen aikana raskaan liikenteen kuljetusten määrä lisääntyy ja tuulivoimalan osat vaativat erikoiskuljetuksia ja siten alueen liikenteen sujuvuus heikentyy.	Rakentamisen aikana raskaan liikenteen kuljetusten määrä lisääntyy ja tuulivoimalan osat vaativat erikoiskuljetuksia ja siten alueen liikenteen sujuvuus heikentyy.
		Rakentamisen aikana raskas liikenne ja erikoiskuljetukset lisäävät liikenteen onnettomuusriskiä kohtalaisesti	Rakentamisen aikana raskas liikenne ja erikoiskuljetukset lisäävät liikenteen onnettomuusriskiä kohtalaisesti
		Voimaloille myönnetään lentoestelupa vain, jos ne eivät se aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta.	Voimaloille myönnetään lentoestelupa vain, jos ne eivät se aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta.
Vaikutukset viestintä-verkkoihin	Ei vaikutuksia.	Tuulivoimaloiden häiriötä mobiiliverkon kattavuuteen ei todettu, mutta mahdollista häiriötä ei myöskään voida poissulkea. Matkapuhelinverkon suuntauksesta ja riittävästä kapasiteetista tulee tuulivoimatoimijan huolehtia yhdessä operaattoreiden kanssa.	Tuulivoimaloiden häiriötä mobiiliverkon kattavuuteen ei todettu, mutta mahdollista häiriötä ei myöskään voida poissulkea. Matkapuhelinverkon suuntauksesta ja riittävästä kapasiteetista tulee tuulivoimatoimijan huolehtia yhdessä operaattoreiden kanssa.
		Voimaloille myönnetään Puolustusvoimien hyväksyntä vain, jos ne eivät se aiheuta	Voimaloille myönnetään Puolustusvoimien hyväksyntä vain, jos ne eivät se aiheuta

		haittaa tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin	haittaa tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin
Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset	Ei vaikutuksia.	Paikallisia vaikutuksia Ikkeläjärven ranta- ja järvimaisemaan sekä paikoin avoimeen viljelysmaisemaan.	Paikallisia vaikutuksia Ikkeläjärven ranta- ja järvimaisemaan sekä paikoin avoimeen viljelysmaisemaan.
		Paikalliset vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle ja rakennettuun kulttuuriympäristöön Luopajärvellä. Vaikutukset ovat suurimmat avoimessa viljelysmaisemassa, josta avautuu näkymiä tuulivoimapuiston suuntaan.	Paikalliset vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle ja rakennettuun kulttuuriympäristöön Luopajärvellä. Vaikutukset ovat suurimmat avoimessa viljelysmaisemassa, josta avautuu näkymiä tuulivoimapuiston suuntaan.
		Paikallisia vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaisiin Jalasjärven kulttuurimaisemiin, Jalasjärven hautausmaahan ja museoon sekä Jalasjoen viljelylakeudelle.	Paikallisia vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaisiin Jalasjärven kulttuurimaisemiin, Jalasjärven hautausmaahan ja museoon sekä Jalasjoen viljelylakeudelle.
		Vaikutukset hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevilta viljelysmaiksi kuivateuilta tai turvetuotantoon valjastetuilta avoimilta suoalueilta tuulivoimaloiden suuntaan avautuviin näkymiin.	Vaikutukset hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevilta viljelysmaiksi kuivateuilta tai turvetuotantoon valjastetuilta avoimilta suoalueilta tuulivoimaloiden suuntaan avautuviin näkymiin.
		Vähäisiä paikallisia vaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaaseen Hyypänjokilaakson kulttuurimaisemaan.	Vähäisiä paikallisia vaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaaseen Hyypänjokilaakson kulttuurimaisemaan.
		Vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille Koskuella ja Kauhajokilaaksoissa. Etäisyyden kasvaessa vaikutuksen voimakkuus kuitenkin vähenee.	Vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille Koskuella ja Kauhajokilaaksoissa. Etäisyyden kasvaessa vaikutuksen voimakkuus kuitenkin vähenee.

		Kaukomaisemassa tuulivoimapuisto saattaa paikoin näkyä horisontissa osana taustamaisemaa. Se ei kuitenkaan muodostu maisemakokonaisuutta hallitsevaksi.	Kaukomaisemassa tuulivoimapuisto saattaa paikoin näkyä horisontissa osana taustamaisemaa. Se ei kuitenkaan muodostu maisemakokonaisuutta hallitsevaksi.
		Vaikutukset hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä ovat maaston peitteisyyden vuoksi pääosin vähäiset.	Vaikutukset hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä ovat maaston peitteisyyden vuoksi pääosin vähäiset.
Vaikutukset arkeologisiin kohteisiin	Ei vaikutuksia.	Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu.	Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu.
Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	Hankealuetta on mahdollista hyödyntää monipuolisemmin muussa maankäytössä.	Tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämisen.	Tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämisen.
		Supistaa vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa	Supistaa vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa
		Voi vähäisessä määrin vaikuttaa lomarakennuspaikkojen toteutumiseen Ikkeläjärven alueella	Voi vähäisessä määrin vaikuttaa lomarakennuspaikkojen toteutumiseen Ikkeläjärven alueella
Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin	Ei vaikutuksia. Alue säilyy maa- ja metsätalouskäytössä.	Vähäinen, rakennettavilta alueilta kasvillisuus poistetaan. Ei vaikutuksia arvokkaisiin luontotyypeihin tai lajistoon.	Vähäinen, rakennettavilta alueilta kasvillisuus poistetaan. Ei vaikutuksia arvokkaisiin luontotyypeihin tai lajistoon.

Linnustovaikutukset	Ei vaikutuksia. Alue säilyy maa- ja metsätaloustaloudessa ja joidenkin lintulajien elinympäristönä. Vaikutuksia muuttolintuihin ei aiheudu.	Vähäistä elinympäristöjen häviämistä, rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaista hetkellistä meluhäiriötä, hyvin vähäinen törmäysriski sekä muuttolinnuille että pesiville linnuille, vähäistä toiminnanaikaista melu- ja välkehäiriötä, mahdollinen metsäkanalintujen esiintymistiheyden pieneneminen. Vähäistä kielteistä rakennusaikaista meluhäiriötä erityisesti hankealueelta rajattuihin arvokkaisiin lintualueisiin. Vähäinen törmäysriski alueella pesiville petolinnuille.	Vähäistä elinympäristöjen häviämistä, rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaista hetkellistä meluhäiriötä, hyvin vähäinen törmäysriski sekä muuttolinnuille että pesiville linnuille, vähäistä toiminnanaikaista melu- ja välkehäiriötä, mahdollinen metsäkanalintujen esiintymistiheyden pieneneminen. Vähäistä kielteistä rakennusaikaista meluhäiriötä erityisesti hankealueelta rajattuihin arvokkaisiin lintualueisiin. Vähäinen törmäysriski alueella pesiville petolinnuille.
		Jos raivaus- ja rakennustyöt aloitetaan lintujen pesimäkauden aikana (1.5.–31.7), vaikutus paikallisiin pesiviin lintuihin arvioidaan kohtalaisesti heikentäväksi.	Jos raivaus- ja rakennustyöt aloitetaan lintujen pesimäkauden aikana (1.5.–31.7), vaikutus paikallisiin pesiviin lintuihin arvioidaan kohtalaisesti heikentäväksi.
Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV lajeihin	Ei vaikutuksia.	Ei vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV a lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, mutta rakentaminen/toiminta aiheuttavat häiriötä eläimistöille.	Ei vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV a lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, mutta rakentaminen/toiminta aiheuttavat häiriötä eläimistöille.
Vaikutuksen muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin	Ei vaikutuksia.	Lajisto tavanomaista ja lajimäärä vähäinen elinympäristöjen yksipuolisuuden vuoksi. Häiriö voi aiheuttaa alueen välttämistä aroilla lajeilla. Aurinkovoima-alueen aitaaminen aiheuttaa lisäksi estevaikutusta.	Lajisto tavanomaista ja lajimäärä vähäinen elinympäristöjen yksipuolisuuden vuoksi. Häiriö voi aiheuttaa alueen välttämistä aroilla lajeilla. Aurinkovoima-alueen aitaaminen aiheuttaa lisäksi estevaikutusta.
Vaikutukset luonnonsuojelu- ja Natura-alueisiin	Ei vaikutuksia.	Vähäisiä vaikutuksia aiheutuu Natura-alueiden suojeluperusteena oleville lintulajeille. Muihin Natura- ja suojelualueisiin ei aiheudu vaikutuksia.	Vähäisiä vaikutuksia aiheutuu Natura-alueiden suojeluperusteena oleville lintulajeille. Muihin Natura- ja suojelualueisiin ei aiheudu vaikutuksia.

Pohjavesivaikutukset	Ei vaikutuksia.	Pohjaveden laatuun tai määrään voi kohdistua lieviä tilapäisiä ja paikallisia vaikutuksia rakentamisen aikana. Vähäinen onnettomuusriski.	Pohjaveden laatuun tai määrään voi kohdistua lieviä tilapäisiä ja paikallisia vaikutuksia rakentamisen aikana. Vähäinen onnettomuusriski.
Pintavesivaikutukset	Nykyinen maankäyttö aiheuttaa (ja on aiheuttanut) kiintoainespäästöjä ja purojen hiekoittumista. Vaihtoehdossa maatalous alueella lisääntyy, mikä todennäköisesti lisää ravinnekuormitusta.	Vaikutukset pintavesiin ovat vähäisiä, mutta vaikutukset kohdistuvat herkkään Ikkelänjoen vesistöön. Vaikutukset arvioidaan kohtalaiseksi Imperia-herkkyystarkastelun mukaisesti. Vaikutuksia voi aiheutua erityisesti turvemaille rakentamisesta ja aurinkovoimala-alueiden hulevesien aiheuttamista hydrologisista vaikutuksista, jotka voivat lisätä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta erityisesti suojeltuun arvokkaaseen Ikkelänjokeen ja Jalasjoen sivupuro Pettuluomaan. Ikkelänjoen ja Pettuluoman herkkyys on arvioitu suureksi. Vaikutuksiin voi helposti vaikuttaa lievennystoimenpiteillä.	Vaikutukset pintavesiin ovat vähäisiä, mutta vaikutukset kohdistuvat herkkään Ikkelänjoen vesistöön. Vaikutukset arvioidaan kohtalaiseksi Imperia-herkkyystarkastelun mukaisesti. Vaikutuksia voi aiheutua erityisesti turvemaille rakentamisesta ja aurinkovoimala-alueiden hulevesien aiheuttamista hydrologisista vaikutuksista, jotka voivat lisätä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta erityisesti suojeltuun arvokkaaseen Ikkelänjokeen ja Jalasjoen sivupuro Pettuluomaan. Ikkelänjoen ja Pettuluoman herkkyys on arvioitu suureksi. Vaikutuksiin voi helposti vaikuttaa lievennystoimenpiteillä.
Maa- ja kallioperävaikutukset	Ei vaikutuksia.	Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja pinta-alaosuus on suhteellisen pieni. Syntyviä maamassoja voidaan hyödyntää hankkeen sisällä. Aurinkovoimaloiden maa- ja kallioperävaikutukset kohdistuvat jo voimakkaasti muutetuille alueille.	Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja pinta-alaosuus on suhteellisen pieni. Syntyviä maamassoja voidaan hyödyntää hankkeen sisällä. Aurinkovoimaloiden maa- ja kallioperävaikutukset kohdistuvat jo voimakkaasti muutetuille alueille.
Vaikutukset luonnon varojen hyödyntämiseen	Ei vaikutuksia.	Tuuli- ja aurinkovoima lisää uusiutuvan energian määrää ja Suomen energiaomavaraisuutta.	Tuuli- ja aurinkovoima lisää uusiutuvan energian määrää ja Suomen energiaomavaraisuutta.
		Parantunut tiestö auttaa metsätaloutta	Parantunut tiestö auttaa metsätaloutta

Ilmastovaikutukset	Nykyisen energiantuotantomuodon vaikutus vaihtelee välillä Vähäinen–Suuri.	Pienentää metsätalouteen, turvetuotantoon, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon käytettävää aluetta.	Pienentää metsätalouteen, turvetuotantoon, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon käytettävää aluetta.
		Tuulivoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa	Tuulivoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa
		Tuuli- ja aurinkovoiman tuottama tuotannon aikainen energia on päästötöntä	Tuuli- ja aurinkovoiman tuottama tuotannon aikainen energia on päästötöntä
		Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. materiaalit ja kuljetukset).	Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. materiaalit ja kuljetukset).
		Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.

Taulukko 77. Yhteenveto sähkönsiirtovaihtoehtojen vertailusta ja ympäristövaikutusten merkittävyydestä.

Vaikutus	SVEA	SVEB
Sosiaaliset vaikutukset	Vähentää rakentamattomien metsävirkestysalueiden määrää ja voi vähentää luonnossa liikkumisen ja keräilyn (mm. marjastamisen ja sienestämisen) mielekkyyttä, vaikka varsinaisia toiminnallisia rajoituksia ei aiheudu. Rakentamisen aikainen liikenteen lisääntyminen heikentää väliaikaisesti liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta sekä lisää päästöjä.	Vähentää rakentamattomien metsävirkestysalueiden määrää ja voi vähentää luonnossa liikkumisen ja keräilyn (mm. marjastamisen ja sienestämisen) mielekkyyttä, vaikka varsinaisia toiminnallisia rajoituksia ei aiheudu. Vähentää metsätalouskäytössä olevaa pinta-alaa ja vaikuttaa muutaman maanomistajan elinkeinotoimintaan. Korvaukset maanomistajille nähdään riittämättöminä.
	Vähentää metsätalouskäytössä olevaa pinta-alaa ja vaikuttaa muutaman maanomistajan elinkeinotoimintaan. Korvaukset maanomistajille nähdään riittämättöminä.	Rakentamisen aikainen liikenteen lisääntyminen heikentää väliaikaisesti liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta sekä lisää päästöjä. Toteutus maakaapelina vähentää merkittävästi negatiivisia vaikutuksia metsätalouteen, virkistykseen ja maisemiin.
Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	Reitti hyödyntää osin olemassa olevaa voimajohtokäytävää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden ja maakuntakaavan mukaisesti	Metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee vähäisessä määrin
	Sähkönsiirtoreitin uutena rakennettava osa ei aiheuta vaikutuksia asutukselle	Sähkönsiirtoreitti ei aiheuta vaikutuksia asutukselle
	Metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee	Metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee vähäisissä määrin
Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	Voimajohdon alueen hyödyntämismahdollisuudet muussa maankäytössä vähenevät.	Rakentamisen aikana vähäistä haittaa liikenteelle.

Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset	Vähäinen maisemavaikutus; linjaus metsämaisemassa ja olevaa voimajohtolinjaa myötäillen.	Vähäinen maisemavaikutus; linjaus metsämaisemassa kulkevia olemassa olevia tienvarsia pitkin.
Vaikutukset arkeologisiin kohteisiin	Ei vaikutuksia.	Ei vaikutuksia.
Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypppeihin	Vähäisiä negatiivisia vaikutuksia kohdissa, joissa poistetaan puustoa.	Vähäisiä negatiivisia vaikutuksia kasvillisuuden poistosta tien luis-kissa.
Linnustovaikutukset	Vähäistä metsän pirstoutumisen vaikutusta vaativalle metsälinnustolle, vähäisiä rakentamisen aikaisia vaikutuksia pesimälinnustolle, ilmajohdosta aiheutuva kohonnut törmäysriski	Hyvin vähäistä / kapea-alaista kasvillisuuden ja siten elinympäristön häviämistä pesimälinnuston osalta, rakentamisen aikaista melu- ja häiriöhaittaa.
	Jos raivaus- ja rakennustyöt aloitetaan lintujen pesimäkauden aikana (1.5.–31.7), vaikutus paikallisiin pesiviin lintuihin arvioidaan kohtalaisesti heikentäväksi.	Jos raivaus- ja rakennustyöt aloitetaan lintujen pesimäkauden aikana (1.5.–31.7), vaikutus paikallisiin pesiviin lintuihin arvioidaan kohtalaisesti heikentäväksi.
Vaikutukset Natura-alueisiin ja muihin suojelualueisiin	Ei vaikutuksia.	Ei vaikutuksia.
Vaikutuksen eläimistöön ja ekologiaan yhteyksiin	Vaikutus on vähäinen, voimajohtoaukeat lisäävät metsien pirstoutumista omalta osaltaan.	Ei vaikutusta, maakaapelireitti sijoittuu olemassa olevien teiden yhteyteen.

Pohjavesi-vaikutukset	Mahdollisten onnettomuustilanteiden päästöjen aiheuttama riski luokitellulle pohjavesialueelle. Mahdollista väliaikaista pohjaveden samentumista rakentamisen aikana.	Ei vaikutusta, sillä reitti sijoittuu kokonaisuudessaan pohjavesialueen ulkopuolelle.
Pintavesi-vaikutukset	Kohtalainen vaikutus, mikä liittyy erityisesti rakentamisen aikaisiin kiintoainespäästöihin sähkönsiirtoreitin varrella sijaitseviin herkkiin vesistöihin Ikkälänjokeen ja sen sivupuroihin. Lisäksi purojen rantametsien hakkuut heikentävät purojen tilaa.	Vähäinen vaikutus, sillä maakaapelireitti reitti ei ylitä vesistöjä. Ojien ylityksissä tulee kuitenkin huomioida mm. eroosiokuormituksen minimointi.
Maa- ja kallio-perävaikutukset	Vähäisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään, pylväiden perustusten vaatimat pinta-alat ovat pieniä.	Vähäisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään, maakaapeli reitti kulkee pääasiassa nykyisten teiden luiskissa.
Vaikutukset luonnonvaroihin	Ilmajohtoreitin rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.	Maakaapelireitin rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.
	Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestystykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää aluetta.	Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestystykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää aluetta.
Ilmasto-vaikutukset	Ilmajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä ja se kuluttaa materiaalia ja energiaa.	Maakaapelin rakentamisesta aiheutuu päästöjä ja se kuluttaa materiaalia ja energiaa.
	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.

Lähteet

- Adira Ajith N, Rohith AN, Cibir R, McPhillips LE. 2022 Evaluating the potential impacts of solar farms on hydrological responses. 2022 ASABE International Meeting Meeting 2201262. doi:10.13031/aim.202201262
- Ahlman, S. 2022a. Kauhajoen liroonneva–Vöyrinkangas 400 kV voimajohdon pesimälinnustoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022b. Kauhajoen Pallonevan tuulivoimapuiston lepakkoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022c. Kauhajoen Pallonevan tuulivoimapuiston liito-oravaselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022d. Kauhajoen Pallonevan tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022e. Kauhajoen–Pallonevan tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022f. Kauhajoen Pallonevan tuulivoimapuiston metsojen soidinpaikkaselvitys 2022. Ahlman Group Oy. Vain viranomaiskäyttöön.
- Ahlman, S. 2022g. Kauhajoen Pallonevan tuulivoimapuiston nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022h. Kauhajoen Pallonevan tuulivoimapuiston pesimälinnustoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022j. Kauhajoen Pallonevan tuulivoimapuiston päiväpetolintujen kesäseuranta 2022. Ahlman Group Oy. Vain viranomaiskäyttöön.
- Ahlman, S. 2022k. Kauhajoen Pallonevan tuulivoimapuiston päiväpetolintujen kevätseuranta 2022. Ahlman Group Oy. Vain viranomaiskäyttöön.
- Ahlman, S. 2022l. Kauhajoen Pallonevan tuulivoimapuiston päiväpetolintujen syysseuranta 2022. Ahlman Group Oy. Vain viranomaiskäyttöön.
- Ahlman, S. 2022m. Kauhajoen Pallonevan tuulivoimapuiston pöllöselvitys 2022. Ahlman Group Oy. Vain viranomaiskäyttöön.
- Ahlman, S. 2022. Kauhajoen Pallonevan tuulivoimapuiston viitasammakkoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2024: Kauhajoen Pallonevan tuulivoimapuiston muuttolintujen törmäysmallinnus 2024. Sitowise Oy.
- Aittokumpu, T., 2018. Uusiomateriaalien ja ylijäämämaiden hyötykäyttöä väylähankkeissa. 15.11.2018. Saatavilla: <https://kestavyysoikka.ymparisto.fi/teollisuusjatteet-ja-maa-ainekset-hyotykayttoon-tierakentamisessa/> (luettu 27.3.2024).
- Aluehallintovirasto 2017. Päättös nro 95/2017/1, LSSAVI/4936/2014. Pallonevan turvetuotantoalueen ympäristöluvan lupamääräysten tarkistaminen, Kauhajoki ja Kurikka.
- Asunmaa, R., 2014. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Ehdotukset Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi OSA 2. Päivitys- ja täydennysinventointi. Etelä-Pohjanmaan liitto.
- Autoalan tiedotuskeskus, 2023. Uusien autojen päästöt ovat vähentyneet selvästi. www.aut.fi/ajankoh-taista/tiedotteet/arkisto/2023/uusien_autojen_paastot_ovat_vahentyneet_selvasti. (luettu 30.3.2024)
- Baiamonte, G., Gristina, L., Palermo, S. 2023. Impact of solar panels on runoff generation process. Hydrological Processes. 2023;37:e15053.

- Balotari-Chiebao, F., Brommer, J.E., Niinimäki, T., Laaksonen, T. 2015. Proximity to wind-power plants reduces the breeding success of the white-tailed eagle. *Animal Conservation*, 19 (3). DOI: 10.1111/acv.12238
- Band, W., Madders, M. & Whitfield, D.P., 2007. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms.
- 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. Guidelines for project developers. The Biodiversity Consultancy. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Bilotta G. & Brazier R., 2008. Understanding the influence of suspended solids on water quality and aquatic biota. *Water Research* 42:2849-2861.
- BirdLife International, 2024. Data zone. (kansainvälisesti arvokkaat lintualueet (IBA) kartalla). <http://data-zone.birdlife.org/site/mapsearch> (luettu 9.3.2024)
- BirdLife Suomi, 2013. Tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön vaikutuksista lintuihin Suomessa.
- BirdLife Suomi, 2024. Tärkeät lintualueet. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet> (luettu 18.3.2024)
- Bojarska, K., Kwiatkowska, M., Skorka, P., Gula, R., Theuerkauf, J., Okarma, H., 2017. Anthropogenic environmental traps: Where do wolves kill their prey in a commercial forest?
- Breidert, C., 2006. Estimation of Willingness-to-Pay: Theory, Measurement, Application. DUV Deutscher Universitäts-Verlag.
- Bumby, S., Druzhina, K., Feraldi, R., Werthmann, D., 2009. Life Cycle Assessment (LCA) of overhead versus underground primary distribution systems in Southern California. Donald Bren School of Environmental Science & Management. University of California, Santa Barbara.
- Burton, T., Jenkins, N., Bossanyi, J., Sharpe, D. & Graham, M., 2021. Wind energy handbook. 3rd edition. John Wiley & Sons LTD.
- CFPA, 2012. Wind turbines fire protection guideline. The confederation of fire protection associations in Europe. CFPA-E No 22:2012 F.
- Choch, R.Y., Clucas, B., Peterson, E. K., Blackwell, B. F., Blumstein, D.T., Church, K., Fernández-Juricic, E., Francescoli, G., Greggor, A. L., Kemp, P., Pinho, G. M., Sanzenbacher, P. M., Schulte, B. A. & Toni, P., 2021. Evaluating potential effects of solar power facilities on wildlife from an animal behavior perspective. *Conservation Science and Practice*.2021;3:e319.
- Cook, LM. & McCuen, RH. 2013. Hydrologic Response of Solar Farms. *Journal of Hydrologic Engineering*, 18(5), 536–541. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)HE.1943-5584.0000530](https://doi.org/10.1061/(ASCE)HE.1943-5584.0000530).
- Costa, F., Paula, J., Pertucci-Fonseca, F. & Alvares, F., 2017. The Indirect Impacts of Wind Farms on Terrestrial Mammals: Insights from the Disturbance and Exclusion Effects on Wolves (*Canis lupus*). DOI:10.1007/978-3-319-60351-3_5
- Digita, 2024. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. <https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/> (luettu 10.12.2024)
- DTI, 2005. Community benefits from wind power: a study of UK practice and comparison with leading European countries, available at <http://www.dti.gov.uk/files/file20497.pdf>
- Ecobio Oy, 2023. Pallonevan pohjoisen aurinko- ja tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Kauhajoki, Kurikka. ATP Palloneva Oy.
- EFLA, 2018. Life Cycle Assessment For Transmission Towers. A comparative study of three tower types. <https://www.statnett.no/contentassets/1aa0ae3324714e939efc762f029b0691/life-cycle-assessment-for-transmission-towers---a-comparative-study-of-three-tower-types.pdf>
- Eloranta, A. & Eloranta, A., 2016. Rumpurakenteiden ympäristöongelmat. Keski-Suomen ELY-keskus.

EMFs.info, 2024. Electric and magnetic fields and health. <https://www.emfs.info/sources/overhead/specific/400-kv/>

Energiateollisuus ry, 2024a. Sähkönkulutus kunnittain. https://energia.fi/tilastot/sahkotilastot/sahkontuotanto_ja_kaytto (luettu 28.3.2024)

Energiateollisuus ry, 2024b. Sähkövuosi 2023. Puhdas sähköntuotanto kasvoi, päästöt ja hinnat romahtivat. Tiedote 11.1.2024. <https://energia.fi/tiedotteet/sahkovuosi-2023-puhdas-sahkontuotanto-kasvoi-paastot-ja-hinnat-romahtivat>

Enkhardt S., 2021. Frameless glass-glass solar modules made in Europe have the best CO2 footprint, Fraunhofer ISE says. <https://www.pv-magazine.com/2021/09/24/frameless-glass-glass-solar-modules-made-in-europe-have-the-best-co2-footprint-fraunhofer-ise-says/> (luettu 10.12.2024)

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, 2021. Kyrönjoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelma vuosille 2022–2027. Raportteja 49/2021. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, 2023. Pallonevan pohjoisen aurinko- ja tuulivoimahanke, Kauhajoki ja Kurikka. Yhteysviranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, 2024. Maaperän tilan tietojärjestelmä: Kohderaportti 2.9.2024. Viljanmaan nahkatehtaan uusi kaatopaikka.

Etelä-Pohjanmaan kalatalouskeskus ry, 2022. Kyrönjoen kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma 2022–2031.

Etelä-Pohjanmaan liitto, 2017. Etelä-Pohjanmaan maakunnallinen rakennusinventointi 2016–2017.

Etelä-Pohjanmaan liitto, 2022 a. Etelä-Pohjanmaan ilmasto- ja kiertotaloustiekartta. Etelä-Pohjanmaan liitto, julkaisu B:102. https://epliiitto.fi/tiedostot/EPL_ilmasto_ja_kiertotalousstrategia_WEB.pdf (luettu 3.9.2024)

Etelä-Pohjanmaan liitto, 2022 b. Maakuntakaava-aineistot. <https://epliiitto.fi/aluesuunnittelu-ja-liikenne/maakuntakaavoitus/> (luettu 25.6.2024).

Etelä-Pohjanmaan liitto, 2024a. Maakuntakaavan uudistaminen. <https://epliiitto.fi/aluesuunnittelu-ja-liikenne/maakuntakaavan-uudistaminen/> (luettu 3.5.2024).

Etelä-Pohjanmaan liitto, 2024b. Maakuntakaavat <https://epliiitto.fi/aluesuunnittelu-ja-liikenne/maakuntakaavat/> (luettu 23.11.2024)

EthaWind Oy, 2016. Tuulivoimaloiden jäävaaraselvitys. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/07_J_a_a_J_n_nvaaraselvitysCG1412221Rev6CG.pdf (luettu 11.11.2024)

Eurofins Ahma Oy, 2020. Etelä-Pohjanmaan, Hämeen, Varsinais- Suomen ja Keski-Suomen ELY-keskusten alueet: läntisen suomen turvetuotantoalueiden biologinen tarkkailu vuonna 2020. Neova Oy.

FAA, 2018. Technical Guidance for Evaluating Selected Solar Technologies on Airports. <https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/airports/environmental/FAA-Airport-Solar-Guide-2018.pdf>

FCG, 2022. Etelä-Pohjanmaan potentiaalisten tuulivoima-alueiden vaikutustenarviointi. Liite 1. 20.1.2022. Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto ja Keski-Pohjanmaan liitto. https://epliiitto.fi/tiedostot/Tuulivoimaselvitys_Liite_1_Etela_Pohjanmaan_potentiaalisten_tuulivoima_alueiden_vaiikutusten_arviointi.pdf (luettu 6.11.2024)

FCG, 2023. Etelä-Pohjanmaan aurinkoenergiaselvitys. https://epliiitto.fi/wp-content/uploads/2023/03/B_111_Etela-Pohjanmaan_aurinkoenergiaselvitys_2023_web.pdf (luettu 6.11.2024)

Fingrid 2024a. Sähköntuotannon ja -kulutuksen CO2-päästöarviot. www.fingrid.fi/sahkomarkkinainformatio/co2 (luettu 15.3.2024)

Fingrid, 2020. Naapurina voimajohto. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid_naapurina_voimajohto_2020.pdf (luettu 6.11.2024)

Fingrid, 2022. Raivaajan käsikirja. Fingrid 26 s.

Fingrid, 2024b. Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät. Terveysvaikutukset tutkimusten valossa. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid-voimajohtojen_sahko_ja_magneettikentat_web.pdf (luettu 22.5.2024).

Fingrid, 2024c. Maanomistajan ideakortit. www.fingrid.fi/kantaverkko/maankaytto-ja-ymparisto/voimajohtoaluiden-hyodyntaminen/maanomistajan-ideakortit/ (Luettu 26.4.2024).

Fintraffic lennonvarmistus, 2023. Korkeusrajoitukset paikkatietona. <https://www.fintraffic.fi/fi/ans/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona> (luettu, 31.10.2023)

Flood J. (toim.), Rintala I., Nyman P. & Aarnos H., 2018. Sammutusjätevesien hallinta ja niiden ympäristövaikutukset. Raportteja 8/2018. Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Fortum, 2019. Koko sähköverkko kiertää. www.fortum.fi/media/2019/10/koko-sahkoverkko-kiertaa (luettu 26.4.2024)

Graham, M., Ates, S., Melathopoulos, A.P., Moldenke, A.R., DeBano, S.J., Best, L.R. & Higgins, C.W., 2021. Partial shading by solar panels delays bloom, increases floral abundance during the late-season for pollinators in a dryland, agrivoltaic ecosystem. *Nature. Scientific Reports* volume 11, Article number: 7452. Saatavissa: <https://www.nature.com/articles/s41598-021-86756-4> (luettu 3.9.2024)

Great Plains Institute, 2023. Best Practices: Photovoltaic stormwater management research and testing. Great Plains Institute 2023. 18 s.

GTK, 2024a. Maa- ja kallioperä -karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/Maankamara/index.html>

GTK, 2024b. Happamat sulfaattimaat -karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html>

Gurarie, E., Suutarinen, J., Kojola, I. & Ovaskainen, O., 2011. Summer movements, predation and habitat use of wolves in human modified boreal forests. *Oecologia*. 2011 Apr;165(4):891-903. doi: 10.1007/s00442-010-1883-y

Haapanen, E., 2014. Tuulivoiman jäänheittomatka. <http://www.tuulitaito.fi/Artikkelit/jaanheittomatka.pdf> (luettu 11.11.2024)

Hakala, O., 2021. Aurinkopaneelin ja -paneelituotannon hiilijalanjälki – tutkimustyö Salo Tech Oy:lle. Opinnäytetyö. Turku AMK.

Heikkinen, S., Kojola, I. & Mäntyniemi, S. 2021b. Karhukanta Suomessa 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 20/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 13 s.

Heikkinen, S., Kojola, I., Mäntyniemi, S., Holmala, K. & Härkälä, A., 2020. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 37/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 97 s.

Heikkinen, S., Kojola, I., Mäntyniemi, S., Holmala, K. & Härkälä, A., 2019. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2019. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 35/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 92 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I., 2021. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 114 s

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Johansson, H., Harmoinen, J., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I., 2022. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 139 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I., 2023. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120 s.

Helsinki, Espoo, Tampere, Turku & Vantaa, 2019. Betonimurske kaupunkien julkisessa maisemassa. Ohje. Huhtikuu 2019. www.hel.fi/static/hkr/julkaisut/ohjeet/betonimurske.pdf

- Holm, P., Tynnilä, J., Sainio, K. & Roselius, E., 2021. Tuulivoima -vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Suomen tuulivoimayhdistys, Taloustutkimus Oy ja FCG Finnish Consulting Group Oy. <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf> (luettu 11.11.2024)
- Holmala, K., Heikkinen, J. & Mäntyniemi, S., 2020. Ilveskanta Suomessa 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 48/2020.
- HSY, 2024. Pääkaupunkiseudun työmaavesiohje. LIITE 1: Pääkaupunkiseudun työmaavesien käsittely - esimerkkejä hyvistä käytännöistä, vedenlaadun seurannasta sekä muuta vesiensuojelutietoa. <https://julkaisu.hsy.fi/paakaupunkiseudun-tyomaavesiohje.html> (luettu 23.4.2024)
- Huttunen, I., Huttunen, M., Piirainen, V., Korppoo, M., Lepistö, A., Räike, A., Tattari, S., & Vehviläinen, B., 2016. A National-Scale Nutrient Loading Model for Finnish Watersheds—VEMALA. *Environmental Modeling & Assessment*, 21, 83–109.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. ja Liukko, U.-M., 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja. Ympäristöministeriö ja Suomen Ympäristökeskus.
- Hämäläinen, Esko (2019). Yksityisteiden hallinto. Tie kunta ja tieosakas 2019. Kerava: Suomen tieyhdistys.
- IEA Wind, 2013. Expert group summary on recommended practices. 14. Social acceptance of wind energy projects. 1. edition 2013. http://www.socialacceptance.ch/images/RP_14_Social_Acceptance_FINAL.pdf (luettu 11.11.2024)
- Ilmasto-opas, 2024. <https://www.ilmasto-opas.fi/etusivu> (luettu 10.12.2024)
- Ilmatieteen laitos, 2009. <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/#> (luettu 6.11.2024)
- Ilmatieteen laitos, 2024. Suomen tutkaverkko. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko> (luettu 10.12.2024)
- IRENA, 2016. End-of-life Management. Solar Photovoltaic Panels. International Renewable Energy Agency and International Energy Agency Photovoltaic Power Systems.
- Janhunen, S., Hujala, M. & Pätäri, S., 2014. Owners of second homes, locals and their attitudes towards future rural wind farm. *Energy Policy* 73: 450 – 460.
- Juopperi, H. & Parviala, A., 2023. Moni kunta voisi painaa veroprosenttinsa nolnaan tuulivoiman tuottojen ansiosta – katso lista. YLE 12.6.2023. <https://yle.fi/a/74-20035461> (luettu 11.11.2024)
- Jutila, E., Koljonen, M. & Koskiniemi, J., 2016. Kauhajoen vesistön taimenkantojen geneettinen rakenne ja hoitosuositus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 42/2016. Luonnonvarakeskus, Helsinki.
- Kaartinen, S., Kojola, I. & Colpaert, A., 2005. Finnish wolves avoid roads and settlements. *Annales Zoologici Fennici*. 42: 523-532.
- Kaisanlahti-Jokimäki M.-L., Jokimäki J., Huhta E., Ukkola M., Helle P. & Ollila T., 2008. Territory occupancy and breeding success of the Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*) around tourist destinations in northern Finland. *Ornis Fennica* 85:2–12.
- Kastridis, A., 2020. Impact of forest roads on hydrological processes. *Forests* 11:1201.
- Kauhajoen kaupunki, 2021. Rakennusvalvonnan viranomaistehtävien maksuperusteet. <https://kauhajoki.fi/wp-content/uploads/2021/02/Rakennusvalvontataksa-2021.pdf> (luettu 6.11.2024)
- Kauhajoen kaupunki, 2023a. Voimassa olevat kaavat, <https://kauhajoki.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus/voimassaolevat-kaavat/> (luettu 5.4.2023)
- Kauhajoen kaupunki, 2023b. Ilmastokatsaus. https://epliiitto.fi/wp-content/uploads/2023/04/Kauhajoen_ilmastokatsaus_VALMIS.pdf
- Kauhajoen osakaskunta, 2024. Ikkeläjärven kalastusseura. Kauhajoen osakaskunnan verkkosivut. <https://www.kauhajoki.fish/ikkelajarven-kalastusseura/> (Luettu 17.4.2024)

- Kelkkareitit.fi, 2024. Suomen moottorikelkkareitit ja -urat. <https://kelkkareitit.fi/> (luettu 23.5.2024)
- Keränen, J., Hakala, J. & Hongisto, V., 2019. The sound insulation of facades at frequencies 5-5000Hz. Building and Environment. 156.
- Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, 2023. Harjannevan tuulivoimahankkeen arkeologinen inventointi. Kauhajoki 2023.
- Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, 2024. Pallonevan tuuli- ja aurinkovoimapuistohankkeen arkeologinen inventointi. Kauhajoki 2023.
- Keto, K. 2022. Rantaeroosio ja sen torjunta. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Opas 1/2022.
- Kimura, 2024. KiMuRa ratkaisee lapajätehaastetta. Lapajätehaasteeseen haetaan ratkaisua. (tuulivoimala.fi) (Luettu 7.10.2024)
- Kleemola J. 1991. Kauhajoen edustavimmat purot. Teoksessa Kauhajoen vesien kirja. Gummerus kirjapaino oy, Jyväskylä.
- Klove, B., 1999. The effect of peatland drainage and afforestation on runoff generation. NOTAT 4/1999.
- Koekalastusrekisteri, 2024. <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/koekalastusrekisteri-nordic-verkot-coastal-verkot-sahkokoekalastus> (Luettu 4.3.2024).
- Koivusalo, H., Ahti, E., Lauren., A. ym., 2008. Impacts of ditch cleaning on hydrological processes in a drained peatland forest. Hydrology and Earth System Sciences 12: 1221-1227.
- Kojola, I., Heikkinen, S., Mäntyniemi, S. & Ollila T. 2020. Ahmakannan kehitys ja ahmakanta Suomessa 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 68/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 13 s.
- Kojola, I., Heikkinen, S., Mäntyniemi, S. & Ollila T. 2022. Ahmakanta Suomessa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 101/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 13 s.
- Kontkanen, H., 2002. Petolinnut ja metsätalous. Pohjois-Karjalan lintutieteellinen yhdistys. 79 s.
- Kontula, T. & Raunio, A. (toim.), 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.
- Kosciuch, K., Riser-Espinoza, D., Gerringer, M. & Erickson, W., 2020: A summary of bird mortality at photovoltaic utility scale solar facilities in the Southwestern U.S. PLoS ONE 15(4): e0232034. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232034>
- Koskela, V. & Vähäoja, P., 2016. Tuuli vaatii valvontaa. <https://tuulivoimala.fi/tuuli-vaatii-valvontaa/> (luettu 3.9.2024)
- Kuntaliitto, 2012. Hulevesiopas. Suomen Kuntaliitto. Helsinki. ISBN 978-952-213-896-5. 298 s. <https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2012/1481-hulevesiopas>
- Kuoppala, A., Asunmaa, R. ja Purola, H., 2013. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013. Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto, Keski-Pohjanmaan liitto.
- Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, Kuusinen, M., Ollikainen, M. & Salpa-kivi-Salomaa P. (toim.), 2004. Metsän kätköissä – Suomen metsäluonnon monimuotoisuus. Edita Publishing Oy, Helsinki.
- Laasasenaho, K., Lauhanen, R., Tiainen, J., Palomäki, A., Karirinne, S. & Haapanen, A., 2021. HYBE Etelä-Pohjanmaan energiatiekartta. Seinäjoki 15.12.2021. PowerPoint-esitys.
- Lammi, A., Kokko, A., Kuoppala, M., Aroviita, J., ym. 2018. Sisävedet ja Rannat 4. Suomen Ympäristö 5, osa 2.

- Lanki, T., 2012. Tuulivoimatuotannon terveys- ja hyvinvointihaitat. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Ympäristö ja Terveys, 10/2012.
- Lapin liitto, 2022. Lapin tuulivoimaselvitys 2022. FCG. <https://lapinliittod10.oncloudos.com/kokous/202276-10-12648.PDF> (luettu 6.11.2024)
- Lappalainen, M., 2002. Lepakot. Salaperäiset nahkasiivet. Tammi, Helsinki. 207 s.
- Lehtiniemi & Toivanen 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa - päivitys 2023. Birdlife Suomi ry.
- Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti J., Mikkola-Roos M. & Virolainen, E., 2002. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4. Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.
- Liikenne- ja viestintävirasto, 2014. Tuulivoiman radiotekniset vaikutukset.
- Liikennevirasto, 2012. Tuulivoimalaohje. Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012. https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lo_2012-08_tuulivoimala-ohje_web.pdf (luettu 6.11.2024)
- Liikennevirasto, 2015. Teleliikenteen huomioiminen. Motivan ja Suomen uusiutuvat ry:n järjestämä Tuulivoimaseminaari "Hankekehityksestä tuotantoon" Helsingissä 21.4.2015.
- Liikennevirasto, 2018. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.
- Lipas-tietokanta, 2024. Avoin liikuntapaikkadata. <https://liikuntapaikat.lipas.fi/liikuntapaikat> (luettu 23.5.2024)
- Liu, J., Koch, J., Stisen, S., Troldborg, L., Schneider, J., 2023. A national-scale hybrid model for enhanced streamflow estimation – consolidating a physically based hydrological model with long short-term memory (LSTM) networks. <https://doi.org/10.5194/hess-28-2871-2024>
- Lledó, L., Torralba, V., Soret, A., Ramon, J. & Doblas-Reyes, F., 2019. Seasonal forecasts of wind power generation. Renewable Energy 143. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.04.135>
- Louhi, P. & Mäki-Petäys A., 2003. Elämää soraikon ulkopuolella ja sisällä – lohen ja taimenen kutupaikan valinta sekä mädin elinympäristövaatimukset. Kalatutkimuksia 191. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Edita Prima Oy, Helsinki. 23 s
- LUKE 2024. Kysely: Mitä kauempana tuulivoimalat sijaitsevat, sitä paremmin ne hyväksytään – mökkikeskittymät haastavia tuulipuistojen sijaintipäätöksissä. Uutinen 29.1.2024, <https://www.luke.fi/fi/uutiset/kysely-mita-kauempana-tuulivoimalat-sijaitsevat-sita-paremmen-ne-hyvaksytaan-mokkikeskittymat-haastavia-tuulipuistojen-sijaintipaatoissa> (luettu 27.6.2024).
- LUKE, 2021. MVMI. <https://kartta.luke.fi/opendata/valinta.html>
- LUKE, 2022. Kainuun metsäpeurakanta hienoisessa kasvussa. Seurantajulkistus 17.02.2022. Saatavissa: <https://www.luke.fi/fi/seurannat/kainuun-metsapeurakanta-hienoisessa-kavussa>. (luettu 5.12.2024).
- Maanmittauslaitos, 2024a. Maanmittauslaitoksen maastotietokanta. <https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/aineistot-ja-rajapinnat/tuotekuvaukset/maastotietokanta> (luettu 6.11.2024)
- Maanmittauslaitos, 2024b. Karttapaikka. <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/>
- Maanmittauslaitos, 2024c. <https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/asiantuntevalle-kayttajalle/tuotekuvaukset/korkeusmalli-2-m> (luettu 3.9.2024)
- Mansikkamäki, J., 2021. Säättövoima Suomessa ja säättövoimakapasiteetit pohjoismaissa. Kandidaatin työ. Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto.
- Markkanen, J., 2016. Tuulipuiston alue- ja pohjarakenteiden suunnittelu. Opinnäytetyö. Rakennustekniikka. KYAMK.
- May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J. & Hamre, Ø., 2020. Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. Ecology and Evolution 10: 8927–8935.

- Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.
- Metsäkeskus, 2024. Erityisen tärkeät elinympäristökuviot -karttapalvelu. <https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a29ae4c4eb7240f0895d4ff93f04df1c> (luettu 13.3.2024)
- Millidine, K.J., Malcom, I.A., McCartney, A. ym., 2015. The influence of wind farm development on the hydro-chemistry and ecology of an upland stream. *Environmental Monitoring and Assessment* 187:518.
- Motiva, 2024a. Tuulivoimateknologia. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa/tuulivoimateknologia (luettu 6.11.2024)
- Motiva, 2024b. Tuulivoimaloiden purkaminen ja kierrätys. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden_purkaminen_ja_kierratys (luettu 6.11.2024)
- Motiva, 2024c. Vaikutukset kuntatalouteen. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoiman_ymparisto_ja_muut_vaikutukset/vaikutukset_kuntatalouteen (luettu 6.11.2024)
- Motiva, 2024d. Aurinkosähkön paloturvallisuus. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/aurinkosahkon_paloturvallisuus (luettu 11.11.2024)
- MTK, 2022. Tuulivoimaopas maanomistajille. https://www.mtk.fi/-/tuulivoimaopas_2022 (luettu 11.11.2024)
- Museovirasto, 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx
- Museovirasto, 2022. Muinaisjäännösrekisteri, Kulttuuriympäristön palveluikkuna. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx
- Mäkelä K. & Salo P., 2023. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43 | 2023.
- Neova Oy, 2023. Palloneva, Kauhajoki turvetuotantoalueen jälkihoitosuunnitelma. Lohkojen 5 ja 11 länsiosa.
- Neuling, E. 2009: Auswirkungen des Solarparks "Turnow-Preilack" auf die Avizönose des Planungsraums im SPA "Spreewald und Lieberoser Endmoräne". Abschlussarbeit im Studiengang Landschaftsnutzung und Naturschutz (B.Sc.) an der Fachhochschule Eberswalde. 75 s.
- Noiton, D., Fowlse, J., 2001. Fire Research The Ecotoxicity of Fire-Water Runoff Part II: Analytical Results ESR.
- Ojanen P. Aapala K., Hotanen J., Kokko A., Kortalainen P., Marttila H., Nieminen M., Nieminen T., Punttila P., Rehell S., Sallantausta T., Sarkkola S., Tiainen J., Valpola S., Vasander H., Vähäkuopus T. & Minkkinen K., 2020. Ojituksen vaikutus luonnon monimuotoisuuteen, ilmastoon ja vesistöihin – yhteenveto. Suo 71(2): 93–114 — Ojitettujen soiden kestävä käyttö. Suoseura — Finnish Peatland Society. Helsinki 2020.
- Oksa E. 2020. Kyrönjoen vanhojen vesistö rakenteiden kartoitus vuonna 2020. https://vesienhoitolansi.files.wordpress.com/2021/01/patokartoitusraportti_2020.pdf (luettu 16.4.2024).
- Olin, M., Lappalainen, A., Sutela, T., Vehanen, T., Ruuhijärvi, T., Saura, A. & Sairanen, S., 2014. Ohjeet standardin mukaisiin koekalastuksiin. RKTL:n työraportteja 21/2014. https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/519927/rktilr2014_21.pdf?sequence=1&isAllowed=y (luettu 9.12.2024)
- Paalatie, H. & Vilkki, M. 2019. Lapojen uusi elämä. Tuulivoima-lehti. Suomen Tuulivoimayhdistys ry ja Coneror Oy. <https://tuulivoimalehti.fi/lapojen-uusi-elama/>
- Paalatie, H. 2020. Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? Tuulivoima-lehti. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. <https://tuulivoimalehti.fi/kaytosta-poistuneet-lavat-mita-niille-voidaan-tehda>
- Paloposki, T., Tillander, K., Virolainen, K., Nissilä, M., Survo K., 2005. Sammutusjätevedet ja ympäristö. VTT Working Papers 40. VTT.

- Peltonen, L., Donner-Amnell, J. & Nokelainen, S., 2024. Tuulivoiman hyväksyttävyyden nykytila ja näkymät Suomessa. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-61-4931-8>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2018. Pohjois-Pohjanmaan alueelliset resurssivirrat.
- Prizztech Oy, 2019. Tuuligeneraattorin purkupilotti, toim. Haavisto, M. ja Suominen, P., 31.12.2019. <https://www.prizz.fi/media/teknologiametallit/teknologiametallit-materiaalit/raportti-tuuligeneraattorin-purkupilotti-2020.pdf> (luettu 17.4.2024).
- Puustinen, T., 2024. Uusiutuvan energian tuotannon vaikutus palo- ja pelastusturvallisuuden riskienhallintaan. Lappeenranta–Lahden teknillinen yliopisto LUT.
- Päivänen, J., Kohl, J., Kyttä, M., Manninen, R. & Sairinen, R., 2005. Sosiaalisten vaikutusten arviointi kaavoituksessa. Avauksia sisältöihin ja menetelmiin. [Social impact assessment in land-use planning]. Series Suomen ympäristö 760. Finnish Ministry of the Environment, Land Use Department. Edita, Helsinki.
- Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J., Alakoivu, R. & Hongisto, V., 2022. Health effects of wind turbine and road traffic noise on people living near wind turbines. Renewable and Sustainable Energy Reviews 157 112040 (13 pp). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032121013022>
- Raikamo, E. & Silen, P., 1982. Kauhajoen suot ja turvevarojen käyttömahdollisuudet. Loppuraportti Kauhajoen turvevarojen kokonaisinventoinnista. GTK.
- Recycling Magazine, 2016. Breakthrough in PV module recycling. 19.02.2016.
- Rikala, M., 2020. Suupohjan jokiympäristön vesiluontokohteiden hoito- ja kunnostamiskohteiden kartoittaminen. Esiselvityshanke. Suupohjan ympäristöseura ry. 125 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.
- Räsänen A, Albrecht E, Annala M, ym. 2023a. After-use of peat extraction sites – a systematic review of biodiversity, climate, hydrological and social impacts. Science of the Total Environment 882:163583
- Räsänen, A., Mustajoki, J, Aro, L., Ulvi, T., Annala, M., Marttunen, M. 2023b. Turvetuotantoalueiden jatkokäytön tavoitelähtöinen ja moniarvoinen suunnittelu. Suo 74:25-47.
- Saatsi Arkkitehdit Oy, 2021 b. Etelä-Pohjanmaan uudemman rakennetun kulttuuriympäristön kohdeluettelo 5.3.2021.
- Saatsi Arkkitehdit Oy, 2021a. Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön arvotus ja Etelä-Pohjanmaan uudemman rakennetun kulttuuriympäristön inventointi sekä arvotus 5.3.2021.
- Sarkkola, S., Nieminen, M. & Piirainen, S., 2022. Vesistökuormitus metsätaloudessa – Uusia kuormitusmittareita Kansallisen metsästrategian seurantaan : Asiantuntijaselvitys. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 96/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s.
- Satakunnan liitto, 2024. Maakuntakaava-aineistot. <https://satakunta.fi/alueiden-kaytto/> (luettu 25.6.2024).
- Savikko, H. & Hokkanen, J., 2023. Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi. <https://ilmar.com/wp-content/uploads/2024/10/Tuulivoiman-alueetalousvaikutukset-7.2.2023-3.pdf> (luettu 6.11.2024)
- Savikko, H., Hokkanen, J., Alkula, V., Rautiainen, M. & Koutonen, H., 2019. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset, työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset eri elinkaaren vaiheissa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. [https://www.motiva.fi/files/18980/Tuulivoiman_alueetalousvaikutukset_-_tyollisyysluvut_ja_alueetalousvaikutukset_eri_elinkaaren_vaiheissa_\(Ramboll\).pdf](https://www.motiva.fi/files/18980/Tuulivoiman_alueetalousvaikutukset_-_tyollisyysluvut_ja_alueetalousvaikutukset_eri_elinkaaren_vaiheissa_(Ramboll).pdf) (luettu 6.11.2024)
- Sillanpää, N. & Koivusalo, H., 2015. Stormwater quality during residential construction activities: influential variables. Hydrological Processes 29:4238-4251
- SLL, 2022. Suomen luonnonsuojeluliitto. Tuulivoimaa oikeisiin paikkoihin. Luonnonsuojeluliiton Tuulivoimaopas. https://www.sll.fi/app/uploads/2022/02/SLL_tuulivoimaopas_2022_web.pdf

- Stena Recycling, 2022. Stena Recyclingin ratkaisu mahdollistaa tuulivoimaloiden siipien kierrätyksen. <https://www.stenarecycling.fi/kestava-kierratys/yhteistyö-asiakkaiden-kanssa/tuulivoimaloiden-kierratys/>
- STMA 1045/2018, 2024. Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön asetus ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistuksen rajoittamisesta.
- Strohmaier, B. 2023: Photovoltaik-Freiflächenanlagen und Vogelschutz in Österreich – Konflikt oder Synergie? Version 2.0. BirdLife Österreich. Raportti. 66 s.
- Suomen Lajitietokeskus, 2022. <https://laji.fi/>
- Suomen uusiutuvat, 2024a. Tuulivoima Suomessa. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/Dtietoa-tuulivoimasta/tuulivoima-suomessa-ja-maailmalla/tuulivoima-suomessa> (luettu 6.11.2024)
- Suomen uusiutuvat, 2024b. Jäättäminen. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoimatuotanto/jaataminen/> (luettu 6.11.2024)
- Suomen uusiutuvat, 2024c. Miksi tuulivoimaa. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/miksi-tuulivoimaa> (luettu 6.11.2024)
- Suomen uusiutuvat, 2024d. Tuulivoimaloiden sijoittelu. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoimatuotanto/tuulivoimaloiden-sijoittelu/> (luettu 6.11.2024)
- Suomen uusiutuvat, 2024e. Takuut ja huollot. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoimahankkeen-suunnittelu-ja-toteutus/takuut-ja-huollot/> (luettu 6.11.2024)
- Suomen uusiutuvat, 2024f. Tuulivoiman maisemavaikutukset. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/tuulivoiman-maisemavaikutukset/> (luettu 6.11.2024)
- Suomen uusiutuvat, 2024g. Tuki ja tuotantokustannukset. <https://suomenuusiutuvat.fi/usein-kysyttya/tuulivoimasta/tuki-ja-tuotantokustannukset/> (luettu 6.11.2024)
- Suomen uusiutuvat, 2024h. Tuulivoiman vaikutukset kuntatalouteen. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-vaikutukset-kuntatalouteen/> (luettu 11.11.2024)
- Suomen uusiutuvat, 2024i. Vaikutukset turvallisuuteen. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/vaikutukset-turvallisuuteen/> (luettu 11.11.2024)
- Suomen uusiutuvat, 2024j. Toiminnassa olevat & puretut voimalat. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/toiminnassa-olevat-puretut>
- Suorsa, V., 2019. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistossa. Linnut vuosikirja 2018. BirdLife Suomi ry, Luonnontieteellinen keskusmuseo ja Suomen ympäristökeskus.
- SVT, 2022. Suomen virallinen tilasto. Riistasaalet (kpl), verkkojulkaisu. Helsinki: Luonnonvarakeskus.
- Sweco Finland Oy, 2022. Kauhajoen Pallonevan tuulivoimapuisto. Luontoselvitys, kasvillisuus 2023. Kauhajoki. Vapo Terra Oy.
- Sweco Finland Oy, 2023a. Kauhajoen ja Kurikan Harjannevan tuulivoimapuisto. YVA-selostus. Ilmatar Oy.
- Sweco Finland Oy, 2023b. Tuulivoimapuisto Kokkopetäikkö Pyhäjärvi. YVA-selostus. Infinenergies Finland Oy.
- Sweco Finland Oy, 2023c. Kauhajoen Pallonevan tuulivoimapuiston sähkönsiirtoreittien luontoselvitys. Kauhajoki. Neova Oy.
- Sweco Finland Oy, 2023d. Kauhajoen Pallonevan tuulivoimapuisto. Liito-orava ja viitasammakkoselvitysten täydennys 2023. Kauhajoki. Neova Oy.
- Sweco Finland Oy, 2024a. Pallonevan tuulivoimapuisto. Natura-arviointi – Iso Koihnanneva. FI0800034, SAC/SPA. Kauhajoki ja Kurikka. Neova Oy

Sweco Finland Oy, 2024b. Pallonevan tuulivoimapuisto. Suurpetoselvitys 2024. Kauhajoki. Neova Oy.

Sweco Infra & Rail Oy, 2022. Pitkälänvuoren tuulivoimapuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Pitkälänvuoren Tuulipuisto Oy. www.ymparisto.fi/pitkalanvuorentuulivoimahankeYVA

SYKE, 2015. Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa, IMPERIA (EU LIFE11 ENV/FI/905).

SYKE, 2021. Yhdyskuntarakenteen aluejako.

SYKE, 2023a. Avoin tieto, kansalliset paikkatietorajapinnat. Turvetuotantoalueet ja niiden jälkikäyttö. https://paikkatiedot.ymparisto.fi/geoserver/syke_turvetuotantoalueetjalkikaytto/wms (luettu 13.3.2024).

SYKE, 2023b. Maanpeite 2 m 2022 ja jatkojaloste kasvillisuuden korkeudella. <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/maanpeite-2-m-2022-ja-jatkojaloste-kasvillisuuden-korkeudella>

SYKE, 2024a. Pienten virtavesien valtakunnallinen tilan arviointi ja mallinnus (PUROHELM). Suomen Ympäristökeskus. www.syke.fi/hankkeet/purohelmi (luettu 13.3.2024).

SYKE, 2024b. Maaperän tilan tietojärjestelmä MATTI. <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/maaperan-tilan-tietojarjestelma-matti>

SYKE, 2024b. Valtakunnallinen perinnebiotooppien päivitysinventointi 2019–2023. [www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_KEHITTAMINEN/Tutkimus_ja_KEHITTAMISHANKKEET/Hankkeet/Valtakunnallinen_perinnebiotooppien_inventointi/Valtakunnallinen_perinnebiotooppien_paiv\(64007\)](http://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Valtakunnallinen_perinnebiotooppien_inventointi/Valtakunnallinen_perinnebiotooppien_paiv(64007)) (luettu 3.5.2024)

SYKE, 2024c. Rakentamisen päästötietokanta. www.co2data.fi (luettu 2.3.2024)

SYKE, 2024d. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu. <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422> (luettu 17.4.2024)

SYKE, 2024e. Puun korjuu energiaksi. <https://laskurit.hiilineutraalisuomi.fi/nielu> (luettu 15.3.2024)

SYKE, 2024f. Ympäristökarttapalvelu Karpalo. <https://wwwp2.ymparisto.fi/karpalo/> (luettu 9.12.2024)

Tapio, 2024. Metsänhoidon suositukset, vesiensuojelurakenteet ja ratkaisut. <https://metsanhoidonsuosituksesi.fi/fi/toimenpiteet/vesiensuojelurakenteet-ja-ratkaisut/toteutus> (luettu 18.4.2024)

Teppo A. (toim.), Bonde A., Koivisto A. (toim.), Nikolajev-Wikström L., Petäjä-Ronkainen A., Westberg V., Dalhem K., Eklund L., Könönen O., Mäenpää E., Pakkala J., Rantataro T., Saarenpää E., Seppälä T., Tolonen M., Vainio A., & Viitaniemi K. 2022. Etelä-Pohjanmaan, Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Raportteja 41/2022. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

THL, 2021a. Päätösten vaikutusten ennakoarviointi. <https://thl.fi/fi/web/hyvinvoinnin-ja-terveyden-edistamisen-johdaminen/hyvinvointijohtaminen/paatosten-vaikutusten-ennakoarviointi> (luettu 17.10.2024).

THL, 2021b. Tuulivoima ja melu. <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/melu/tuulivoima-ja-melu>. (luettu 8.8.2024)

Tilastokeskus, 2024. Kuntien avainluvut -tietokanta. www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2021&active1=SSS (luettu 23.5.2024).

Tolkinen, M. J., Heino, J., Ahonen, S. H. K., Lehosmaa, K. & Mykrä, H., 2020. Streams and riparian forests depend on each other: A review with a special focus on microbes. *Forest Ecology and Management* 462: 117962.

Tolonen, J., Leka, J., Yli-Heikkilä, K., Hämäläinen, L. & Halonen, L., 2019. Pienvesiopas. Suomen ympäristökeskuksen julkaisuja 36/2019. Suomen ympäristökeskus.

Torzewski M., 2016. The Impact of Wind Farms on The Prices of Nearby Houses in Poland: a Review and Synthesis, *Real Estate Management and Valuation*, Vol. 24, No. 2, pp. 13-24.

- Traficom, 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmittymiseen. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4%C3%A4n%2C%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmittymiseen_07SEP2020.pdf (luettu 3.9.2024)
- Traficom, 2023. Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmille ja hättävaiikutusten vähentäminen. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimala_tajuusliite.pdf (luettu 5.12.2024).
- Trenouth, W., Gharabaghi, B, 2015. Event-based soil loss models for construction sites. *Journal of Hydrology* 524:780-788
- Turunen J, Marttila H, Kämäri M, Saari M. ym., 2019. Kiintoaineen eroosio ja sedimentaatio virtavesissä – luonnollisesta prosessista virtavesien ongelmaksi. Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 46/2019
- Työ- ja elinkeinoministeriö, 2020. Yhteenveto toimialojen vähähiilitiekartoista. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162494/TEM_2020_52.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Työ- ja elinkeinoministeriö, 2022. EU:n uusiutuvan energian tavoitteet ja lainsäädäntö. <https://tem.fi/eu-lainsaadanto>
- Työ- ja elinkeinoministeriö, 2023. Uusiutuvan energian RED III -direktiivi voimaan marraskuussa – Työryhmä selvittämään bioenergian kestävyteen liittyvän lainsäädännön muutostarpeita. <https://tem.fi/-/uusiutuvan-energian-red-iii-direktiivi-voimaan-marraskuussa-tyoryhma-selvittamaan-bioenergian-kestavyteen-liittyvan-lainsaadannon-muutostarpeita>
- Ubigo Oy & Lundén Architecture Oy, 2022. Etelä-Pohjanmaan viherrakenneselvitys.
- Urban N.R., Bayley S.E. & Eisenrich S.J. 1989. Export of dissolved organic carbon and acidity from peatlands. *Water resources research* 25:7, 1619-1628.
- Urho L., Koljonen M., Saura A., Savikko A. Veneranta A. & Janatuinen A. 2019. Kalat. Julkaisussa: Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus–Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. S. 263–312.
- Valtioneuvosto, 2021. Kuvallisia nostoja kuntien ja hyvinvointialueiden rahoituksesta. [Soteuudistus.fi](https://soteuudistus.fi).
- Valtioneuvoston kanslia, 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan artikkelisarja 11/2020.
- Vapo, 2020. Vapo Oy:n turvetuotannon päästötarkkailu vuonna 2020. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alue. Läntisen Suomen turvetuotannon päästötarkkailu Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueella vuonna 2020.
- Vento, Markku (2021). Pääkirjoitus: Tuulivoimala tuo voimaa kuntatalouteen. *Kuntalehti* 12/2021. <https://kuntalehti.fi/kolumnit/paakirjoitus-tuulivoimala-tuo-voimaa-kuntatalouteen/>
- Vesilaki. Vesilaki 587/2011 - Ajantasainen lainsäädäntö - FINLEX ®
- Vestas, 2023. Life Cycle Assessment of Electricity Production from an Onshore V162-6.2 MW Wind Plant. Ver. 1.0, 31.01.2023, Vestas Wind Systems A/S, Hedeager 42, Aarhus N, 8200, Denmark.
- Vilmi A., Järvinen M., Karjalainen S.M., Kulo K., Kuoppala M., Mitikka S., Ruuhijärvi J., Sutela T. & Aroviita J., 2021. Maa- ja metsätalouden kuormittamien pintavesien tila - MaaMet-seuranta 2008–2020. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 50/2021. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-5449-2> (luettu 17.10.2024).
- Vilminko H., Auranen J., Leskinen P., Honkala N., Simi-Virahsawmy J., Yliruusi H., Nenonen A., Rantakari M., Korhonen A. & Rautakorpi S., 2022. Työmaavesien laadunhallinta haltuun – Opas kaupungeille ja kunnille. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 148. Turun ammattikorkeakoulu, Turku 2022. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-216-824-5> (luettu 26.3.2024)
- Välikangas, E., 2023. Tuulivoimalan perustuksen rakennustyövaiheiden tarkistuslista tilaajalle. Opinnäytetyö. Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan tutkinto-ohjelma. SAMK.

- Väylävirasto, 2022. Tieliikenteen liikennemäärät 2012–2020. Osoitteessa: <https://www.avoindata.fi/data/fi/dataset/tieliikenteen-liikennemaarat-2012-2022>
- Väylävirasto, 2023. Väylärakenteisiin soveltuvia uusiomateriaaleja. 30.5.2023. Saatavilla: <https://ava.vayla-pilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/uusiomateriaalit/lista.pdf> (luettu 27.3.2024).
- Weckman, E., 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 5/2006.
- Westlund, H. & Wilhelmsson, M., 2021. The Socio-Economic Cost of Wind Turbines: A Swedish Case Study. *Sustainability*, 13, 6892. <https://doi.org/10.3390/su13126892>
- Wheeler R., 2006. Reconciling Windfarms with Rural Place Identity: Exploring Residents' Attitudes to Existing Sites. *Sociologia Ruralis*, vol 57:1. DOI: 10.1111/soru.12121.
- Whitfield, D.P., Ruddock, M. & Bullman, R., 2008. Expert opinion as a tool for quantifying bird tolerance to human disturbance. *Biological conservation* 141: 2708–2717.
- Wind Watch, 2024. Wind turbine fire. <https://www.wind-watch.org/news/2024/09/29/wind-turbine-fire-4/> (luettu 11.11.2024)
- Winkelman, J. E., 1992: The impact of the Sep wind park near Oosterbierum (Fr.), the Netherlands, on birds, 3: flight behaviour during daylight. RIN Rep. 92/4. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem, The Netherlands, 69 pp. + Appendices (hollanniksi, englanninkielinen yhteenveto).
- Yavari, R., Cibil, R., McPhillips, L., 2022. Minimizing environmental impacts of solar farms: a review of current science on landscape hydrology and guidance on stormwater management. *Environmental Research: Infrastructure and Sustainability*, 2(3), Article 032002. <https://doi.org/10.1088/2634-4505/ac76dd>
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Etelä-Pohjanmaa. VAMA 2021. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_13%20Etel%C3%A4-Pohjanmaa_FI%20SVE_0_1.pdf
- Ympäristöministeriö, 1992a. Maisema-alueetöryhmän mietintö I. Maisemanhoito. Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto, Työryhmän mietintö 66/1992, <http://hdl.handle.net/10138/29082>.
- Ympäristöministeriö, 1992b. Maisema-alueetöryhmän mietintö II. Arvokkaat maisema-alueet. Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto, Työryhmän mietintö 66/1992, <http://hdl.handle.net/10138/29087>.
- Ympäristöministeriö, 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014, <http://hdl.handle.net/10138/42937>
- Ympäristöministeriö, 2016a. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 1/2016, <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4487-5> (luettu 6.11.2024)
- Ympäristöministeriö, 2016b. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu Päivitys 2016. Ympäristöministeriö, Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016, <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4634-3>
- Ympäristöministeriö, 2016c. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 6/2016, <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4624-4>
- Ympäristöministeriö, 2022. Uuden ilmastolain keskeinen sisältö (PP-esitys), verkkosivulla <https://ym.fi/hanke-sivu?tunnus=YM036:00/2019>
- Ympäristöministeriö, 2023. Tuulivoimaloiden perustusten purkaminen. Muistio 5/2023.
- Ympäristöministeriö, 2024. Kulttuuriympäristöt, verkkosivulla <https://ym.fi/kulttuuriymparistot> (luettu 3.5.2024).