



Kopsan tuulivoimapuisto

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

31.1.2011

**Kopsan tuulivoimapuisto
Ympäristövaikutusten arviointiselostus**

FCG Finnish Consulting Group Oy

**Ulkoasu
FCG / Leila Väyrynen**

**Kannen kuva
Tuulivoimapuisto nähtynä kantatieltä 88 lännestä
lähestyttäessä, valokuviasovite (FCG)**

Oulu 2011

Esipuhe

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) on kuvattu Raahen Kopsan alueelle sijoitettavaksi suunnitellun tuulivoimapuiston arvioidut ympäristövaikutukset. Arviointimenettelyn on laatinut Puhuri Oy:n toimeksiannosta FCG Finnish Consulting Group Oy. FCG:n työryhmään kuuluvat YVA-selostusvaiheessa:

Saara-Kaisa Konttori, FM (maantiet.) maisemasuunnittelija AMK
Projektin johto (1.9.2010 alkaen), yhteydet tilaajaan ja sidosryhmiin
maisema- ja ympäristö, kulttuuriperintö

Minna Tuomala, FM (biologi) ympäristösuunnittelija§ AMK
luonto- ja linnusto
riistatalous

Ville Suorsa, FM (biologi)
luonto- ja linnusto
Natura-alueet

Jouni Mäkärräinen, YTM (yhteiskuntatiet.)
sosiaaliset vaikutukset
elinkeinot

Suvi Korpinen, arkkitehti SAFA
yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Kenneth Hellman, insinööri
melu ja vilkkuminen

Leila Väyrynen, projektiassistentti
suunnitelma-asiakirjat
kuva-aineisto ja havainnekuvat

Erillisselvitykset:

K-P:n ArkeologiaPalvelu, Jaana Itäpalo
arkeologinen inventointi

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaavat:



Puhuri Oy
PL 47
86601 Haapavesi
www.puhuri.fi

Pauli Maaninka
p. 050 4549 289
pauli.maaninka@puhuri.fi

YVA-konsultti:



FCG Finnish Consulting Group Oy
Hallituskatu 13-17 D, 7. krs
90100 Oulu
www.fcg.fi

Saara-Kaisa Konttori
p. 050 3120 425
saara-kaisa.konttori@fcg.fi

Yhteysviranomainen:



Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Veteraanikatu 1, PL 124
90101 Oulu
www.ely-keskus.fi

erikoissuunnittelija **Liisa Kantola**
p. 040 545 2665
liisa.kantola@ely-keskus.fi

ylitarkastaja Tuukka Pahtamaa
p. 020 4906 175
tuukka.pahtamaa@ely-keskus.fi



Tiivistelmä

Hanke ja hankkeen tarkoitus

Puhuri Oy suunnittelee tuulivoimapuiston perustamista Raahen Kopsaan Pirttiselän ja Nahkakallion alueille. Tuulivoimapuistoalueen maa-alueet ovat Raahen kaupungin ja yksityisten maanomistajien omistuksessa. Hankkeen taustalla on tavoite osaltaan pyrkiä niihin ilmasto- ja poliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Tavoitteena on rakentaa teknisesti, taloudellisesti ja ympäristön kannalta toteuttamiskelpoinen tuulivoimapuisto.

Tuulivoimapuistoalueen alueen pinta-ala on noin 11 km², jolle rakentamista osoitetaan vain muutaman prosentin osuudelle. Tuulivoimapuisto muodostuu 8–24 tuulivoimalasta, joiden napakorkeus on noin 130–140 m ja roottorin halkaisija 120 m. Voimalat ovat yksikkötehoaan noin 2–3,6 MW ja suunnitellun tuulivoimapuiston kokonaisteho on 48–86,4 MW. Arvioitu vuotuinen sähköntuotanto olisi tällöin 45–242 GWh.

Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimalaitoksista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköverkkoon liittymistä varten tarvittavasta sähköasemasta, kytkinkentästä ja ilmajohdosta sekä tuulivoimalaitoksia yhdistävistä teistä.

Tuulivoimalla tuotettu sähkö tullaan siirtämään valtakunnan sähköverkkoon tuulivoimapuistoalueelta 110 kV voimajohdolla. YVA-menettelyssä on tarkasteltu kahta eri sähkönsiirtovaihtoehtoa.

Hankkeen toteuttaminen vaatii tuulivoimapuistoalueen kaavoittamista. Alueen osayleiskaa-
van laatiminen on aloitettu rinnakkain YVA-menettelyn kanssa. Kaavan laadinnassa hyödyn-
netään ympäristövaikutusten arvioinnista saatavaa tietoa.

YVA-menettely ja osallistuminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettely perustuu Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen
(nyk. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus) 30.4.2009 antamaan päätökseen (Dnro PPO-209-R-
6-531) jonka mukaan hankkeeseen on sovellettava YVA-lain (486/1994, muutettu 458/2006)
mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Päätös perustuu YVA-menettelyn ta-
pauskohtaiseen soveltamiseen (YVA-lain 6 §). Perusteluina olivat mm. hankkeen koko, vai-
kutusalueen laajuus ja alueen mahdolliset luontoarvot.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/1994) tavoitteena on edistää
ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätök-
senteossa sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi, joka muodostuu arvioin-
tiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta. Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mieli-
piteitään hankkeesta ja yhteysviranomainen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan
tahoilta.

Nyt käsillä oleva työ on hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus, jossa tuodaan esil-
le hankkeen arvioidut ympäristövaikutukset. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu YVA-
ohjelmasta saatu palaute, yhteysviranomaisen lausunto sekä hanketta varten perustetun
ohjausryhmän mielipiteet.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta voi esittää mielipiteitä kirjallisesti YVA-
selostuksen nähtävillä oloaikana yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-
keskukselle. Annetut mielipiteet huomioidaan, kun yhteysviranomainen antaa oman lausun-
tonsa Kopsan ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta keväällä 2011.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama lausunto liite-
tään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. YVA-menettely ei ole itses-
sään lupaprosessi.

Arvioidut vaihtoehdot

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on tarkasteltu kolmea eri vaihtoehtoa
ja niin sanottua "nollavaihtoehtoa" eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. Tarkasteltujen
vaihtoehtojen erot muodostuvat pääosin tuulivoimaloiden määrästä eri vaihtoehtoissa. Kaik-
ki tarkastellut vaihtoehdot perustuvat todellisiin toteuttavissa oleviin vaihtoehtoihin.

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu seuraavat vaihtoehdot:

VE 1	8 voimalaa, liittyminen Fingrid Oyj:n voimajohtoon
VE 2	14 voimalaa, liittyminen Ruukin sähköasemaan (Fingrid Oyj)
VE 3	24 voimalaa, liittyminen Ruukin sähköasemaan (Fingrid Oyj)
VE 0	Hanketta ei toteuteta ja vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla



Tuulivoimapuiston sijainti.

Tuulivoimapuiston tekniset ominaisuudet

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Kopsan tuulivoimapuiston voimaloiden korkeus on noin 130–140 m toteutettavasta tornityypistä riippuen ja roottorin halkaisija 120 m. Tuulivoimalan maksimikorkeus on tällöin 190–200 m lavan ollessa pystyasennossa. Voimalat voidaan toteuttaa lieriötorneilla tai ristikkorakenteisilla torneilla.

Kopsan tuulivoimapuistossa tullaan todennäköisesti käyttämään ns. maavaraista betonilaatua, jos voimalat toteutetaan lieriötorneilla. Betonilaatan halkaisija on noin 20 m, korkeus ulkokehällä noin 1 m ja sisäkehällä n. 2 m. Betonilaatta asennetaan maan sisään ja peitetään maa-aineksella. Mikäli voimalat toteutetaan ristikkorakenteisilla torneilla, jokaisen ristikkotornin yksittäisen jalan alle tehdään pienempi perustus. Perustusalueen halkaisija on noin 30–35 m. Tuulivoimaloiden rakentamisaloiksi tarvitaan noin 40 x 60 m kenttä, jolta raivataan kasvillisuus.

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto tapahtuu maakaapeleilla. Tuulivoimapuistoalueelle rakennettavalta sähköasemalta sähkö siirretään valtakunnan sähköverkkoon 110 kV siirtojohtolla. Liittyminen valtakunnan sähköverkkoon tapahtuu vaihtoehdosta riippuen suoraan Fingrid Oyj:n 110 kV voimajohtoon tuulivoimapuiston alueen kaakkoiskulmassa (VE 1) tai Ruukin sähköasemalla (Fingrid Oyj) (VE 2 ja VE 3).

Hankkeen ympäristövaikutukset

Hankkeen ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan niitä muutoksia, joita tapahtuu hankealueella tai sen lähiympäristössä hankkeesta johtuen. Vaikutukset ovat arvioituja muutoksia vaikutustyypeittäin nykytilaan verrattuna. Kunkin vaikutustyyppin vaikutusalue riippuu arvioitavan vaikutuksen luonteesta ja ilmenemismuodosta.

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä. Lähiseutujen asukkaat käyttävät hankealuetta virkistyskäyttöön, kuten marjastukseen ja metsästyksen. Hankealue on pääosin rakentamaton. Pirttelälle sijoittuvat metsästyseuran, Raahen Eränkävijät ry:n, omistuksessa olevat eräpirtti ja maja. Hankealueella ei ole vesi- ja viemärijohtoja. Hankealueella on kaksi metsäautotietä. Hankealueella ei ole virallista moottorikelkkareittiä tai -uraa. Hankealueen kaakoisosassa ovat rinnakkain samaan johtokäytävään sijoittuvat Fingrid Oyj:n kantaverkon 220 kV:n ja 110 kV:n voimajohdot; 110 kV:n voimajohto tullaan korvaamaan 400 kV:n voimajohdolla.

Hankealueen koillisosassa on Morenia Oy:n maa-aineksen ottopaikka, jossa louhitaan ja murskataan kallioperän kiviainesta. Eskolankasken kalliokiviainesta on suunniteltu otettavaksi vähintään vuoteen 2019 asti. Louhintaan liittyvien räjäytysten aikaan tulee varautua onnettomuuksien ehkäisyyn jopa sulkemalla ottamisalueen viereen sijoittuva metsäautotie tilapäisesti. Osa hankealueesta sijoittuu Laivakankaalle toteutettavan Nordic Mines AB:n kultakaivoksen alueelle. Hankealueen lounaisosaan tulevat sijoittumaan rikastushiekka-allas sekä Vattenfall Verkko Oy:n 110 kV:n voimajohto. Kaivoksen avolouhosalueella, hankealueen länsipuolella, suoritettavat räjäytykset aiheuttavat tärinää, joka laskennallisesti on tuskin havaittavaa n. 2 km:n etäisyydellä louhoksesta. Tätä kauempana tärinää ei voida havaita. Pölyä arvioidaan kulkeutuvan kaivospiirin rajojen ulkopuolelle vain vähän. Kultakaivoksen malmivarantojen arvioidaan mahdollistavan tuotannon 5-10 vuodeksi, mutta toiminta voi tarvittaessa jatkua pidempään.

Hankkeen toteuttaminen ei aiheuta merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia. Uusi energiantuotannon alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu pääosin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Yhdyskuntarakennetta tiivistetään sijoittamalla uusi energiantuotannon alue jo toteutettavan teollisen toiminnan yhteyteen. Sähkön siirrossa hyödynnetään pääosin olemassa olevia johtokäytäviä. Toiminnassa hyödynnetään myös pääosin olemassa olevaa tiestöä.

Tuulivoimapuistoalue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan metsätalousalueena. Muusta käytöstä poistuu tuulivoimaloiden paikkoihin, muuntoasemiin ja huoltoteihin tarvittavat maa-alat. Tuulivoimapuistoa varten tarvittava maa-ala on hankealueen kokonaispinta-alaan verrattuna vähäinen, eikä siten merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä vallitsevasta tilanteesta. Hankealueelle toteutettava kaivostoiminta aiheuttaa tuulivoimapuistoa merkittävämpiä rajoituksia ympäröivään maankäyttöön. Tuulivoimapuisto rajoittaa asuin- ja loma-asutusalueiden rakentamista hankealueen välittömässä läheisyydessä. Alueelle ei kuitenkaan liene muuta rakentamispainetta alueelle toteutettavan kultakaivoksen vuoksi.

Vaihtoehdossa VE 1 tuulivoimapuisto muodostuu yhdestä nauhamaisesta tuulivoimaloiden muodostamasta linjasta. Vaihtoehto VE 1 muodostaa vaihtoehdoista parhaiten maakunta-kaavan tavoitteiden mukaisen geometrialtaan selkeän kokonaisuuden, jossa tuulivoimalat sijoittuvat mahdollisimman lähelle toisiaan. Tuulivoimapuiston muuta maankäyttöä rajoittava alue on vaihtoehdoista kaikkein suppein, ja tuulivoimaloiden muusta maankäytöstä poistama alue kaikkein vähäisin. Uutta huoltotiestä joudutaan rakentamaan vaihtoehdoista vähiten.

Vaihtoehdossa VE 2 tuulivoimapuisto muodostuu kahdesta, kultakaivoksen voimajohdon molemmin puolin sijoittuvasta osa-alueesta. Tuulivoimapuisto toteuttaa maakunta-kaavan tavoitetta hieman huonommin kuin vaihtoehto VE 1, sillä osa-alueet sijoittuvat melko etäälle toisistaan. Tuulivoimapuiston muuta maankäyttöä rajoittava alue on huomattavasti laajempi, ja tuulivoimaloiden muusta maankäytöstä poistama alue huomattavasti suurempi kuin vaihtoehdossa VE 1. Uutta huoltotiestä joudutaan kuitenkin rakentamaan vain hieman enemmän kuin vaihtoehdossa VE 1.

Vaihtoehdossa VE 3 tuulivoimapuisto muodostuu kolmesta osa-alueesta ja sen muodostama kokonaisuus on kaikkein hajanaisin. Tuulivoimapuisto toteuttaa maakunta-kaavan tavoitteita vaihtoehdoista kaikkein huonoiten. Tuulivoimapuiston muuta maankäyttöä rajoittava alue on vaihtoehdoista kaikkein laajin, ja tuulivoimaloiden muusta maankäytöstä poistama alue kaikkein suurin. Uutta huoltotiestä joudutaan rakentamaan muita vaihtoehtoja huomattavasti enemmän.



Vaihtoehdossa VE 3 tuulivoimapuisto muodostuu kolmesta osa-alueesta ja sen muodostama kokonaisuus on kaikkein hajanaisin. Tuulivoimapuisto toteuttaa maakuntakaavan tavoitteita vaihtoehtoista kaikkein huonoiten. Tuulivoimapuiston muuta maankäyttöä rajoittava alue on vaihtoehtoista kaikkein laajin, ja tuulivoimaloiden muusta maankäytöstä poistama alue kaikkein suurin. Uutta huoltotiestä joudutaan rakentamaan muita vaihtoehtoja huomattavasti enemmän.

Voimajohtojen lähiympäristön maankäytölle ei Suomessa ole virallisia rajoituksia. Rakennelmien, rakennusten ja voimajohdon väliin jätettävän etäisyyden riittävyys varmistuu, kun johtoalueen kokonaislevydelle ei sijoiteta rakentamista lainkaan. Johtoaluetta on kuitenkin mahdollista käyttää mm. virkistykseen ja metsästyksen.

Tuulivoimapuiston sähkönsiirrossa tukeudutaan pääosin olemassa oleviin johtokäytäviin. Sähkönsiirtoreittien linjaukset ovat selkeät, eivätkä hankaloita alueen tulevia maankäyttöratkaisuja vallitsevasta tilanteesta. Tuulivoimaloiden edellyttämän sähkönsiirron rakenteet rajoittavat maankäyttöä uusien sähköasemien ja liittymisjohdon alueilla. Tuulivoimapuiston alueelle rakennettavan sähköaseman muusta maankäytöstä poistama alue on kaikissa vaihtoehtoissa yhtä suuri.

Vaihtoehdossa VE 1 liittymisjohto yhdistetään johtovarsiliittymänä olemassa olevaan Fingrid Oyj:n kantaverkon nimellisjännitteeltään 110 kV:n voimajohtoon. Maankäyttövaikutukset ovat vaihtoehtoista kaikkein vähäisimmät, sillä uutta voimajohtoa joudutaan rakentamaan vähiten ja muuta maankäyttöä rajoittava maa-ala on suppein. Pylväsalojen muusta maankäytöstä poistama maa-ala on vaihtoehtoista vähäisin. Sähkönsiirrossa hyödynnettävän valtakunnallisen voimajohdon pituus on suurin. Vaihtoehto VE 1 toteuttaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita vaihtoehtoista kaikkein parhaiten.

Vaihtoehtoissa VE 2 ja VE 3 liittymisjohto rakennetaan olemassa olevan Fingrid Oyj:n kantaverkon nimellisjännitteeltään 110 kV:n voimajohdon rinnalle samaan johtokäytävään sitä leventäen. Maankäyttövaikutukset ovat vaihtoehtoa VE 1 suuremmat, sillä uutta voimajohtoa rakennetaan vaihtoehtoa VE 1 huomattavasti enemmän ja muuta maankäyttöä rajoittava maa-ala on huomattavasti laajempi. Pylväsalojen muusta maankäytöstä poistama maa-ala on huomattavasti suurempi kuin vaihtoehdossa VE 1. Vaihtoehdot VE 2 ja VE 3 toteuttavat valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita hieman huonommin kuin vaihtoehto VE 1.

Toiminnan loputtua tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käytössä olleet maa-alat vapautuvat muuhun käyttöön. Tuulivoimapuisto on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukainen ja tukee erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista. Myös sähkönsiirto toteuttaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita (VAT), joiden mukaan voimajohtolinjauksissa on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä.

Voimajohdot sijoittuvat pääosin kaavojen mukaista olemassa olevaa valtakunnallista johtokäytävää pitkin. Hankealueelle ei maakuntakaavassa ole osoitettu aluevarausmerkintää. Hankealueeseen maakuntakaavassa ja kultakaivoksen osayleiskaavassa kohdistetut kaava-merkinnät ja -määräykset voidaan ottaa huomioon hankealueen maankäytön suunnittelussa. Myös alueelle sijoittuvat muut toiminnot voidaan huomioida ja sovittaa yhteen tuulivoimahankkeen tarpeiden kanssa alueen maankäytön suunnittelussa ja kaavoituksessa.

Vaikutusten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä. Hankealueella ei ole muuta rakentamispainetta. Maankäytön suunnittelussa tulee huomioida eri maankäyttömuotojen sijoittaminen suhteessa toisiinsa sekä niiden yhteensovittaminen. Haitallisten vaikutusten ehkäisemiseen voidaan vaikuttaa kaavamääräyksillä ja -merkinnöillä. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan lieventää mm. työaikataulujen suunnittelulla.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin ovat sidoksissa voimaloiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Maisemavaikutusten arviointi on tehty ympäristöministeriön julkaisussa "Tuulivoimalat ja maisema" (Weckman 2006) esitettyjen lähtökohtien mukaisesti.

Etäisyys on merkittävä tekijä arvioitaessa tuulivoimaloiden aiheuttamaa maisemavaikutusten luonnetta. Visuaalisten vaikutusten vyöhykkeiden määrittelyssä ei ole yhtenäistä linjaa, koska vaikutukset ovat aina hankekohtaisia. Tässä hankkeessa lähivyöhykkeenä pidetään 0–5 km etäisyyttä tuulivoimapuistosta. Lähivyöhykkeellä tuulivoimalat hallitsevat maisemaa, mikäli näkemäesteitä ei ole.

Lähtökohtaisesti suurpiirteinen ja laaja maisema sietää paremmin tuulivoimaloita. Tämän perusteella Kopsan Pirttiselän ja Nahkakallioiden alue on sopiva sijoituspaikka tuulivoimaloille. Suunnitellulla tuulivoimapuistoalueella on myös paljon ihmisen muovaamaa maisemaa mm. metsätalouden ja kaivannaisten hyödyntämisen johdosta. Alueet, joilla on jo ennestään maisemavaurioita ja huomattavissa ihmisen vaikutus maisemassa, tuulivoimalat koetaan vähemmän häiritsevinä.

Lähtökohtaisesti suurpiirteinen ja laaja maisema sietää paremmin tuulivoimaloita. Tämän perusteella Kopsan Pirttiselän ja Nahkakallioiden alue on sopiva sijoituspaikka tuulivoimaloille. Suunnitellulla tuulivoimapuistoalueella on myös paljon ihmisen muovaamaa maisemaa mm. metsätalouden ja kaivannaisten hyödyntämisen johdosta. Alueet, joilla on jo ennestään maisemavaurioita ja huomattavissa ihmisen vaikutus maisemassa, tuulivoimalat koetaan vähemmän häiritsevinä.

Hankealueen topografiasta ja peitteisyydestä sekä harvasta asutuksesta johtuen tuulivoimalat eivät merkittävästi hallitse maisemaa lähialueiden asuin- ja lomarakennusten pihapiireissä, mutta osia voimaloista voidaan havaita näiltä alueilta. Tuulivoimalat erottuvat etenkin tiemaisemassa kantatieltä 88 tarkasteltaessa avoimien peltoalueiden puuston latvuston yläpuolella.

Ajatellen hanketta kokonaisuutena tuulivoimaloiden aiheuttamat maisemavaikutukset ovat voimakkaampia kuin sähkönsiirron aiheuttamat maisemavaikutukset. Voimajohtojen maisemavaikutukset on havaittavissa suppeammalta alueelta kuin tuulivoimaloiden aiheuttamat maisemavaikutukset.

Tuulivoimapuistoalueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai kulttuurihistoriallisia kohteita. Tuulivoimapuistoalueen läheisyydessä on muutamia maakunnallisesti arvokkaita kulttuurihistoriallisia rakennuksia tai rakennusryhmiä. Tuulivoimapuisto tai sähkönsiirtoreitit eivät muuta oleellisesti kulttuurihistoriallisten kohteiden arvoa tai luonnetta nykytilaan verrattuna, jolloin vaikutukset niihin jäävät hyvin lieviksi tai niitä ei voida sanoa muodostuvan lainkaan.

Arkeologisen inventoinnin mukaan tuulivoimapuiston alueella on kolme muinaisjäännettä. Muinaisjäännekset eivät sijaitse suunniteltujen voimaloiden, maakaapeleiden tai huoltoteiden rakennuspaikoilla. Muinaisjäänneksiin kohdistuvat haitat voidaan välttää huolellisella suunnittelulla ja muinaisjäänneiden merkitsemisellä maastoon rakennustöiden aikana.



Sähkönsiirtoreitille olemassa olevan johtoalueen läheisyyteen tai johtoalueelle sijoittuu neljä muinaisjäännöstä, jotka tulee huomioida voimajohdon tarkemmassa suunnittelussa syntyvien haitallisten vaikutusten estämiseksi.

Kasvillisuus, arvokkaat luontotyypit ja uhanalainen lajisto

Tuulivoimapuiston alueella tai sen sähkönsiirtoreiteillä ei ole luonnonsuojelulain mukaisia arvokkaita luontotyyppejä, eikä uhanalaisen tai erityisesti suojeltavan lajiston esiintymiä. Edustavimmat luontokohteet tuulipuiston ja sähkönsiirtoreitin alueella ovat suoluontotyyppijä, metsälain mukaisia kitu- ja joutomaiden kallioalueita tai reheviä puronvarsilehtoja. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehdoissa merkittävin vaikutus muodostuu Pahanevan edustavan suokokonaisuuden osalta Hautasaareen sijoittuvan tuulivoimalan yhdystien rakentamisesta. Vaikutusta voidaan lieventää sijoittamalla tielinjaus Vasansalmen rämemuuttumien alueelle, jolloin Pahanevan pohjoisosalle kohdistuvat vesitasapainon muutokset jäävät vähäisiksi.

Nahkakallion lakiosan kallioalueet ovat metsälain mukaisia kohteita sekä riistan ja virkistyskäytön kannalta merkittäviä alueita. Kallioalueille kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi, mikäli voimalapaikat sijoitetaan kallioalueiden viereen ja tielinjausten suunnittelussa kallio-kohteita säästetään.

Tuulivoimapuiston alueelta on aiempia havaintoja rauhoitetusta valkolehdokista, mutta lajin tarkkaa kasvupaikkaa ei ole hankkeen maastoinventoinneissa paikannettu. Lajille kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi, sillä sen esiintymiä on aiemmin uhanneet metsätalouden päätehakkuut ja todennäköinen kasvupaikka Ressalantien varrella ei sijoitu nykyisessä suunnitelmassa tuulivoimapuiston rakennuspaikoille. Lajin esiintymän heikentäminen hankkeen rakentamisessa vaatii luonnonsuojelulain poikkeamisluvan.

Linnusto

Kopsan suunnitellun tuulivoimapuiston sekä sen sähkönsiirtoreittien linnustoa selvitettiin maastoinventoinneilla vuonna 2010. Maastoinventoinnit koostuivat kevät- ja syysmuuton-tarkkailusta sekä tuulivoimapuiston arvokkaiden pesimälajien selvityksestä. Lisäksi alueella oli tehty Nordic Mines AB:n Laivakankaan kultakaivoshankkeen yhteydessä pesimälinnustolaskentoja, joiden tuloksia hyödynnettiin soveltuvin osin myös tämän hankkeen yhteydessä. Muuttavan linnuston osalta hankealueella liikkuvien lintujen lentoreitit ja lentokorkeudet selvitettiin linnustovaikutusarvioinnin pohjaksi.

Tuulivoiman linnustovaikutuksia on tutkittu maailmalla runsaasti, mutta tutkimustulosten yleistettävyyden Suomen oloihin täytyy arvioida aina hankekohtaisesti. Tuulivoimapuistolla on vaikutuksia lintuihin koko niiden toimintakauden aikana.

Tuulivoiman linnustovaikutukset jaetaan karkeasti kolmeen osaan: rakentamisen aikaisten elinympäristönmuutosten vaikutukset, tuulivoimapuiston aiheuttamat häiriö- ja estevaikutukset lintujen pesimä- ja ruokailualueilla sekä niiden välillä ja muuttoreiteillä ja tuulivoimapuiston aiheuttama törmäyskuolleisuus sekä sen vaikutukset alueen linnustoon ja lintupopulaatioihin.

Hankealueen kautta muuttaa keväällä ja syksyllä runsaasti kurkia sekä keväällä jonkin verran metsähanhia. Alueen pesimälinnusto koostuu pääosin tavanomaisesta pohjoispohjalaisen metsä- ja suoseudun pesimälajistosta, jonka arvokkain laji on metso.

Hankkeen vaikutukset alueen pesimälinnustolle arvioidaan pääosin vähäisiksi, mutta jotkin arimmat lajit kuten metso saattavat vaihtaa pesimäaluettaan rakentamisen ja lisääntyvän ihmis-toiminnan myötä. Myös alueen lähistöllä pesivät petolinnut saattavat jatkossa vältellä aluetta.

Tuoreimpien tutkimustulosten perusteella jopa 98–99 % linnuista väistää tuulivoimaloita eikä siten törmää niihin. Hankealueen kautta kulkeva lintujen muutto, kurkea lukuun ottamatta, on niin hajanaista ja vähäistä, että tuulivoimapuiston aiheuttamaa laskennallista törmäyskuolleisuutta ei voida luotettavasti arvioida. Vähäisestä muuttajamäärästä johtuen törmäyksillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta arvioitujen lajien populaatioihin. Muutontarkkailujen perusteella alueen kautta saattaa muuttaa vuosittain merkittävässä määrin kurkia, mutta vajavaisesta aineistosta johtuen niiden törmäyskuolleisuutta ei arvioida kvantitatiivisesti. On kuitenkin todennäköistä, että lintujen muuttokäyttäytyminen alueella muuttuu jonkin verran tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen ja ne tulevat ainakin jossain määrin välttelemään aluetta.

Hankkeen toteutusvaihtoehdoista VE 1 on pesimälinnuston elinympäristöjen muuttumisen sekä muuttolinnuston törmäysriskien kannalta vähiten haitallinen vaihtoehto. Voimalarakenteiden toteutustapavaihtoehdoista yhtenäinen lieriörakenteinen tornivaihtoehto on linnuston kannalta vähemmän haitallinen vaihtoehto, koska se ei mahdollista lintujen istuskelua voimalarakenteissa.

Natura-alueet ja muut suojelualueet

Tuulivoimapuiston aluetta lähimmät Natura-alueet ovat useiden kilometrien etäisyydelle sijoittuva; Vaippaneva (FI1106201) 3,3 km, Hanhelan joenvarsilaitumet (FI1106200) 5 km sekä Pitkäsneva (FI1103402) 6 km, jotka on sisällytetty Natura 2000-verkoston luontodirektiivin (SCI) mukaisina kohteina. Tuulivoimapuistolla tai sen sähkönsiirrolla ei kohtalaisen etäisyyden vuoksi katsota olevan haitallisia vaikutuksia Natura-alueiden luontotyyppien tai lajiston suojeluperusteille tai alueiden eheydelle. Tuulivoimapuiston sähkönsiirto (VE 2 ja VE 3) sivuaa noin 600 metrin matkalla Vaippanevan soidensuojeluohjelman aluetta, joka on laajempi kuin Vaippanevan Natura-alue. Soidensuojeluohjelman alue on voimajohdon sivuavaltal osaltaan aikoinaan ojitettujen rämemuuttumien aluetta, eikä hankkeen voimajohtojen pylvässijoittelulla siten katsota olevan suon vesitasapainoon kohdistuvia haitallisia vaikutuksia.

Riistatalous

Tuulivoimapuiston alue sijoittuu kolmen metsästysseuran alueille, josta merkittävin osa on Raahen eränkävijöiden metsästysvuokra-alue. Hankealueen sekä laajemmin Raahen-Vihannin alueen riistakantojen tilasta on saatu tietoa riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tilastoista. Aluetta koskevien metsästysseurojen edustajia on haastateltu hankealueen metsästysvaikutusten arvioimiseksi.

Tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirron rakentamisaikaisesta liikennöinnistä ja melusta johtuva häiriövaikutus todennäköisesti karkottaa riistaa, mutta vaikutus on lyhytaikainen ja tyy-piltään metsänkäsittelytoimien kaltainen. Tuulivoimapuiston käytönaikaisista vaikutuksista merkittävimäksi arvioidaan muodostuvan Raahen eränkävijöiden hirvenmetsästysalueen olosuhteiden muutos. Yhdessä Laivakankaan kaivoshankkeen kanssa tuulivoimapuiston arvellaan muuttavan alueen merkitystä hirven talvilaidunalueena sekä hirvien käyttämiä kulku-reittejä jolloin metsästysseuran metsästysmahdollisuudet heikkenevät.

Hirven arvioidaan ennen pitkää tottuvan tuulivoimalan alueeseen ja matalakasvuisina pidet-tävien alueiden (voimajohtoaueat, voimaloiden lähiympäristö, tielinjaukset) lisäävän hirvien ruokailumaita alueella. Voimalinjojen osalta riistalinnustoon kohdistuu lievää törmäysriskin kasvua. Tuulivoimaloiden aiheuttama törmäyskuolleisuuden kasvu kanalinnuille on hyvin epätodennäköistä.



Hankkeen metsästykselle aiheuttamat vaikutukset johtuvat myös alueen virkistyskäytön kokemisesta. Aiemmin yhtenäisempi alue pirstoutuu lisääntyvän tieverkoston sekä Laivakan-kaan kaivoshankkeen yhteisvaikutusten vuoksi, ja alue on vahvasti ihmistoiminnan vaikutuk-sen alainen.

Sähkönsiirtoreitin osalta alueelle sijoittuu tuulivoimapuistoa useampia metsästysseuroja, joi-ta ei kuitenkaan haastateltu voimalinja-alueen levenemisen vuoksi. Sähkönsiirto (VE 2 ja VE 3 Ruukkiin) ei pirsto uusia metsäalueita sijoittuessaan Fingridin valtakunnanverkon johtoalu-teen yhteyteen, eikä vaikutuksia siten arvioitu merkittäviksi. Sähkönsiirron johtoaukean ma-talakasvuisena pidettävä alue lisää hirven ruokailumaita ja luo passilinjoi-ja metsästykselle.

Muut elinkeinot ja luonnonvarat

Uusiutuvalle energiantuotannolle ja tuulivoiman rakentamisella on laaja-alaisia työllisyysvai-ikutuksia. Tuulivoimapuiston merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakentamisen aikana. Etenkin rakentamisvaiheessa käytetään myös runsaasti muiden toimialojen tuotta-mia välituotteita ja palveluja. Kopsan tuulivoimapuiston voidaan arvioida synnyttävän Raa-hen ja sen naapuriseutujen alueelle vaihtoehdosta riippuen vähintään 80–120 henkilötyö-vuoden työllisyysvaikutuksen koko hankkeen elinkaaren ajalla. Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta kuntien verotuloja.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden rakentamisen merkittävimmät vaikutukset elin-keinoin syntyvät niiden maankäyttöä rajoittavien vaikutusten seurauksena, koska tuulivoi-maloiden ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisen myötä nykyistä maa- ja metsätalouskäy-tössä olevaa maata poistuu käytöstä. Peltoalueille uudet voimajohtopylväät vähentävät pel-topinta-alaa ja voimajohtopylväät haruksineen vaikeuttavat maanviljelystöiden suorittamista peltoalueilla. Tuulivoimaloiden takia poistuu nykyisin metsätalouskäytössä olevaa maata vaihtoehdosta riippuen 2-6 hehtaaria. Voimajohtoon rakentamisen myötä myös maa- ja met-sätalouskäytössä olevaa maata poistuu käytöstä. Kokonaisuutena metsäalaa poistuu vaihto-ehdossa VE 1 noin 6,8 ha, vaihtoehdoissa VE 2 ja VE 3 noin 70 ha.

Voimajohdon pylväspaikkojen vaatiman alan takia käytöstä poistuva peltoala on vähäinen: vaihtoehdossa VE 1 ei ollenkaan, vaihtoehdossa VE 2 ja vaihtoehdossa VE 3 noin 0,05 ha.

Melu ja varjonmuodostuminen

Tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot on mallinnettu WindPRO-melulaskentaohjelmalla. Mallinnuksissa on käytetty 140 m napakorkeuden tuulivoimalaa lähtömelutasolla, $L_{WA, ref}$ 109,9 dB(A) 8,0 m/s tuulennopeudella. Pienemmillä tuulen nopeuksilla tuulivoimaloiden melu vähenee, kuten myös luonnossa ilmenevä taustamelu. Tuulen nopeuden kasvaessa tuulivoimaloiden melu voimistuu, mutta yli 10 m/s tuulen nopeuksilla ympäristön taustamelu on jo niin voimakasta, että se peittää tuulivoimalaitoksien melun alleen.

Alin ohjeellinen melutason raja-arvo on 40 dB, joka ei saisi ylittyä yöaikaan loma-asumiseen käytettävillä alueilla, leirintäalueilla, taajamien ulkopuolisilla virkistysalueilla eikä luonnon-suojelualueilla.

Meluvaikutukset ovat huomattavimmat vaihtoehdossa VE 3, jossa voimalat sijoittuvat lähimmäksi asuin- ja lomarakennuksia. Järvelänjärven rannalla olevalla loma-asunnolla ohjeellinen raja-arvo voi todennäköisesti ylittyä sopivissa sääolosuhteissa. 40 dB äänialueelle sijoittuu myös vakituista asutusta, mutta niiden kohdalla ohjeelliset melutason ohjearvot eivät ylity, mutta tuulivoimaloista muodostuva ääni voidaan havaita kohteissa.

Vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2 melutason ohjearvot eivät ylity lähimmissä häiriintyvissä kohteissa. Tuulivoimapuiston alueella liikuttaessa tuulivoimaloista aiheutuva melu, vaihteleva "humina" voidaan kokea häiritseväenä.

Tuulivoimapuiston aiheuttama varjonmuodostus arvioitiin asiantuntija-arviona WindPRO-ohjelmalla suoritettun mallinnuksen pohjalta. Mallinnuksessa otettiin huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina sekä pilvisyys kuukausittain. Eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella sekä tuulivoimalaitoksien arvioitu vuotuisen käyntiaika. Mallinnus ei huomioi puuston aiheuttamaa varjostusvaikutusta.

Suomessa ei ole olemassa ohjeellisia raja-arvoja sallituille varjostusajoille. Saksassa, Ruotsissa ja Tanskassa tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset kiinteistöille saa olla enintään 8–10 tuntia/vuosi (h/a). Tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset ovat laajimmat vaihtoehdossa VE 3, jossa kymmenen kohteen kohdalla varjostusta voi esiintyä 1–7 h/a, neljän kohteen kohdalla 8–19 h/a ja yhden kohteen kohdalla 20–49 h/a. Varjostus voidaan kokea häiritseväenä kohteissa, joissa varjostusta esiintyy yli 8 h/a. Varjostusvaikutukset ovat voimakkaimmillaan kesällä, kun aurinko paistaa eniten. Yhtäjaksoiset varjostusajat jäävät kuitenkin suhteellisen lyhyiksi, noin 15–30 minuuttia päivässä.

Muissa vaihtoehdoissa mallinnetut varjostusajat eivät ylitä yli 8 h/a lähimmillä häiriintyvillä kohteilla.

Elinolot ja viihtyvyys

Hankkeen vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen on arvioitu asiantuntija-arviointina olemassa oleviin lähtötietoihin ja arviointiprosessin aikana kerättyihin tietoihin perustuen. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja alueen asutuksesta, vapaa-ajan rakennuksista sekä muiden vaikutusten arvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja.

Tuulivoimapuisto ei aiheuta suoria haitallisia vaikutuksia lähimpien vakituisten tai loma-asuntojen asumisviihtyvyyteen lukuun ottamatta Järvelänjärven rannassa olevaa vapaa-ajan asuntoa. Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä virkistyskäyttöä jatkossakaan. Tuulivoimapuiston viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovatkin pääosin koettuja. Tuulivoimalat muuttavat asukkaiden arkipäiväistä elinympäristöä ja tuulivoimaloiden näkyminen, ääni, liike ja varjostus voidaan kokea virkistyskäyttöä haittaavana.



Tuulivoimapuistosta rakennettavien sähkönsiirtoyhteyksien keskeiset sosiaaliset vaikutukset syntyvät niiden aiheuttamista muutoksista asumisviihtyvyydessä ja virkistyskäytössä. Asumisviihtyvyyteen vaikutukset kohdistuvat erityisesti niille alueille, joissa vakituista asutusta sijoittuu voimajohdon välittömään ympäristöön. Vaihtoehdossa VE 1 sähkönsiirto kantaverkoon tapahtuu kokonaisuudessa tuulivoimapuiston alueella, eikä sähkönsiirtoyhteyden lähi-alueilla ole asutusta. Vaihtoehdoissa VE 2 ja VE 3 100 metrin etäisyydellä rakennettavasta sähkönsiirtoyhteydestä sijoittuu 5 asuinrakennusta.

Muut vaikutukset

Edellä mainittujen vaikutustyyppien ohella ympäristövaikutusten arvioinnissa on otettu kantaa hankkeen vaikutuksista alueen liikenteeseen, ilmastoon ja ilmanlaatuun ja lentoturvallisuuteen ja tutkien toimintaan. Lisäksi on arvioitu tuulivoimapuiston lopettamisen vaikutukset sekä nk. nollavaihtoehdon vaikutukset.

Vaikutukset alueen liikenteeseen ovat vähäisiä ja keskittyvät tuulivoimapuiston rakentamisen aikaan. Rakentamisaikana tuulivoimapuistoalueelle suuntautuu paljon erilaisia kuljetuksia, jotka lisäävät liikennettä hankealueen välittömässä läheisyydessä.

Paljon tilaa vaativat kuljetukset voivat myös hetkellisesti aiheuttaa liikenteen sujuvuuden heikentymistä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteelliset vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Hankkeen yksi toteuttamisen lähtökohdista on tuulivoimalla tuotetun energian puhtaus ja päästöttömyys. Tuulivoimalla tuotettu energia ei lisää ilmaston muutosta kiihdyttäviä kasvihuonekaasuja, kuten hiilidioksidia (CO₂) ja pienhiukkasia. Näin olleen tuulivoimalla voidaan ehkäistä kasvihuoneilmiön vahvistumista, koska oletetaan, että tuulivoimalla tuotettu energia korvaa muita energian tuotantomuotoja.

Hankkeen vaikutukset lentoturvallisuuteen muodostuu tuulivoimaloiden aiheuttamista lentoestevaikutuksesta. Nykyisen lainsäädännön mukaan jokainen tuulivoimala tulee merkitä lentoestevalolla. Ennen hankkeen toteuttamista hankkeesta vastaavien tulee neuvotella hankkeen vaikutuksista alueen lentoturvallisuuteen.

Puolustusvoimat ovat huolissaan tuulivoimapuistojen mahdollisista vaikutuksista tutkatoimintaan. Tuulivoimaloiden tutkavaikutusten selvittämiseksi on aloitettu tutkimus. Hankkeen aiheuttamia tutkavaikutuksia voidaan arvioida vasta kun ko. tutkimustulokset ovat käytettävissä.

Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeiset vaikutukset ovat verrattavissa tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Tuulivoimapuiston tullessa elinkaarensa päähän voidaan tuulivoimapuiston maanpäälliset osat poistaa, mikä aiheuttaa alueelle lisääntyvää liikennettä sekä purkutöiden aiheuttamaa melua. Tuulivoimakäytöstä poistuvat alueet vapautuvat takaisin muuhun maankäyttöön.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen eli nk. "nollavaihtoehto" säilyttää alueen nykyisessä tilassa, jolloin alueen muut maankäyttömuotojen kehittyminen voi muodostua erilaiseksi. Nollavaihtoehdossa luontoon ja maisemaan ei muodostu haitallisia vaikutuksia, mutta toisaalta hankkeen aiheuttamat positiiviset vaikutukset jäävät saavuttamatta.

Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää monin tavoin hankkeen elinkaaren aikana. Hankkeen huolellisella suunnittelulla voidaan huomioida alueen arvokasta lajistoa ja eläinten elinympäristöjä siten, että aiheutuvat haitat jäävän mahdollisimman vähäisiksi. Myös maisemavaikutusten osalta tuulivoimaloiden ja voimajohtojen sijainnin huolellisella suunnittelulla voidaan ehkäistä syntyviä maisemahaittoja.

Hankkeen rakentamisajankohdan valinnalla voidaan ehkäistä myös kasvillisuuteen, eläimistöön ja tiestöön syntyviä haittoja. Talviaikainen rakentaminen vähentää mm. suoalueilla rakentamisesta aiheutuvien ajourien vaikutuksia. Ajoittamalla rakentaminen keli-rikkoajan ulkopuolelle voidaan huomattavasti vähentää tiestölle aiheutuvaa haittaa. Riittävä tiedottaminen etenkin tuulivoimapuiston ja voimajohtojen rakentamisaikana lähialueiden asukkaille ja loma-asukkaille on tärkeää rakentamisesta aiheutuvien haittojen lieventämiseksi.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Tuulivoimapuiston kaikki vaihtoehdot ja sähkönsiirtoreitit ovat toteuttamiskelpoisia ja todellisia vaihtoehtoja hankkeen toteuttamiseksi. Hankkeen todellinen toteuttaminen on monien tekijöiden summa. Hankkeesta vastaava on valmis investoimaan tuulivoimatuotantoon ja siten vastaamaan kansallisiin tavoitteisiin tuulivoimalla tuotetun energian lisäämiseen ja uusiutuvalla energialla tuotetun sähkön määrään.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuutta arvioitaessa tulee huomioida hankkeen aiheuttamat ympäristövaikutukset, joihin tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus keskittyy. Hankkeen toteuttamisen tulee olla myös taloudellisesti kannattava ratkaisu, jolloin toteutettavan vaihtoehdon valinnassa tulee huomioida ympäristönäkökohtien lisäksi myös hankkeen rakentamiskustannukset sekä tuulivoimapuiston tuotantokyky. YVA-menettelyssä ei YVA-lain mukaisesti tarkastella hankkeen taloudellisia vaikutuksia.

Hankealueen arvioitujen ympäristövaikutusten perusteella hanke on toteuttamiskelpoinen, kun tuulivoimapuiston lopullisessa suunnittelussa ja toteutuksessa huomioidaan ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetyt ympäristövaikutusten lieventämis- ja ehkäisykeinot.

YVA-menettelyn loppuvaiheessa hankkeesta vastaava toi esille myös uuden vaihtoehtoisen tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirtoreitin tuulivoimapuiston sähköasemalta olemassa olevalle johtoalueelle. Tämä uusi vaihtoehtoinen sähkönsiirtoreitti on myös toteuttamiskelpoinen vaihtoehto, jota hankkeesta vastaava on ryhtynyt suunnittelemaan. Sen ympäristövaikutuksia ei ole pystytty arvioimaan samalla tasolla, kuin muiden vaihtoehtojen vaikutuksia, koska lähtötietoja ei ole ollut samalla tavalla käytettävissä.

Kaikki tässä YVA-selostuksessa tarkastellut vaihtoehdot pidetään yhä mukana todellisina vaihtoehtoina valittaessa hankkeen lopullista toteutusvaihtoehtoa.

Sisältö

HANKE JA YVA-MENETTELY

1	JOHDANTO	2
1.1	Hankkeen taustaa	2
1.2	Hankkeen tarkoitus ja perusteet	3
2	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	5
2.1	Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet	5
2.2	Arviointimenettelyn päävaiheet	6
2.3	Tiedottaminen ja osallistuminen	7
3	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET	10
3.1	Ympäristövaikutusten arviointi	10
3.2	Yleissuunnittelu	10
3.3	Kaavoitus	10
3.4	Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset	11
3.5	Rakennus- ja rakentamisluvat	11
3.6	Ympäristöluvut	11
3.7	Toteutussuunnittelu	11
3.8	Yleisten teiden suunnittelu	11
3.9	Liittymissopimus sähköverkkoon	12
3.10	Lentoestelupa	12
3.11	Luonnonsuojelu- ja vesilain mukaiset poikkeamisluvat	12
3.12	Muinaismuistolain mukainen poikkeamislupa	12
3.13	Tarvittavat suunnitelmat ja luvat	12
4	VALTAKUNNALLISET ALUEIDENKÄYTTÖTAVOITTEET	14
5	HANKE JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	16
5.1	Hankkeesta vastaava	16
5.2	Hankkeen yleiskuvaus	16
5.3	Hankkeen suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu	18
5.4	Arvioidut tuulivoimapuistovaihtoehdot	19
5.5	Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin	22
6	HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS	26
6.1	Tuulivoimapuiston rakenteet	26
6.2	Sähkönsiirtoreitin rakenteet ja sähköverkkoon liittyminen	27
6.3	Tuulivoimapuiston rakentaminen	30
6.4	Huolto ja ylläpito	31
6.5	Käytöstä poisto	32

ARVIOIDUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

7	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	34
7.1	Tuulivoimapuistojen ja voimajohtojen tyypilliset ympäristövaikutukset	34
7.2	Arvioidut ympäristövaikutukset	34
7.3	Ympäristövaikutusten tarkastelualueet ja muut aluerajaukset	36
7.4	Hankkeen ympäristövaikutusten ajoittuminen	38
8	YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNNON HUOMIOIMINEN	39
9	VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen JA MAANKÄYTTÖÖN	41
9.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	41
9.2	Hankkeen toteuttamisen vaikutus yhdyskuntarakenteeseen	50
9.3	Tuulivoimapuiston vaikutukset	50
9.4	Tuulivoimapuiston suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin ja kaavoitukseen	54
9.5	Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset	54
9.6	Sähkönsiirron suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin ja kaavoitukseen	57
9.7	Vaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät	58
9.8	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	58
10	VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN	60
10.1	Lähtötiedot ja käytetyt menetelmät	60
10.2	Vaikutusmekanismit	61
10.3	Maisemavaikutusten arvioinnin lähtökohtia	62
10.4	Nykytila	64
10.5	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	67
10.6	Vaikutukset kulttuuriympäristöön	75
10.7	Tuulivoimapuistohankkeen kokonaisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	75
10.8	Epävarmuustekijät	76
10.9	Haittojen lieventäminen ja ehkäiseminen	76
11	VAIKUTUKSET MUINAISJÄÄNNÖKSIIN	78
11.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	78
11.2	Nykytilanne	78
11.3	Hankkeen vaikutukset muinaisjäännöksiin	81
11.4	Vaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät	81
11.5	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	81
12	VAIKUTUKSET LUONNONYMPÄRISTÖÖN	82
12.1	Maa- ja kallioperä sekä vesistöt	82
12.2	Kasvillisuus ja arvokkaat luontotyypit	86
12.3	Linnusto	113
12.4	Eläimistö	130
12.5	Suojelullisesti arvokkaat lajit	132
12.6	Natura-alueet ja muut suojelualueet	135
12.7	Luontovaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät	137
12.8	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	138
12.9	Yhteenveto luontovaikutuksista ja niiden merkittävydestä	140

13	VAIKUTUKSET RIISTATALOUTEEN	141
13.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	141
13.2	Vaikutukset riistatalouteen	144
14	TUULIVOIMALOIDEN AIHEUTTAMAT MELU- JA VARJOSTUSVAIKUTUKSET	147
14.1	Melun vaikutusmekanismit	147
14.2	Lähtötiedot ja menetelmät	147
14.3	Nykytilanne ja lähimmät häiriintyvät kohteet	150
14.4	Tuulivoimapuiston meluvaikutukset	150
14.5	Varjonmuodostumisen vaikutusmekanismit	155
14.6	Varjonmuodostumisen lähtötiedot ja menetelmät	155
14.7	Varjonmuodostumisen vaikutukset	156
14.8	Vaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät	159
14.9	Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot	160
15	LIIKENNE	161
15.1	Arviointimenetelmät ja nykyiset liikenneolot	161
15.2	Hankkeen vaikutukset liikenteeseen ja tiestöön	162
15.3	Hankkeen aiheuttamien liikennehaittojen lieventäminen ja ehkäisy	163
16	VAIKUTUKSET IHMISTEN ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN	164
16.1	Vaikutusmekanismit, käytetyt menetelmät ja aineisto	164
16.2	Tuulivoimapuiston ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	165
16.3	Tuulivoimapuiston vaikutukset elinkeinoihin ja työllisyyteen	166
17	VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN JA ILMASTOON	169
18	MUUT VAIKUTUKSET	171
18.1	Suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin	171
18.2	Vaikutukset ilmaturvallisuuteen	172
18.3	Tuulivoimapuiston käytöstä poiston vaikutukset	174
19	NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET	175
20	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA	176
20.1	Muut tuulivoimapuistohankkeet	176
20.2	Laivakankaan kultakaivosohanke	178
20.3	400 kV:n voimajohtohanke	179
20.4	Ydinvoimalaitoshanke	179
21	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMA	180

VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

22	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU	182
22.1	Vaihtoehtojen vertailun periaatteet	182
22.2	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyystarkastelu	183
22.3	Tuulivoimapuiston teknisten ominaisuuksien vaikutusten vertailu	187
23	HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS	188
23.1	Uusi esitys tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron reitiksi	189
23.2	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	190
23.3	Epävarmuustekijät ja niiden merkitys	192

LÄHTEET

LÄHTEET	196
----------------------	------------

Käytetyt lyhenteet:

CO ₂	hiilidioksidi
EU	Euroopan unioni
gCO ₂ /kWh	grammaa hiilidioksidia tuotettua kilowattituntia kohti
GTK	Geologian tutkimuslaitos
GWh	gigawattitunti
km	kilometri
kV	kilovoltti
m	metri
m mpy	metriä merenpinnan yläpuolella
m ³ /d	kuutiota päivässä
MW	megawatti
MWh	megawattitunti
RES-E –direktiivi	Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2001/77/EY sähkön- tuotannon edistämisestä uusiutuvista energialähteistä tuotetun sähkön sisämarkkinoilla
t	tonni
UHEX	uhanalaisten eliöiden seurantarekisteri
VTT	Valtion teknillinen tutkimuskeskus
YVA	ympäristövaikutusten arviointi
YVA-ohjelma	ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	ympäristövaikutusten arviointiselostus

Kartta-aineistot:

Pohjakartta © Maanmittauslaitos, lupa nro 194/MML/11
Pohjakartta © Affecto Finland Oy, Karttakeskus, lupa L9055/11

Valokuvat:

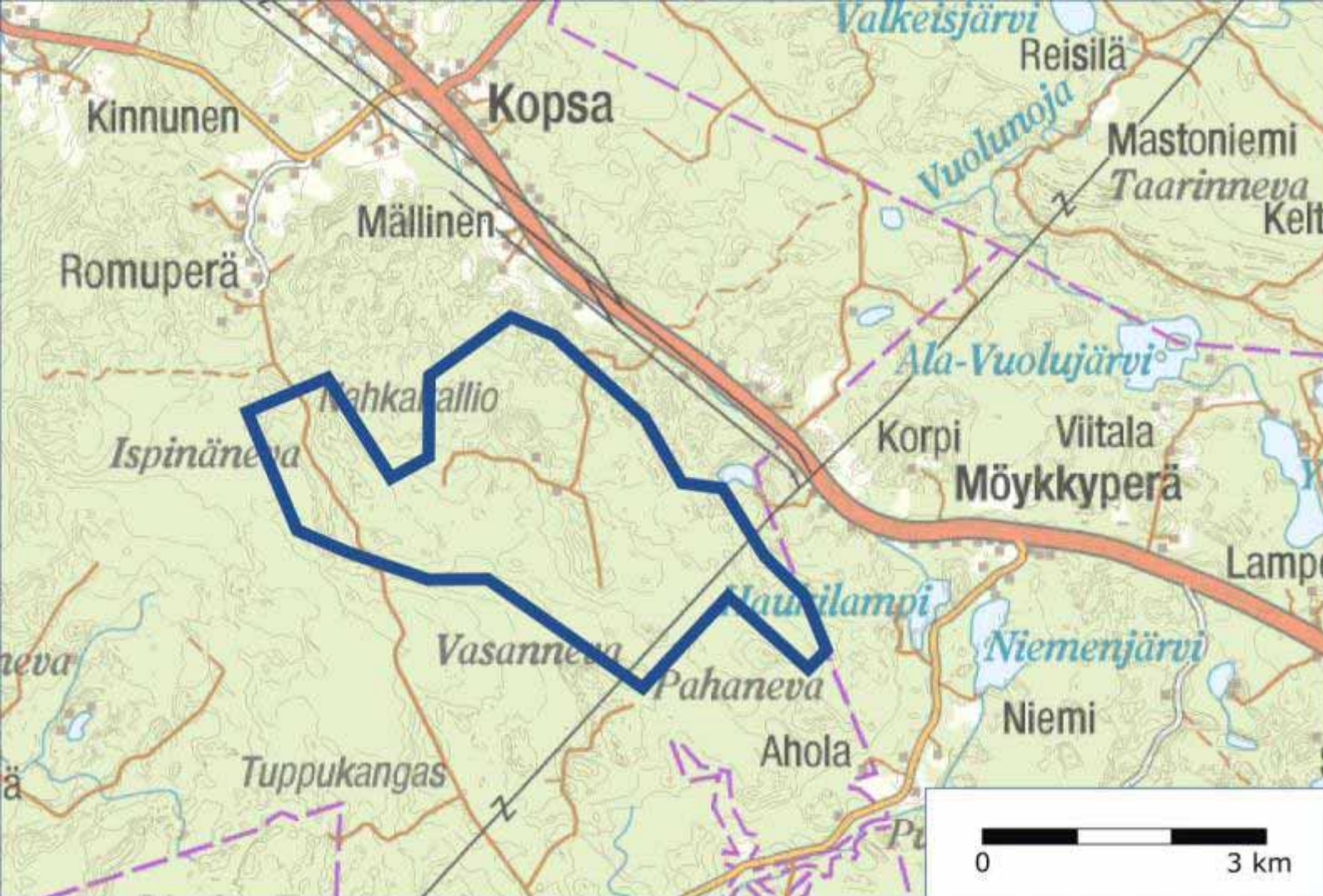
© Puhuri Oy
© FCG Finnish Consulting Group Oy

Ilmakuvat

© Lentokuva Vallas

Hanke ja YVA-menettely





Kuva 1-1. Suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee Raahen kaupungin itäosassa, Kopsan kylän eteläpuolella ja Möykkyperältä länteen.

Hanke ja YVA-menettely

1 JOHDANTO

1.1 Hankkeen taustaa

Puhuri Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Raahen Kopsaan Pirttiselän ja Nahkakallion alueille (kuva 1-1). Kyseessä on maksimissaan 24 tuulivoimalaitoksen muodostama kokonaisuus, jossa kukin laitos on teholtaan 2–3,6 MW:n voimalayksikkö, joten kokonaisteho tuulivoimapuistolla voi olla 48–86,4 MW, arvioitu sähköntuotanto on vaihtoehdosta riippuen 45–242 GWh/vuosi. Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimalaitoksista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköverkkoon liittymistä varten tarvittavasta sähköasemasta, kytkinkentästä ja ilmajohdosta sekä tuulivoimalaitoksia yhdistävistä teistä.

Ennen hankkeen toteutuspäätöstä ja hankkeen toteutuksen vaatimien lupien hakemista Puhuri Oy on teettänyt hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA). Ympäristövaikutukset on arvioitu ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain (468/1994, muutettu 458/2006) mukaisessa menettelyssä. Arviointimenettely perustuu Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen 30.4.2009 antamaan päätökseen (Dnro PPO-209-R-6-531) YVA-menettelyn tapauskohtaisesta soveltamisesta tässä hankkeessa (YVA-laki 6 §).

YVA-menettelyn tarkoituksena on edistää hankkeen ympäristövaikutusten arviointia ja huomioida ottamista hankkeen suunnittelussa ja päätöksenteossa. YVA-menettelyllä on myös merkittävä rooli hankkeen tiedottamisen ja osallistumismenettelyiden osalta.

YVA-menettelyssä ei tehdä päätöksiä hankkeen toteuttamisesta, mutta YVA-menettelyn tulokset vaikuttavat jatkossa hankkeen jatkosuunnitteluun ja lupamenettelyihin. Päätökset hankkeen mahdollisesta toteuttamisesta tekee myöhemmin hankkeesta vastaava Puhuri Oy.

1.2 Hankkeen tarkoitus ja perusteet

1.2.1 Energia- ja ilmastopolitiikka

Hankkeen taustalla on tavoite osaltaan pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut.

Kansainvälisen ja siitä edelleen johdettuna kansallisen ilmastopolitiikan perusta on vuonna 1992 solmittu YK:n ilmastopöytäkirja. Ilmastopöytäkirjan tavoitteena on ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.

Teollisuusmaiden kasvihuonepäästöjen rajoittamista on edelleen tarkennettu vuonna 1997 laaditussa ns. Kioton pöytäkirjassa. Kioton sopimus velvoitti, että kunkin sopimuspuolen tulee panna toimeen kansallisia ohjelmia ilmastomuutoksen hillitsemiseksi.

Suomen kansallinen suunnitelma esitettiin eduskunnalle huhtikuussa 2001. Siinä todettiin, että energian hankintaa pyritään monipuolistamaan ja ohjaamaan suuntaan, jossa syntyy entistä vähemmän kasvihuonekaasuja mm. edistämällä uusiutuvan energian käyttöä.

Kansallista suunnitelmaa tarkistettiin vuonna 2005 antamalla eduskunnalle uusi selonteko Suomen lähiajan energia- ja ilmastopolitiikan linjauksista. Kasvihuonepäästöjen vähentämiseksi ja energiaomavaraisuuden lisäämiseksi selonteossa esitettiin keinoja vesivoiman ja biopolttoaineiden ohella tuulivoiman hyödyntämiseen.

Valtioneuvosto hyväksyi marraskuussa 2008 maallemme uuden ilmasto- ja energiastrategian, joka käsittelee ilmasto- ja energiapolitiittisia toimenpiteitä vuoteen 2020 asti ja laajemmalla mittakaavalla aina vuoteen 2050 saakka.

Valtioneuvoston hyväksymä strategia osoittaa selkeästi, että EU:n Suomelle ehdottamia päästöjen vähentämistavoitteita, uusiutuvan energian edistämistavoitteita tai energiankäytön tehostamistavoitteita ei saavuteta ilman merkittäviä uusia ilmasto- ja energiapolitiittisia toimenpiteitä. Strategian mukaisessa kehityksessä kotimaisen energian ja erityisesti uusiutuvan energian osuutta kasvatetaan huomattavasti nykyisestäään. Uusiutuvan energian osuus nousee 38 %:iin energian loppukulutuksesta vuoteen 2020 mennessä.

Suomen tavoitteena on tuottaa vuonna 2020 sähköä tuulivoimalla n. 6 TWh. Vuoden 2010 alussa Suomessa oli 130 tuulivoimalaa, joiden yhteenlaskettu teho on 197 megawattia. Tuulivoimalla tuotettiin noin 0,3 % Suomen sähkönkulutuksesta (noin 277 GWh vuonna 2009) (VTT 2010).

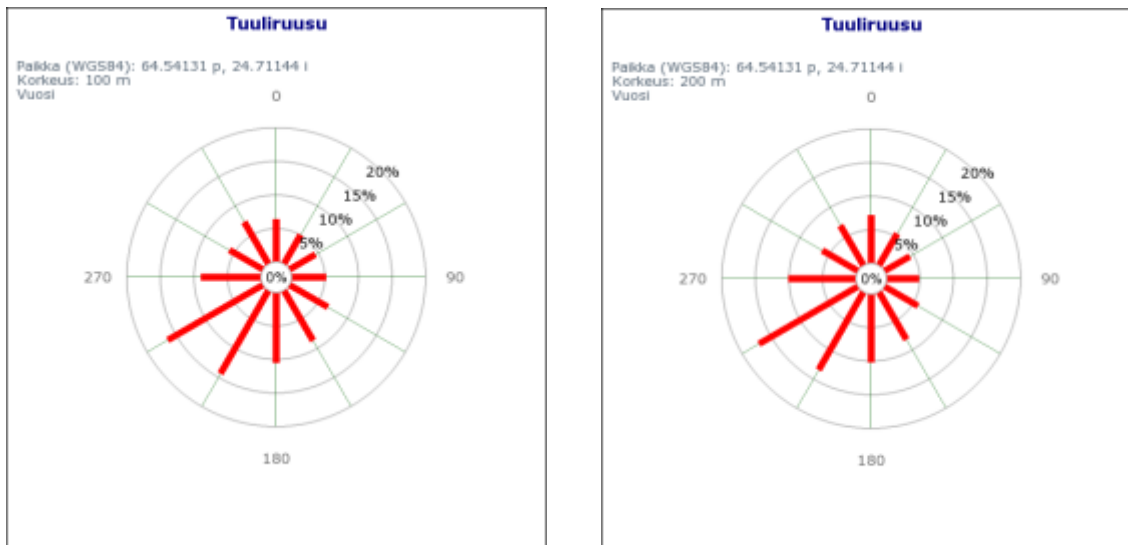
1.2.2 Tuulisuus

Suomen tuulioloihin vaikuttaa maantieteellinen sijainti ja pääasiassa Atlantilta maahamme suuntautuvat matalapaineet ja niiden kulkemat reitit. Suomessa tuuliolosuhteiltaan parhaiten tuulivoimantuotantoon soveltuvat alueet sijaitsevat rannikko-, meri- tai tunturialueilla. Tuulivoiman kannalta voidaan edelleen todeta, että Suomessa tuulee eniten talvikuukausina. (Tuuliatlas 2010).

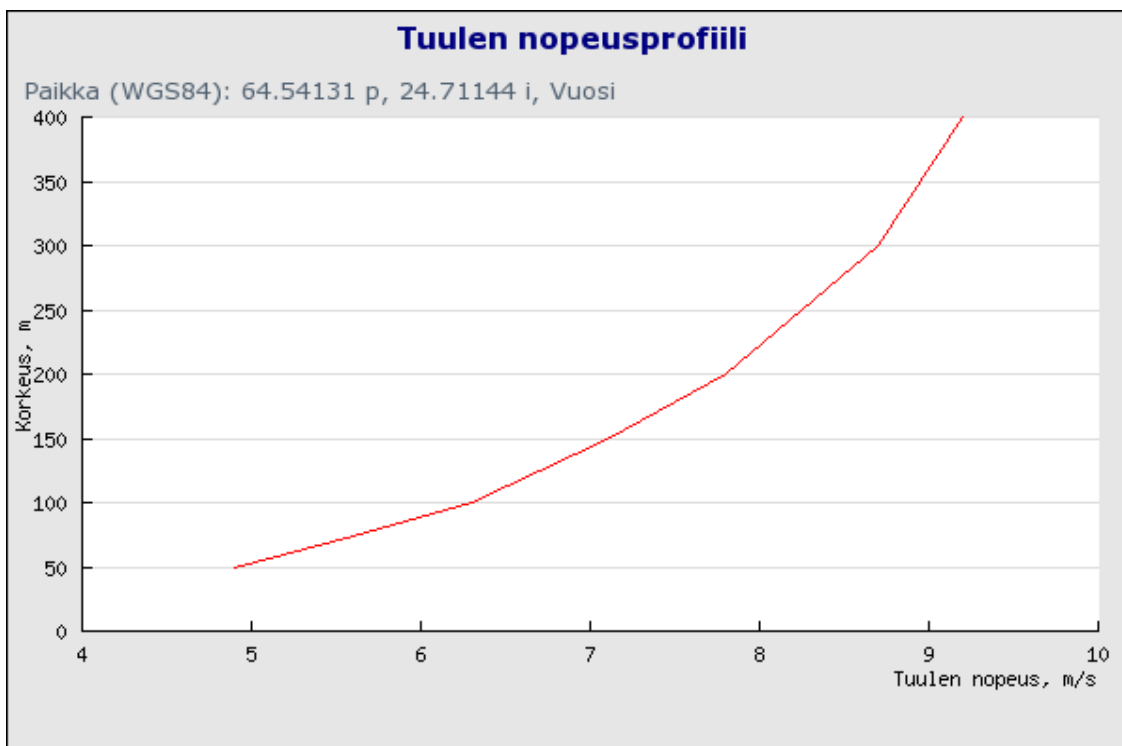
Suomen Ilmatieteen laitos on mitannut Suomen tuulisuusoloja jo pitkään. Nykyisin paikka-kohtaista ja koko Suomen käsittelevää tuulisuustietoa on saatavilla työ- ja elinkeinoministeriön rahoittamasta Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta tuuliatlaksesta. Tuuliatlas-sivusto avattiin käyttöön 25.11.2009 (www.tuuliatlas.fi). Tuuliatlas toimii apuvälineenä arvioitaessa mahdollisuuksia tuottaa energiaa tuulen avulla. Tuuliatlaksen tiedot perustuvat mittaustulosten ja seurannan avulla luotaviin tuulisuusmallinnuksiin.

Tuuliatlaksen tietojen pohjalta voidaan arvioida, että Kopsan alue on sopiva tuulivoimatuotantoon. Oheisissa tuuliruusuissa on esitetty Kopsan alueen tuulisuus 100 m ja 200 m korkeudella. Valitsevat tuulet puhaltavat tuuliruusujen mukaan Kopsassa lounaasta kohti koillista. Lähialueen tuulisuuskarttaa tarkasteltaessa voidaan huomata, että tuulisuus kasvaa sisämaassa noustaessa korkeammalle, kun siirrytään pois rannikkoalueelta.

Tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa, minkä vuoksi on perusteltua rakentaa mahdollisimman korkeita tuulivoimaloita. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useista tekijöistä, joista merkittävimmät ovat maaston korkeuserot, maaston rosoisuus sekä ilma lämpötilan muutokset ylöspäin mentäessä (Tuuliatlas 2010).



Kuva 1–2. Kopsan alueen tuuliruusuut 100 m ja 200 m korkeudelta (Tuuliatlas 2010).



Kuva 1–3. Kopsan tuulen nopeusprofiili 50-400 m korkeudella (Tuuliatlas 2010).



2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

2.1 Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/1994) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

YVA-menettely ei ole itsessään lupahakemus, mutta YVA -selostus liitetään mukaan hanketta koskeviin lupahakemuksiin. YVA-prosessin tarkoituksena on tuottaa lisätietoa:

- kansalaisille suunnitellusta hankkeesta
- hankkeesta vastaavalle ympäristön kannalta sopivimman toteutusvaihtoehdon löytämiseksi
- viranomaiselle sopivimman vaihtoehdon arvioimiseksi
- luvan myöntäjälle, täyttääkö hanke luvan myöntämisen edellytykset ja millaisin ehdoin lupa voidaan myöntää.

YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin, jotka saattavat aiheuttaa merkittäviä ympäristövaikutuksia. YVA-asetuksessa on lueteltu hankkeet, joihin YVA-lakia tulee soveltaa. Yksittäistapauksissa hankkeilta voidaan vaatia myös YVA-menettelyä. Tuulivoimapuistohankkeet ovat voimassa olevan YVA-lain ja -asetuksen mukaan hankkeita, joihin YVA-menettelyä sovelletaan aina hankekohtaisesti. Hankekohtaiset päätökset YVA-lain soveltamisesta tekee alueellinen ELY-keskus (aiemmin ympäristökeskus).

Tässä hankkeessa Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus (nyk. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus) on päättänyt 30.4.2009, että Kopsan tuulivoimahankkeeseen on sovellettava ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Päätöksen mukaan hanke on laajuudeltaan sellainen, että se voi aiheuttaa laajuudeltaan ja laadultaan YVA-asetuksen 6 §:n hankeluettelossa mainittujen hankkeiden vaikutuksiin rinnastettavia merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia.

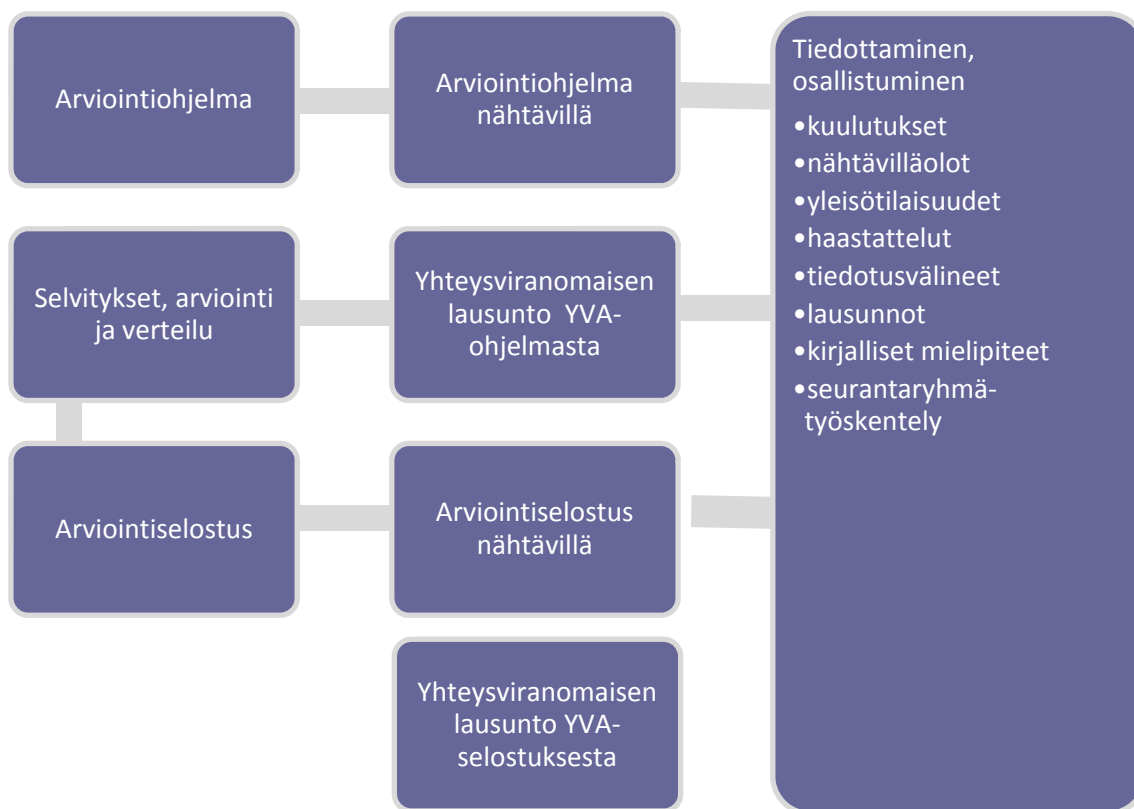
2.2 Arviointimenettelyn päävaiheet

2.2.1 Arviointiohjelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta. Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomainen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta.

Puhuri Oy aloitti arviointimenettelyn jättämällä YVA -ohjelman yhteysviranomaiselle (Pohjois-Pohjanmaan ELY -keskus, ympäristö- ja luonnonvarat vastuualue) syyskuussa 2009. Kopsan tuulivoimapuiston arviointiohjelma oli virallisesti nähtävillä 30.9–6.11.2009 välisen ajan.

YVA -ohjelmassa esiteltiin suunnitteilla oleva tuulivoimapuistohanke, hankkeen toteuttamisvaihtoehdot, hankealueen nykytila sekä suunnitelma hankkeen aiheuttamien ympäristövaikutusten arvioimiseksi.



Kuva 2-1. YVA-menettelyn eteneminen.

2.2.2 Arviointiselostus

Arviointimenettelyn toisessa vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiselostus, jossa esitetään tulokset laadituista ympäristövaikutusten arvioinneista. Arviointi on laadittu YVA-ohjelman mukaisen suunnitelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. YVA -selostuksessa esitetään hankkeen tiedot tarkistettuna sekä yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista. YVA -selostuksen tulee sisältää tiedot:

- arvioiduista vaihtoehtoista
- ympäristön nykytilasta
- arvioiduista ympäristövaikutuksista ja niiden merkittävydestä
- arvioidujen vaihtoehtojen vertailusta
- haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinoista
- ehdotus seurantaohjelmasta
- selvitys miten vuorovaikutus ja osallistuminen on järjestetty YVA-menettelyn aikana
- miten yhteysviranomaisen antama lausunto on huomioitu arvioinnissa

Yhteysviranomainen asettaa arviointiselostuksen julkisesti nähtäville, kun hankkeesta vastaava luovuttaa sen yhteysviranomaiselle. Osalliset voivat esittää mielipiteitään selostuksesta ja tehtyjen selvitysten riittävydestä nähtävillä oloaikana. Yhteysviranomainen pyytää myös lausuntoja valitsemiltaan tahoilta YVA -selostuksesta. Yhteysviranomainen laatii oman lausuntonsa YVA -menettelystä annettujen mielipiteiden, lausuntojen ja oman näkemyksensä perusteella.

2.2.3 Arviointimenettelyn päättymisen

Ympäristövaikutusten arviointimenettely päättyy, kun yhteysviranomainen toimittaa lausuntonsa YVA-selostuksesta viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävilläoloajan päättymisen jälkeen hankkeesta vastaaville. Ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama lausunto liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomaisen tulee esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon lupapäätöstä annettaessa.

2.3 Tiedottaminen ja osallistuminen

YVA-menettelyn toinen päätavoite on lisätä kansalaisten tiedonsaantia hankkeesta ja parantaa osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluvaiheessa. Ympäristövaikutusten arviointimenettely on avoin prosessi, johon voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin, hanke saattaa vaikuttaa.

Mielipiteitä ja kannanottoja on voinut esittää koko YVA-menettelyn ajan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle ja hankkeesta vastaavalle. Mielipiteitä ja kannanottoja voi esittää YVA-selostuksen nähtävilläoloajan loppuun asti. YVA-menettelyn aikana on järjestetty yleisötilaisuus, haastatteluita paikallisille intressiryhmille sekä perustettu ohjausryhmä, johon on koottu tahoja, joita hanke koskee.

2.3.1 Yleisötilaisuudet

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestettiin yleisö- ja keskustelutilaisuus Kopsan seurantalolla 28.10.2009. Tilaisuuteen osallistui noin 40 henkilöä. Yleisötilaisuudesta laadittiin muistio, jonka yhteysviranomaisen on huomionut antaessaan lausuntoa YVA-ohjelmasta.

Arviointiohjelmaan koskeva kuulutus julkaistiin Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen (nyk. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus) internet-sivuilla sekä sanomalehti Kalevassa ja Raahen Seudussa. Arviointiohjelma oli nähtävillä 30.9–6.11.2009 Raahen ja Vihannin kunnanvirastoissa ja pääkirjastoissa sekä Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksessa (nyk. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus).

Ympäristövaikutusten arviointiselostus asetetaan vastaavasti virallisesti nähtäville, kun hankkeesta vastaava toimittaa YVA-selostuksen yhteysviranomaiselle. Nähtävilläoloaika on YVA-lain mukaan vähintään 30 päivää ja enintään 60 päivää. Yhteysviranomaisen päättää nähtävilläoloajan pituudesta. Yhteysviranomaisen julkaisee kuulutuksen YVA-selostuksen nähtävilläolosta samoissa lehdissä kuin YVA-ohjelmavaiheessakin. Ympäristövaikutusten arviointiselostukseen voi tutustua nähtävillä oloaikana samoissa paikoissa, kuin YVA-ohjelmavaiheen nähtävillä oloaikana.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta järjestetään yleisö- ja keskustelutilaisuus YVA-selostuksen nähtävilläoloaikana. Tilaisuus tullaan järjestämään vuoden 2011 alussa. Tilaisuudessa esitellään hankkeen sen hetkinen suunnittelutilanne sekä ympäristövaikutusten arvioinnin keskeiset tulokset. Yleisötilaisuudesta laaditaan muistio, johon tilaisuudessa esitetyt mielipiteet ja kannanotot kirjataan. Yhteysviranomaisen huomioi tilaisuudessa esitetyt mielipiteet ja kannanotot laatiessaan lausuntoa YVA-selostuksesta.

2.3.2 Ohjausryhmä

YVA-menettelyä varten koottiin ohjausryhmä, jonka tarkoituksena oli edistää osallistumista sekä tehostaa tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja eri sidosryhmien välillä. Ohjausryhmän tehtävänä oli osaltaan varmistaa tarvittavien selvitysten asianmukaisuus ja riittävyys.

Ohjausryhmässä olivat edustettuina seuraavat tahot:

- Fingrid Oyj
- Kopsan kyläyhdistys
- Nordic Mines Ab
- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri
- Pohjois-Pohjanmaan TE-keskus
- Raahen kaupunki
- Vattenfall Verkko Oy
- Vihannin kunta
- Puhuri Oy

Ohjausryhmä kokoontui YVA-menettelyn aikana neljä kertaa. Ensimmäisen kerran ohjausryhmä kokoontui 14.5.2009 Raahessa. Kokouksessa käsiteltiin tuulivoimahanketta ja YVA-menettelyn tarkoitusta ja tavoitteita. Toisen kerran ohjausryhmä kokoontui 20.8.2009 Raahessa. Kokouksessa käytiin läpi YVA-ohjelman luonnos, osayleiskaavan tilanne ja käytiin yleistä keskustelua hankkeesta.

Kolmas ohjausryhmän kokous järjestettiin 10.12.2009 Raahessa. Kolmannessa kokouksessa käytiin läpi YVA-ohjelmasta saatu lausunto ja sen antamat suuntaviivat YVA-selostuksen laatimiselle. Neljäs ohjausryhmän kokous pidettiin 15.6.2010 Haapavedellä. Kokouksessa käsiteltiin tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron suunnittelun tilannetta ja käytiin läpi alustavaa YVA-selostuksen runkoa.

Ohjausryhmän piti kokoontua vielä yhteen ylimääräiseen kokoukseen 14.12.2010, mutta kokous peruttiin vähäisen osallistujamäärän vuoksi. Kokouksen tärkein asia olisi ollut tiedottaa ohjausryhmää hankkeen suunnittelussa tapahtuneista muutoksista. Ohjausryhmää tiedotettiin sähköpostitse.

2.3.3 Muu tiedottaminen ja kansalaisten kuuleminen

Hankkeesta vastaava Puhuri Oy on tiedottanut Kopsan tuulivoimahankkeesta myös omilla Internet-sivuillaan ja on valmis antamaan hankkeesta lisätietoja. Hankkeesta vastaava on pyrkinyt tiedottamaan myös tuulivoimapuiston lähialueiden asukkaita alueella tapahtuvista tuulimittauksista sekä muista mahdollisesta hankkeeseen liittyvistä töistä sekä selvityksistä. Ympäristövaikutusten arviointityöhön on liittynyt mm. alueen metsästysyhdistysten haastattelut. Näiden selvitysten tuloksia on luettavissa tämän YVA-selostuksen kappaleissa 13 ja 16. Hankkeen aikana järjestettiin Kopsan kyläläisille myös tutustumiskäynti Raahen Kuljunniemen tuulivoimapuistoon 28.2.2010.



Kuva 2-2. Kopsan kyläläisille järjestettiin tutustumiskäynti Raahen Kuljunniemen tuulivoimapuistoon helmikuussa 2010.

3 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

Kopsan tuulivoimapuistohankkeen toteuttaminen edellyttää useita erilaisia suunnitelmia, lupia ja päätöksiä ennen kuin hankkeen toteuttaminen on mahdollista. Seuraaviin kappaleisiin on koottu perustiedot tarvittavista suunnitelmista, luvista ja päätöksistä.

3.1 Ympäristövaikutusten arviointi

Ympäristövaikutusten arvioinnissa kuvataan hanke ja selvitetään sen aiheuttamat ympäristövaikutukset mukaan lukien vaikutukset ihmisten elinoloihin. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista sitä koskevia lupa-asioita.

3.2 Yleissuunnittelu

Kopsan tuulivoimapuiston esisuunnittelua on tehty samanaikaisesti ympäristövaikutusten arviointimenettelyn kanssa. Hankkeen esisuunnittelu jatkuu ja tarkentuu ympäristövaikutusten arviointimenettelyn jälkeen, jolloin voidaan käynnistää hankkeen yleissuunnittelu. Yleissuunnittelussa hyödynnetään YVA-menettelystä saatua tietoa, jotta tuulivoimapuisto voidaan toteuttaa mahdollisimman hyvin ympäristöön sopivaksi.

3.3 Kaavoitus

Tuulivoimapuiston hankealueella, jolle ei maakuntakaavassa ole osoitettu tuulivoimarakentamista, voidaan lähtökohtaisesti edetä kuntakaavoituksella. Oikeusvaikutteisen yleiskaavan mukainen rakentaminen edellyttää ennen rakennuslupan myöntämistä joko myönteistä suunnittelutarvepäätöstä tai hankkeen mahdollistavan asemakaavan laatimista. Rakentamisen erityisten edellytysten tutkimista on pidetty suositeltavana; myönteisen suunnittelutarveratkaisun edellytyksenä on, ettei rakentaminen suunnittelutarvealueella johda vaikutuksiltaan merkittävään rakentamiseen tai aiheuta merkittäviä haitallisia ympäristö- tai muita vaikutuksia. Laajan tuulivoimapuiston vaikutukset ovat kuitenkin yleensä merkittäviä. Asemakaavoituksessa ilmenee ongelmia mm. pohjakartan laatimiseen ja mittakaavaan liittyen. Asemakaava on kuitenkin toistaiseksi ainoa kaavamuoto, jonka perusteella rakennuslupa tuulivoimaloille voidaan myöntää suoraan.

Hallituksen esityksessä eduskunnalle laiksi maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta ehdotetaan, että tuulivoimaloiden rakennuslupien myöntäminen voisi perustua aikaisempaa laajemmin yleiskaavoitukseen. Tavoitteena on laajentaa yleiskaavan käyttömahdollisuutta siten, että sen perusteella voidaan tietyin edellytyksin suoraan myöntää rakennuslupa tuulivoimalalle. Laki on tarkoitettu tulemaan voimaan vuoden 2011 alusta.

Kopsan Pirttiselän ja Nahkakallion alueelle laaditaan oikeusvaikutteinen osayleiskaava ohjaamaan tuulivoimapuistoalueen maankäyttöä. Kaavan tavoitteena on selvittää mahdollisuus tuulivoimaloiden sijoittamisesta alueelle. Oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatiminen on käynnistetty ja Kopsan tuulivoimapuiston osayleiskaavasta on laadittu osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS), joka on nähtävillä Raahen kaupungin internet-sivuilla osoitteessa www.raahe.fi. YVA –menettelyn yhteydessä laadittavat selvitykset ja niiden tulokset toimivat osayleiskaavan laatimisen lähtökohtana. Hankealueelle ei maakuntakaavassa ole osoitettu maankäyttöä tai aluevarauksia, jotka estäisivät hankkeen toteuttamisen. Hankealueen lounaisosa sijoittuu osayleiskaavoitetulle alueelle. Hankealueen maankäyttösuunnitelmissa on huomioitava alueelle maakuntakaavassa sekä Kultakaivoksen osayleiskaavassa osoitettu maankäyttö.

3.3.1 YVA -menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen

YVA-lain 5 §:n mukaan "yhteisviranomaisen, kaavaa laativan kunnan tai maakunnan liiton ja hankkeesta vastaavan on oltava riittävässä yhteistyössä hankkeen arviointimenettelyn ja kaavoituksen yhteensovittamiseksi".

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on tärkeä osa osayleiskaavan laadintaa. Ympäristövaikutusten arviointia varten tehdyissä selvityksissä on huomioitu osayleiskaavoituksessa tarvittavat selvitystarpeet, jolloin osayleiskaava voidaan laatia YVA-menettelyn selvitysaineiston pohjalta.

3.4 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

Tuulivoimalaitokset ja tarvittavat voimajohdot sijoittuvat Raahen kaupungin ja yksityisten maanomistajien maille. Hankkeen toteuttaja tekee maanomistajien kanssa tarvittavat sopimukset. Hankkeesta vastaava on tehnyt jo osan tarvittavista maan vuokrausesisopimuksista maanomistajien kanssa.

3.5 Rakennus- ja rakentamisluvat

Tuulivoimalaitosten rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) mukaisen rakennusluvan. Voimassa olevan lainsäädännön mukaan oikeusvaikutteisen osayleiskaavan perusteella ei voida suoraan myöntää rakennuslupaa tuulivoimalaitoksille. Kopsan Pirttiselän ja Nahkakallion alueelle sijoittuvalle tuulivoimapuistolle ei ole tarkoituksena laatia osayleiskaavaa tarkentavaa asemakaavaa. Tuulivoimalaitosten rakennusluvan myöntämisen perusteeksi tarvitaan osayleiskaavan lisäksi myönteinen suunnittelutarvapäätös. Lupahakemus on tarkoitus saattaa vireille heti tarvittavien taustatietojen ollessa käytettävissä. Luvan myöntää Raahen kaupungin rakennusvalvonta.

Voimajohdon rakentamiseen tarvitaan sähkömarkkinalain (386/1995) mukainen rakentamislupa (Energiamarkkinavirasto, EMV). Voimajohtoreittien maastotutkimukseen ja johtoalueen lunastamiseen tarvitaan lunastuslain (603/1997) mukaiset tutkimus- ja lunastusluvut.

3.6 Ympäristöluvat

Tuulivoimalaitosten ympäristöluvanvaraisuus perustuu tapauskohtaiseen harkintaan, sillä tuulivoimalaitoksia ei mainita ympäristönsuojeluasetuksen hankeluetteloissa. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa on tarpeen, jos tuulivoimalaitoksista voi aiheutua naapurussuhdelain 17 §:n mukaista rasisusta, joita tuulivoimalaitosten tapauksessa voivat olla lähinnä melu ja varjon vilkkuminen. Maisemavaikutukset eivät aiheuta ympäristöluvan tarvetta.

Jos ympäristölupa tarvitaan, se myönnetään erillisestä hakemuksesta sen jälkeen, kun yhteisviranomainen on antanut lausuntonsa ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta, eli kun YVA -menettely on päättynyt. Luvan myöntävät joko ao. kuntien ympäristölupaviranomaiset tai Pohjois-Suomen aluehallintovirasto

3.7 Toteutussuunnittelu

Hankkeen edellyttämä tekninen suunnittelu tehdään vuosien 2010–11 aikana.

3.8 Yleisten teiden suunnittelu

Tarvittaessa liittymälle yleiseen tiehen (Raahentie, kt 88) haetaan lupa Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta (ELY-keskus).

Mikäli yksityiskohtaisessa suunnittelussa päädytään käyttämään kuljetuksia varten yhdystietä 18565, Ketunperä on tien parantamisen suunnitteluun ja parantamiseen haettava lupa Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta (ELY-keskus).

3.9 Liittymissopimus sähköverkkoon

Tuulivoimalaitosten kytkentä sähköverkkoon edellyttää sopimusta sähköverkon omistajan kanssa. Vaihtoehdosta riippuen sopimus tulee laatia Fingrid Oyj:n kanssa.

3.10 Lentoestelupa

Hanke edellyttää ilmailulain mukaisen lentoesteluvan. Kaikkien yli 30 m korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen tulee olla ilmailuhallinnon myöntämä lentoestelupa (159 §). Lupahakemus on tarkoitus saattaa vireille heti tarvittavien taustatietojen ollessa käytettävissä.

3.11 Luonnonsuojelu- ja vesilain mukaiset poikkeamisluvat

Hankealue ei sijoitu luonnonsuojelualueille (LSL 24§). Hankealueelta ei ole tiedossa sellaisia luonnonsuojelulain tarkoittamia uhanalaisten ja erityisesti suojeltavien lajien (LSL 47§) esiintymiä tai luontodirektiivin liitteen II ja IV b (LSL 49§) tiukkaa suojelua vaativaa lajistoa, joihin kohdistuisi sellaisia vaikutuksia, että niiden olosuhteiden muuttamiseen tarvittaisiin luonnonsuojelulain (1069/1996, 553/2004 LSL 42§) mukainen poikkeamislupa. Hankealueella ei ole sellaisia vesilainmukaisia kohteita (Vesil 15 a§ ja 17 a§), joiden olosuhteiden muuttaminen vaatisi vesilain mukaisen poikkeuslupan. Sähkönsiirtoreitin (VE 2 ja VE 3) osalta luonnontilaisen Vuolunojan ylityksestä ei aiheudu sellaista haittaa (ruoppauksia, pengerryksiä) vesistöille, että sen perusteella tarvittaisiin vesi- tai ympäristönsuojelulain mukainen lupa.

Alueelta on ilmoitettu rauhoitetun (LSL 42§, LSA 20§) kasvilajin esiintymä, jonka esiintymispaikkaa koskevasta rakentamisesta on säädetty luonnonsuojelulain 48§:ssä.

3.12 Muinaismuistolain mukainen poikkeamislupa

Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963, 15§) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Mikäli hankkeen toteuttamatta jättäminen aiheuttaa kohtuutonta haittaa suhteessa muinaismuiston merkitykseen, voi ELY-keskus myöntää kajoamisluvan muinaistieteellistä toimikuntaa kuultuaan. Muinaismuiston tutkimiselle on kuitenkin varattava riittävästi aikaa ennen kajoamista.

Hankkeen toteuttaminen ei vaadi muinaismuistolain mukaista poikkeamislupaa, sillä vaikutustenarvioinnissa hankkeen ei ole todettu aiheuttavan vaikutuksia muinaismuistolain mukaisiin kiinteisiin muinaisjäännöksiin, mikäli voimaloiden ja huoltoteiden tai muiden rakenteiden sijoittelu suunnitellaan siten, etteivät ne uhkaa tuhota olemassa olevia muinaisjäännöksiä.

3.13 Tarvittavat suunnitelmat ja luvat

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset on koottu taulukkoon 3-1. Taulukossa 3-2 on lisäksi esitetty mahdollisesti tarvittavat luvat.

Kaikkiin hankkeen toteuttamiseen tarpeellisiin lupahakemuksiin tulee liittää YVA -selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto.

HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

Taulukko 3–1. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/toteuttaja
YVA-menettely	YVA-laki (468/1994) ja sen muutos (258/2006)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Yleissuunnittelu		Hankkeesta vastaava
Kaavoitus	MRL (132/1999)	Kaupunginvaltuusto
Maankäyttösopimukset	MRL (132/1999)	Hankkeesta vastaava
Rakennuslupa	MRL (132/1999) 125 §	Kaupungin rakennusvalvontaviranomainen
Voimajohdon tutkimuslupa	Lunastuslaki (603/1997)	Pohjois-Pohjanmaan aluehallintovirasto
Voimajohdon rakentamislupa	Sähkömarkkinalaki (386/1995)	Energiamarkkinavirasto
Maankäyttö- ja rakennuslain mukainen toimenpidelupa	MRL (132/1999) 126 §	Kaupungin rakennusvalvontaviranomainen
Suunnittelutarveratkaisu	MRL (132/1999) 137 §	Kaupungin rakennusvalvontaviranomainen
Toteutussuunnittelu		Hankkeesta vastaava
Liittymälupa yleiseen tiehen	Maantielaki (503-508/2005)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Liittymissopimus sähköverkkoon		Hankkeesta vastaava
Lentoestelupa	Ilmailulaki (281/1995) 159 §	Liikenteen turvallisuusvirasto

Taulukko 3–2. Mahdollisesti tarvittavat suunnitelmat ja luvat

Lupa	Laki	Viranomainen
Voimajohdon johtoalueen lunastuslupa	Lunastuslaki (603/1997)	Valtioneuvosto
Ympäristölupa	YSL (86/2000)	Kaupungin rakennusvalvontaviranomainen tai Pohjois-Pohjanmaan aluehallintovirasto
Yhdystien 18565 (Ketunperä) parantaminen	Maantielaki (503-508/2005)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus



4 VALTAKUNNALLISET ALUEIDENKÄYTTÖTAVOITTEET

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on mm. auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys, edistää kansainvälisten sopimusten täytäntöönpanoa Suomessa sekä luoda alueidenkäyttöllisiä edellytyksiä valtakunnallisten hankkeiden toteuttamiselle.

Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista tuli lainvoimaiseksi 26.11.2001. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistamisesta 13.11.2008. Tarkistuksen pääteimana on ollut ilmastonmuutoksen haasteisiin vastaaaminen. Lisäksi tavoitteiden vaikuttavuutta on lisätty täsmentämällä tavoitemuotoiluja sekä vahvistamalla niiden velvoittavuutta. Suurin osa tavoitteista on kuitenkin säilynyt ennallaan. Tarkistetut valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet tulivat voimaan 1.3.2009.

Valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa esitetään periaatteellisia linjauksia sekä velvoitteita ja ne on ryhmitelty kokonaisuuksiin asiasisällön perusteella. Kopsan tuulivoimapuistoa koskevat seuraavat asiakokonaisuudet ja valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

Toimiva aluerakenne:

Alueidenkäytöllä tuetaan aluerakenteen tasapainoista kehittämistä sekä elinkeinoelämän kilpailukyvyyn ja kansainvälisen aseman vahvistamista hyödyntämällä mahdollisimman hyvin olemassa olevia rakenteita sekä edistämällä elinympäristön laadun parantamista ja luonnon voimavarojen kestävää hyödyntämistä.
Erityisesti harvaan asutulla maaseudulla ja taantuvilla alueilla kiinnitetään alueidenkäytössä huomiota jo olemassa olevien rakenteiden hyödyntämiseen sekä elinkeinotoiminnan ja muun toimintapohjan monipuolistamiseen.
Alueidenkäytössä otetaan huomioon haja-asutukseen ja yksittäistoimintoihin perustuvat elinkeinot sekä maaseudun tarve saada uusia pysyviä asukkaita.

Eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu:

Alueidenkäytöllä edistetään yhdyskuntien ja elinympäristöjen ekologista, taloudellista, sosiaalista ja kulttuurista kestävyyttä.
Alueidenkäytössä kiinnitetään erityistä huomiota ihmisten terveydelle aiheutuvien haittojen ja riskien ennalta ehkäisemiseen.
Alueidenkäytössä luodaan edellytykset ilmastonmuutokseen sopeutumiselle.
Alueidenkäytössä on ehkäistävä melusta, tärinästä ja ilman epäpuhtauksista aiheutuvaa haittaa.
Alueidenkäytössä tulee edistää energian säästämistä sekä uusiutuvien energialähteiden käyttöedellytyksiä.

Kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat:

Alueidenkäytöllä edistetään elollisen ja elottoman luonnon kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden monimuotoisuuden säilymistä.
Alueidenkäytöllä edistetään luonnon virkistyskäyttöä sekä luontomatkailua parantamalla moninaiskäytön edellytyksiä.
Alueidenkäytöllä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä siten, että turvataan luonnonvarojen saatavuus myös tuleville sukupolville.
Alueidenkäytössä otetaan huomioon luonnonvarojen sijainti ja hyödyntämismahdollisuudet.
Alueidenkäytössä edistetään vesien hyvän tilan saavuttamista ja ylläpitämistä.
Alueidenkäytössä on otettava huomioon pohja- ja pintavesien suojelutarve ja käyttötarpeet.

Toimivat yhteysverkot ja energiahuolto:

Alueidenkäytössä turvataan energiahuollon valtakunnalliset tarpeet ja edistetään uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksia.
Voimajohtolinjauksissa on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä.
Tuulivoimalat on sijoitettava ensisijaisesti keskitetysti useamman voimalan yksiköihin.
Energiaverkostoja koskevassa alueidenkäytössä on otettava huomioon sään ääri-ilmiöiden ja tulvien riskit, ympäröivä maankäyttö ja sen kehittämistarpeet sekä lähiympäristö, erityisesti asutus, arvokkaat luonto- ja kulttuurikohteet ja -alueet sekä maiseman erityispiirteet.

5 HANKE JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

5.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana toimii Puhuri Oy. Puhuri Oy on tuulivoimaan keskittyvä Kanteleen Voima Oy:n tytäryhtiö. Puhuri Oy on perustettu syksyllä 2010 toteuttamaan Kanteleen Voiman käynnistämät tuulivoimahankkeet. Puhuri Oy:n omistajia ovat Katternö ryhmä, Suomen Voima Oy, Kaakon Energia oy, Valkeakosken Energia Oy ja Ålands Elandelslag.

Lisätietoja yhtiöstä saa osoitteesta www.puhuri.fi.

5.2 Hankkeen yleiskuvaus

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tarkasteltava tuulivoimahanke sijoittuu Raahen kaupungin (entisen Pattijoen kunnan) itäosiin, Kopsan ja Möykkyperän kylien eteläpuolelle. Tuulivoimapuisto sijoittuu kantatien 88 Raahe-Iisalmi lounaispuolella Vihannin kunnan rajoilta Myllykankaan Pirttiselän–Kopsan Pirttiselän–Nahkakallion väliselle alueelle. Alueelta on Raahen keskusta noin 23 km ja Vihannin keskusta noin 13 km. Meri sijoittuu noin 17 km etäisyydelle.

Tuulivoimapuisto tulee tämänhetkisten suunnitelmien mukaan muodostumaan 8–24 tuulivoimalasta, joiden napakorkeus on noin 130–140 metriä. Voimalat ovat yksikköteholtaan 2–3,6 MW ja suunnitellun tuulivoimapuiston kokonaisteho olisi 16–86,4 MW. Tuulivoimalla tuotettu sähkö tullaan siirtämään valtakunnan sähköverkkoon tuulivoimapuistosta 110 kV voimajohdolla. Tarvittavan uuden voimajohdon pituus riippuu toteutettavasta vaihtoehdosta. Esisuunnitteluvaiheessa ja tässä YVA-menettelyssä on tarkasteltu kahta eri sähkönsiirtovaihtoehtoa (ks. kappale 5).

Tuulivoimapuistoalueeksi rajatun alueen pinta-ala on noin 11 km², mutta rakentamista tällä alueelle osoitetaan vain muutaman prosentin osuudelle. Tuulivoimapuistoalueen rakentaminen muodostuu tuulivoimaloiden perustusten, huoltoteiden sekä huoltorakennusten ja sähköaseman rakentamisesta.

Puhuri Oy on alustavasti arvioinut, että Kopsan alue soveltuu hyvin tuulivoimapuiston sijoituspaikaksi. Paikan sopivuutta puoltavat sekä hyvät tuuliolosuhteet että ympäristönäkökohdat. Alue on laaja ja yhtenäinen, ja se sijoittuu asutukseen nähden suotuisasti.

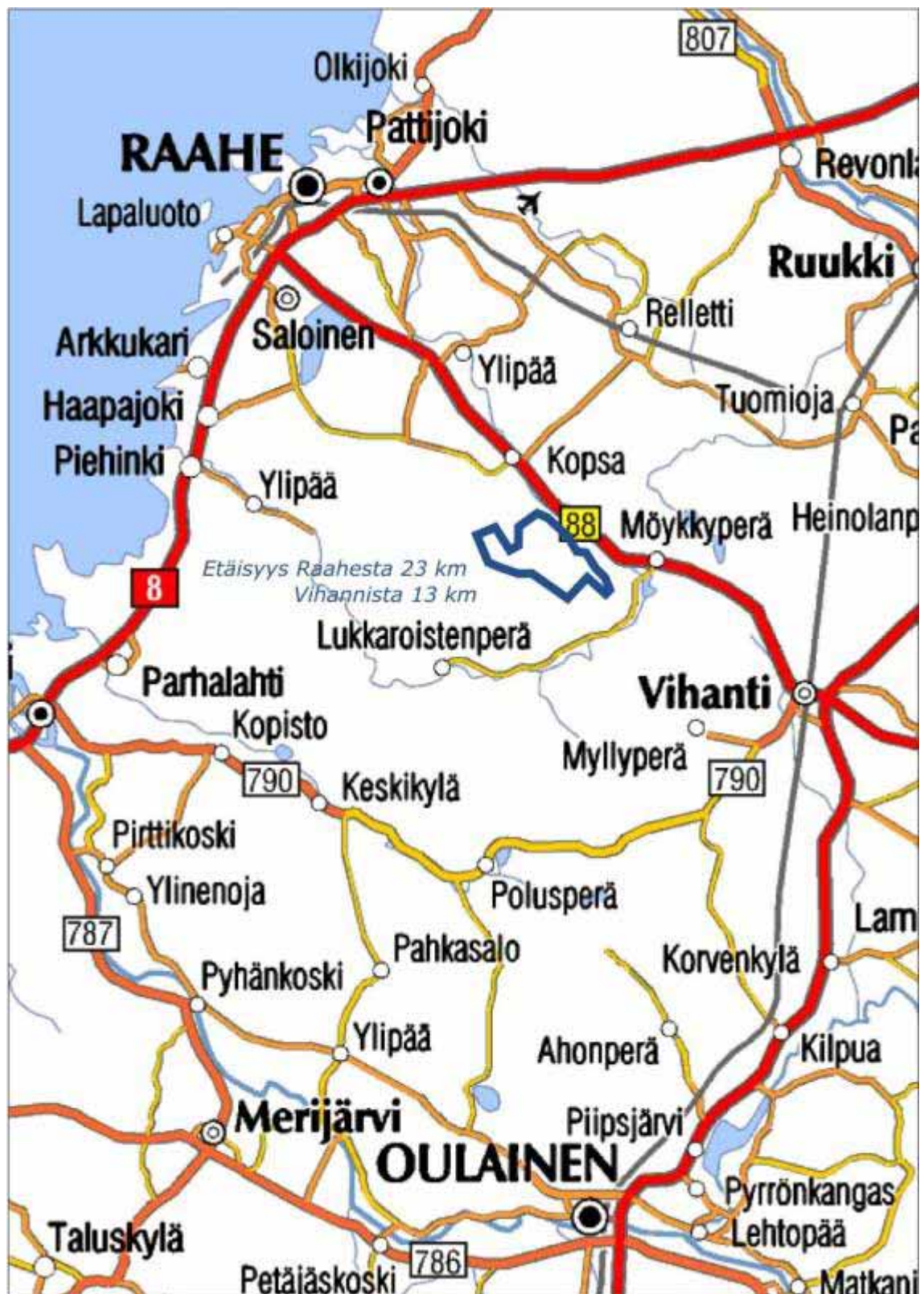
Hankealueelle sijoittuvat nykyiset valtakunnanverkon 110 kV ja 220 kV voimajohdot Kokkolasta Muhokselle. Kantaverkon kehittämissuunnitelmassa (Fingrid Oyj) on tavoitteena siirtyä alueella 400 kV ja 110 kV jännitteiden käyttöön.

Hankkeen sijoituspaikkaa puoltavat myös hyvät tieyhteydet ja muutoinkin rakentamiselle hyvin soveltuva maaperä. Tarvittavat maapohjan täytöt, leikkaukset ja vahvistukset ovat vähäisiä. Hankkeen sijoittuminen alueelle on esitetty kuvassa 5–1.

5.2.1 Hankeen valtakunnallinen ja alueellinen merkitys

Kansainvälisten sopimusten ja säädösten lisäksi maamme energiahuollon ja omavaraisuuden turvaamiseksi hanke omalta osaltaan edesauttaa Suomen hallituksen 6.11.2008 julkistaman ilmasto- ja energiastrategian toteutumista, jossa tavoitteena on mm. uusiutuvan energian tuotannon lisääminen. Strategian mukaisesti Suomen tavoitteena on nostaa tuulivoiman asennettu kokonaisteho nykyisestä noin 140 MW:n tasosta noin 2 000 MW:iin vuoteen 2020 mennessä. Vuoden 2010 tavoite on 500 MW.

Tuulivoimapuiston rakentaminen tulisi osaltaan vakauttamaan myös hankealueen ja sen lähiympäristön sähköntoimitusta ja vahvistaisi alueen sähköverkkoa, koska tuulivoimapuiston tuottama sähköenergia ohjataan suoraan alueellisen sähköverkkoon. Hankkeen tarkoituksena on tuottaa sähköä 45–242 GWh vuodessa.



Kuva 5-1. Suunnitellun tuulivoimapuiston sijainti.

Suunnitteilla oleva tuulivoimapuisto sijoittuu Raahen kunnan alueelle, lähelle Vihannin rajaa. Raahen kaupungin keskusta sijaitsee noin 23 km hankealueesta luoteeseen. Kaupungin asukasluku on noin 22 500 ja keskusta-alueilla asukkaita on noin 2 800. Kopsan kylässä on asukkaita noin 245. Vihannin kunnassa on vastaavasti noin 3 200 asukasta.

Tuulivoimapuisto vaikuttaa toteutuessaan monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin.

5.3 Hankkeen suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

Hankkeen esisuunnittelua on tehty vuodesta 2009 lähtien. Hankkeen esisuunnittelu on jatkunut ja tarkentunut koko ajan ympäristövaikutusten arviointimenettelyn rinnalla. Tuulivoimaloiden määrä ja sijoituspaikat ovat esimerkiksi muuttuneet YVA-menettelyn aikana. Suunnittelu jatkuu ja tarkentuu edelleen. Ympäristövaikutusten arvioinnin sekä alueella meillä olevien tuulimittausten jälkeen aloitetaan hankkeen lopullinen yleissuunnittelu. Yleissuunnittelussa hyödynnytetään ympäristön vaikutusten arvioinnista saadut tulokset, jotta tuulivoimapuisto voidaan toteuttaa mahdollisimman hyvin ympäristöön sopivaksi.

Esisuunnitteluvaiheeseen on sisältynyt mm. tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelu, tuulimittausten käynnistäminen kohdealueella kesällä 2009 sekä alueen tiestön ja sähkönsiirron suunnittelu. Tuulimittaukset jatkuvat alueella edelleen.

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely on käynnistynyt toukokuussa 2009 YVA-ohjelman laatimisella. Ympäristövaikutusten arviointimenettely on tavoitteena saada päätökseen kevään 2011 aikana. Hankkeesta vastaava tekee myöhemmin lopulliset päätökset investointien tekemisestä alueelle.

Kopsan Pirttielän ja Nahkakallion alueelle sijoittuvan tuulivoimapuiston oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatiminen on käynnistetty. Tavoitteena on, että Raahen kaupunginvaltuusto hyväksyy osayleiskaavan loppukesällä 2011.

Hankkeen toteuttaminen vaatii useita suunnitelmia ja lupia, jotka on esitetty kappaleessa 3.13.

Taulukko 5–1. Hankkeen aikataulu tämän hetkisen suunnittelutilanteen mukaan.

Työvaihe	Alkaa	Päätyy
YVA-menettely	2009	2011
Alustava rakennus- ja sähkötekkinen suunnittelu	2009	2010
Tuulimittaukset	2009	2011
Tarkentava sähkö- ja rakennussuunnittelu	2010	2012
Kaavoitus- ja rakennuslupamenettelyt	2009	2011
Voimajohtojen rakennuslupamenettely	2010	2011
Rakentaminen alkaa aikaisintaan	2011	
Tuulivoimapuisto valmis		2012–14

5.4 Arvioidut tuulivoimapuistovaihtoehdot

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on tarkasteltu kolmea eri vaihtoehtoa ja niin sanottua "nollavaihtoehtoa" eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. Tarkasteltujen vaihtoehtojen erot muodostuvat vaihtoehtoisista tuulivoimaloiden määristä ja niiden vaihteittaisesta rakentamisesta. Kaikki tarkastellut vaihtoehdot perustuvat todellisiin toteuttavissa oleviin vaihtoehtoihin. Vaihtoehdot on esitetty kuvissa 5-3, 5-4, 5-5 ja taulukossa 5-2. Hankealueena tarkastellaan koko tuulivoimapuiston aluetta sekä sähkönsiirtoreittejä.

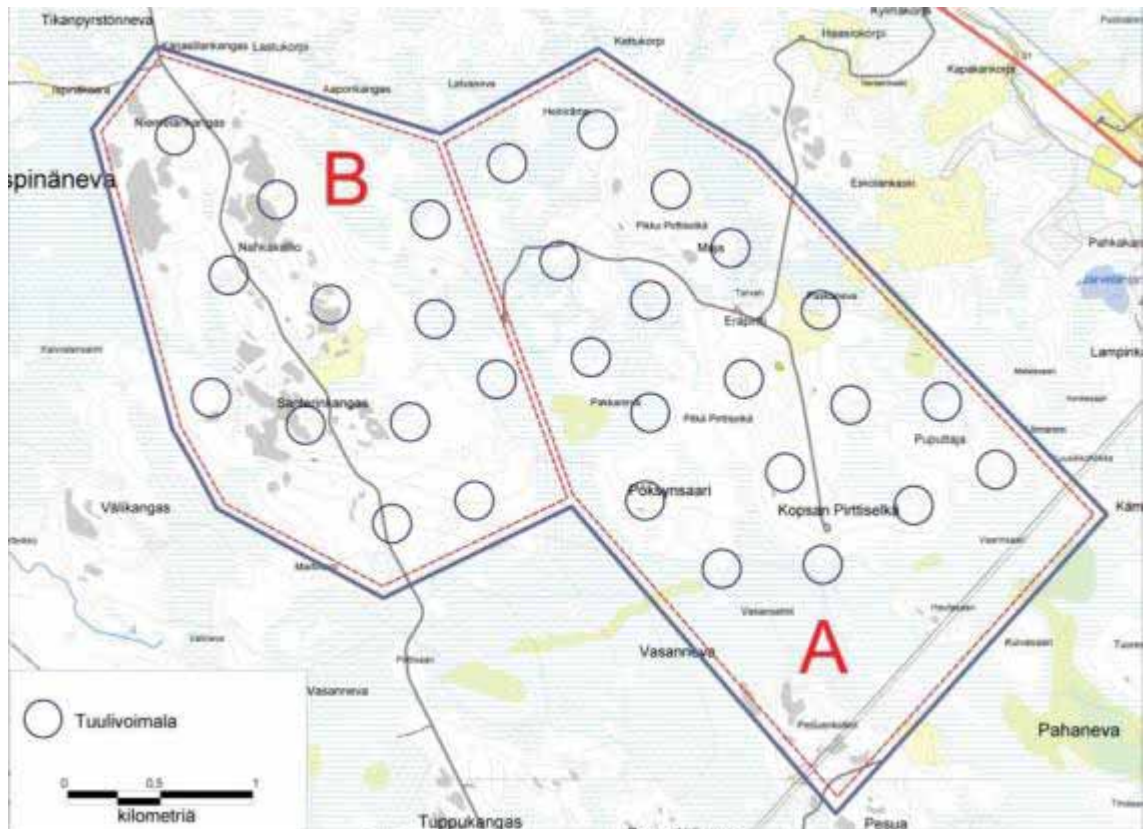
Tarkasteltavat vaihtoehdot poikkeavat YVA-ohjelmavaiheessa esitetyistä vaihtoehdoista. YVA-ohjelmavaiheessa hanketta suunniteltiin seuraavien vaihtoehtojen mukaisesti:

VE 1: Voimalaitoksia 21 kpl, kokonaisteho 63–105 MW

VE 2: Voimalaitoksia 30 kpl, kokonaisteho 90–150 MW

VE 0: Hanketta ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla

Tarkasteltava voimalatyyppi oli napakorkeudeltaan noin 90–120 m teräslieriötorni, jonka roottorin halkaisija maksimissaan oli 120 m. Voimaloiden tehoksi ilmoitettiin 3–5 MW.



Kuva 5-2. YVA-ohjelmavaiheessa tarkastellut vaihtoehdot.

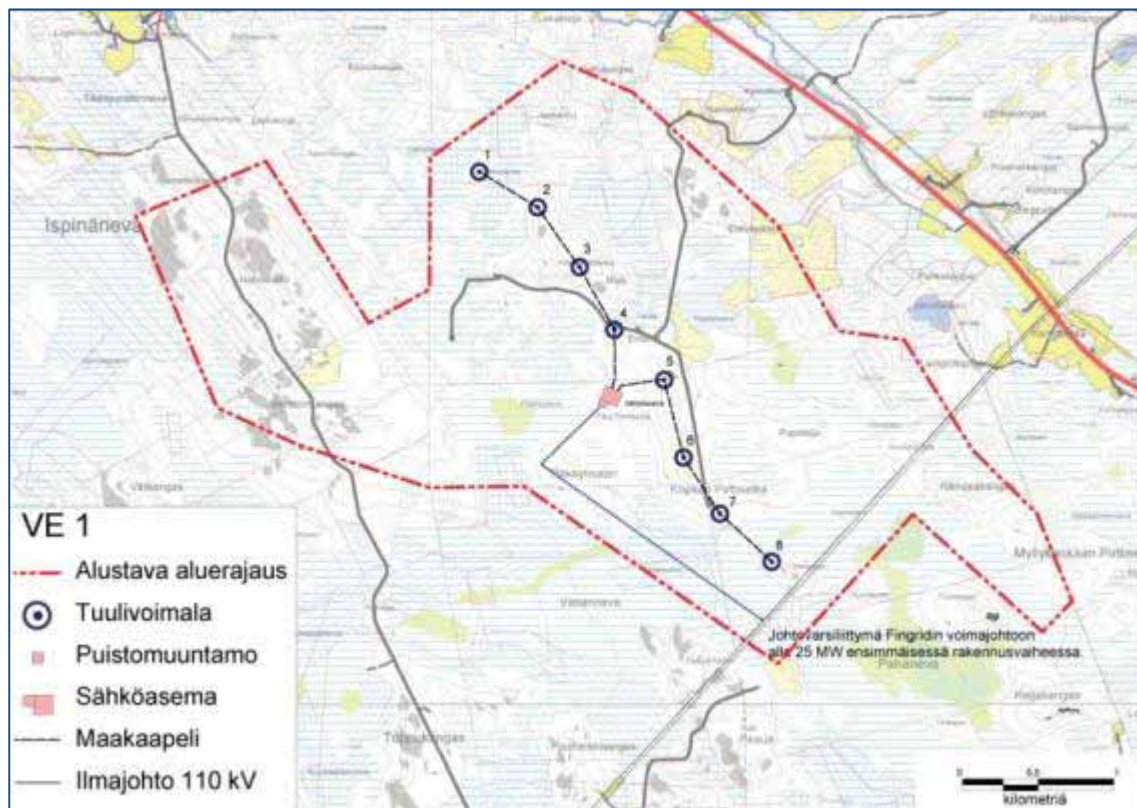
Hankkeen esisuunnittelun ja tarkentuneiden tuulimittausten myötä voimaloiden sijainnit ja määrät ovat muuttuneet YVA-ohjelmavaiheen jälkeen. Myös käytettävissä olevat tuulivoimalatyypit ovat tarkentuneet. Vaikutusten arviointi on tehty seuraavilla voimalatyypeillä: Voimaloiden napakorkeus on maksimissaan 140 m (ristikkorakenteinen torni) tai 135 m (hybriditorni, betonin ja teräksen yhdistelmä) tai 130 m (teräslieriötorni). Roottorin halkaisija maksimissaan 120 m. Voimaloiden yksittäisteho on 2–3,6 MW, koska 5 MW:n voimaloita ei ole vielä markkinoilla sisämaahan.

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu seuraavat vaihtoehdot:

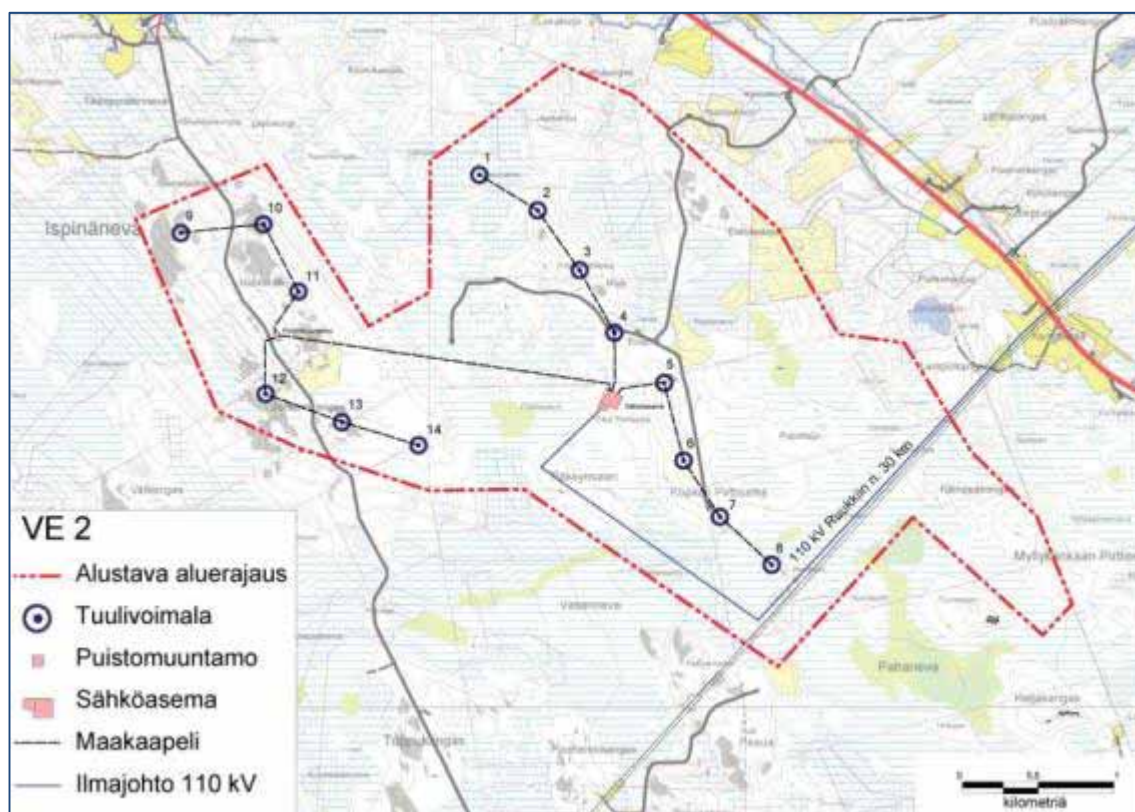
- | | |
|-------------|---|
| VE 1 | 8 voimalaa, liittyminen Fingridin voimajohtoon |
| VE 2 | 14 voimalaa, liittyminen Ruukin sähköasemaan (Fingrid Oyj) |
| VE 3 | 24 voimalaa, liittyminen Ruukin sähköasemaan (Fingrid Oyj) |
| VE 0 | Hanketta ei toteuteta vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla. |

Taulukko 5–2. YVA -menettelyssä arvioidut vaihtoehdot

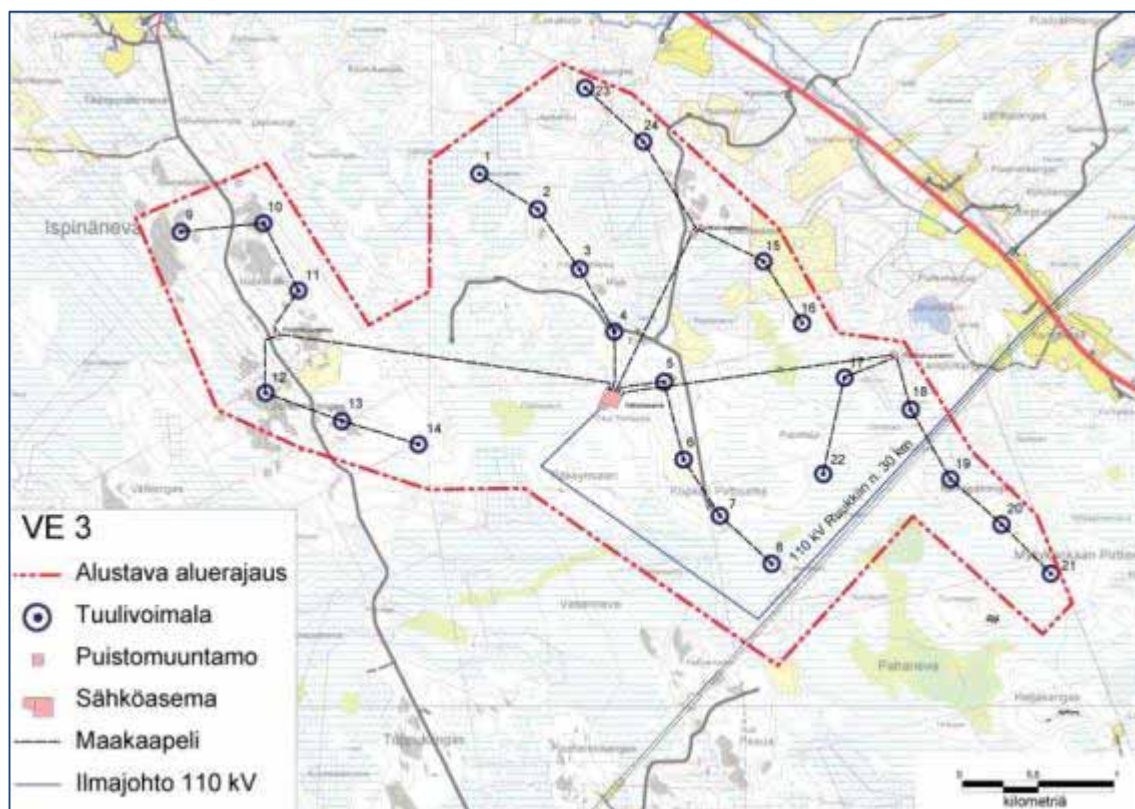
Vaihtoehto/ominaisuus	VE 1	VE 2	VE 3	VE 0
Tuulivoimaloiden määrä	8 kpl	14 kpl	24 kpl	0
Voimaloidenteho	2–3,6 MW	2–3,6 MW	2–3,6 MW	0
Sähkönsiirtoreitin pituus	n. 2,3 km	n. 25–26 km	n. 25–26km	0
Voimajohdon jännite	110 kV	110 kV	110 kV	0



Kuva 5-3. VE 1, 8 voimalaa, liittyminen johtovarsiliittymällä Fingrid Oyj:n voimajohtoon.



Kuva 5-4. VE 2, 14 voimalaa, liittyminen Ruukin sähkösäätämöön



Kuva 5-5. VE 3, 24 voimalaa, liittyminen Ruukin sähkösäätämöön.

5.4.1 Sähkönsiirtoreittien vaihtoehdot

Kaikissa vaihtoehdoissa tuulivoimapuistossa tuotettu sähköenergia siirretään tuulivoimapuistoon rakennettavalta sähköasemalta alueelliseen kantaverkkoon 110 kV siirtojohdolla. Kaikissa vaihtoehdoissa tuulivoimapuiston sähköasemalta olemassa olevalle 400 kV ja 110 kV voimajohtoalueelle sähkönsiirtoreitti on sama.

Voimajohto lähtee tuulivoimapuiston keskivaiheille rakennettavalta sähköasemalta loivasti lounaaseen kohti Pöksynsaarta. Pöksynsaaren moreeniharjanteelta voimajohto sijoittuisi lähes rinnakkain rakenteilla olevan Vattenfallin uuden voimajohdon kanssa, aina olemassa olevalle johtoalueelle saakka.

Vaihtoehdossa VE 1 ja tuulivoimapuiston mahdollisessa ensimmäisessä rakennusvaiheessa tuulivoimapuistossa tuotettu sähköenergia voitaisiin liittää suoraan johtovarsiliittymällä olemassa olevaan Fingrid Oyj:n 110 kV voimajohtoon.

Vaihtoehdoissa VE 2 ja VE 3 tuulivoimapuiston tuotanto on niin suurta, että liittyminen alueelliseen sähköverkkoon ei ole mahdollista enää suoraan Fingrid Oyj:n 110 kV voimajohtoon johtovarsiliittymällä. Näissä vaihtoehdoissa ja tuulivoimapuiston mahdollisissa seuraavissa toteutusvaiheissa uusi 110 kV voimajohto tulee rakentaa olemassa olevan johtoalueen rinnalla n. 25 km päähän Ruukkiin, jonne rakennetaan uusi sähköasema. Uuden sähköaseman paikka ei ole vielä vahvistunut. Uusi sähköasema voi sijaita Siikajoen eteläpuolella tai joen pohjoispuolella.

YVA-menettelyn loppuvaiheessa (joulukuu 2010) hankkeesta vastaava esitti myös tuulivoimapuiston sisäiselle sähkönsiirtoreitille vaihtoehtoja toteutusta. Tätä vaihtoehtoa ei ole voitu arvioida samalla tasolla muiden vaihtoehtojen kanssa, koska uudelta reitiltä ei ole kaikkia tarvittavia lähtötietoja. Vaihtoehdon toteuttamiskelpoisuutta on arvioitu kappaleessa 23.

5.5 Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin

5.5.1 Hankealueen lähialueella olevat muut hankkeet

Nordic Mines AB valmistelee kultakaivoksen avaamista Raaheen Laivakankaan alueelle. Osa tuulivoimapuiston hankealueesta sijoittuu kultakaivoksen osayleiskaavan alueelle.

Fingrid Oyj on saanut päätökseen syksyllä 2010 YVA-menettelyn 400 kV voimajohtohankkeessa Ventusneva (Kokkola) – Pyhänselkä (Muhos). Voimajohto tulee sivuamaan hankealuetta ja sijoittuu nykyisen 220 kV voimajohdon vierelle, olemassa olevan 110 kV voimajohdon tilalle.

Fennovoima Oy:n ydinvoimalaitoksen ympäristövaikutusten arviointimenettely Pyhäjoen Hanhikiven niemessä on valmistunut vuonna 2008. Hankealueelta on etäisyyttä suunnittelulle ydinvoimalaitokselle n. 25 km.

5.5.2 Hankkeen suhde erilaisiin suunnitelmiin ja ohjelmiin

Hankkeen toteuttamiseen liittyy lisäksi laajemmassa mittakaavassa erilaisia maakuntatason tai valtion suunnitelmia, ohjelmia ja hankkeita. Hankkeen toteuttamiseen liittyy myös keskeisiä ympäristönsuojelua koskevia suunnitelmia ja ohjelmia sekä kansallisia ja kansainvälisiä tavoitteita ja sitoumuksia. Nämä eivät yleensä suoraan velvoita toiminnanharjoittajia, mutta niiden tavoitteet voivat realisoitua esimerkiksi ympäristölupien kautta.

Suojeluohjelmien avulla turvataan ohjelmaan varattavien alueiden valtakunnallisesti merkittäviä arvoja, kuten luonnon- tai maisemansuojelun tarpeisiin. Suojeluohjelmiin varatut alueet eivät ole suoraan luonnonsuojelulain mukaan rauhoitettuja luonnonsuojelualueita, mutta ne voivat sisältää niitä.

Seuraavaan taulukkoon on koottu keskeisimpiä suunnitelmia ja ohjelmia, joita tämän hankkeen toteuttaminen osaltaan tukee ja jotka on osaltaan huomioitu hankkeen esisuunnittelu- vaiheessa sekä ympäristövaikutusten arvioinnissa.

- YK:n ilmastopöytäkirja
- EU:n ilmasto- ja energiapaketti
- EU:n energiasuunnitelma
- Kansallinen energia- ja ilmastostrategia
- Pohjois-Pohjanmaan energiasuunnitelma 2015
- Pohjois-Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2020 ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2030, hyväksytty 10.5.2010
- Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2007–2010 ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2011–2014, hyväksytty 10.5.2010
- Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava, vahvistettu 17.2.2005, lainvoima 25.8.2006
- Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet tarkistuksineen, lainvoima 26.11.2001 ja 1.3.2009
- Energiapoliittiset ohjelmat
- Ilmansuojeluohjelma 2010
- Hallitusohjelma 2007
- Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle pitkän aikavälin ilmasto- ja energiasuunnitelma 6.11.2008
- Kaukokulkeutumisohjelmasta koskeva pöytäkirja 1999 ja asetus nro 40/2005
- Natura 2000-ohjelma
- Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategia 2006–2010
- Melun ohjeistukset

5.5.3 Alueen muut tuulivoimahankkeet

Raahen kaupungin alueelle on suunnitteilla suuri määrä erillisiä tuulivoimapuistoja. Suurin osa sekä Raahen että lähikuntien suunnitelluista tuulivoimapuistoista on maatuulivoimapuistoja, mutta osa sijoittuu myös merelle (ns. offshore –tuulivoimapuistot). Tämän hetkisten suunnitelmien mukaan suunniteltujen tuulivoimaloiden teho olisi 1083–1525 MW, josta maatuulivoimaloiden teho olisi 561–655 MW ja merituulivoimapuistojen teho 522–870 MW.

Raahen ja Kalajoen väliselle alueelle on suunnitteilla yhteensä jopa toistakymmentä maatuulivoimapuistoa, mikä lisäksi Perämeren merialueille on suunnitteilla useita laajoja merituulivoimapuistoja. Lähimmät suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot sijoittuvat Raahen kaupungin maa-alueille rannikon ja Vihannin kunnanrajan väliselle alueelle, jonne on kaavailtu toteutettavaksi 13 erillistä tuulivoimantuotantoaluetta. Lähimmät suunnitteilla olevat hankkeet ovat Kopsan tuulivoimapuiston kaakkoispuolelle sijoittuva Annankankaan–Karhukankaan tuulivoima-alue (n. 57 voimalaa) sekä Kopsan pohjoispuolelle sijoittuva Mastokankaan tuulivoima-alue (osittain Siikajoen puolella, n. 20–30 voimalaa). Lähimpien hankkeiden suunnitelmat ovat hyvin alkuvaiheessa.

Seuraaviin taulukoihin (taulukko 5–3) on koottu nyt tiedossa olevat Raahen suunnitellut tuulivoimahankkeet ja Raahen olemassa olevat tuulivoimapuistot, sekä merkittävimmät lähikuntien tiedossa olevat tuulivoimahankkeet (taulukko 5–4).

Taulukko 5–3. Raahen alueen suunnitellut ja olemassa olevat tuulivoimahankkeet (tiedot Raahen kaupunki 2010).

Tuulivoimahanke	Toimija	Tuulivoimailojen lkm	Teho MW
Pöllänperän tuulivoimapuisto	Suomen Hyötytuuli Oy	10	30
Hummastinvaaran tuulivoimapuisto	Suomen Hyötytuuli Oy	15	45
Someronkankaan tuulivoimapuisto	PVO Innopower Oy	10	30
Nevanperän tuulivoimapuisto	PVO Innopower Oy	20	60
Yhteisenkankaan tuulivoimapuisto	Suomen Hyötytuuli Oy	20	60
Ketunperän tuulivoimapuisto	Puhuri Oy	12	36
Haapajärven tuulivoimapuisto	TuuliWatti Oy	10	30
Rautionmäen tuulivoimapuisto	TuuliWatti Oy	15	45
Piehingin Sarvankankaan tuulivoimapuisto	TuuliWatti Oy	25–35	75–105
Annankankaan–Karhunkankaan tuulivoimapuisto	Suomen Hyötytuuli Oy	15	45
Piehingin Ylipään tuulivoimapuisto	Puhuri Oy	18–29	54–87
Kopsan Mastokankaan tuulivoimapuisto	Eneolica Suomi Oy	20–30	
Lapaluodon tuulivoimapuiston laajennus	Toimijaa ei vielä päätetty	3	
Raahen tuulivoimapuiston laajennus	Evergreen Investment Oy	2	6
Kopsan tuulivoimapuisto	Puhuri Oy	8–24	16–86,4
Raahen tuulivoimapuisto (VALMIS)	Suomen Hyötytuuli Oy	9	20,7
Maanahkaisen merituulivoimapuisto	Rajakiri Oy	100	300–500
Ulkonahkaisen merituulivoimapuisto***	Suomen Hyötytuuli Oy	50	150–250
Pertunmatalan merituulivoimapuisto***	Suomen Hyötytuuli Oy	24	72–120

*** Yleissuunnitelma laaditaan vuonna 2011

Taulukko 5–4. Merkittävimmät lähikuntien tuulivoimahankkeet.

Tuulivoimahanke	Toimija	Tuulivoimailojen lkm	Ykisköteho MW
Merijärven Ristivuoren tuulivoimapuisto	Oy Herrfors Ab	6	2–3
Pyhäjoen Mäkikankaan tuulivoimapuisto	WPD	13–19	2,3–3,6
Kalajoen Tohkojan tuulivoimapuisto	Fortum	20–40	2–7
Kalajoen Jokelan tuulivoimapuisto	WPD	14–20	2,3–3,6
Kalajoen Mustilankankaan tuulivoimapuisto	TuuliWatti Oy	35–50	2,3–3
Siikajoen Varessäikän merituulivoimapuisto	Intergon Energy Oy	24–29	3
Siikajoen Toppilan tuulivoimapuisto	Intergon Energy Oy	7–9	2–3

25

6 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

6.1 Tuulivoimapuiston rakenteet

Tuulivoimapuisto muodostuu 8–24 tuulivoimalasta perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista (20 kV maakaapeli), sähköasemasta sekä alueverkkoon liitettävästä voimajohdosta (110 kV ilmajohto).

Tuulivoimapuiston aluetta ei aidata. Alueelta aidataan ainoastaan sähköasema. Muutoin tuulivoimapuiston alue on käytettävissä mm. virkistyskäyttöön lähes samalla tavalla kuin ennen tuulivoimapuiston rakentamista.

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Käytössä ovat kokonaan teräsrakenteinen, kokonaan betonirakenteinen, betonin ja teräksen yhdistelmä, ns. hybridirakenne sekä teräsristikkorakenteinen torni. Tuulivoimaloiden toimittajat kehittävät koko ajan uusia ratkaisuita tuulivoimaloiden tornien rakentamiseksi. Esisuunnitelmien mukaan Kopsan tuulivoimaloiden korkeus on 130–140 m tornityypistä riippuen ja roottorin halkaisija 120 m. Tuulivoimalan maksimikorkeus on tällöin 190–200 m lavan ollessa pystyasennossa.

Kopsaan rakennettavan tuulivoimapuiston tuulivoimaloiden tornien rakennustekniikkaa ei ole vielä päätetty. Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu lieriötornirakenteisten ja teräsristikkorakenteisten voimaloiden mahdollisuutta sekä niiden mahdollisia vaikutuksia ympäristöön.

Tuulivoimaloiden perustamistapa riippuu tuulivoimalan rakentamiskaupan pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Kopsan tuulivoimapuistossa tullaan todennäköisesti käyttämään ns. maavaraista betonilaatua, jos tuulivoimalat toteutetaan lieriörakenteisina. Betonilaatan halkaisija on noin 20 m, korkeus ulkokehällä noin 1 m ja sisäkehällä noin 2 m. Betonilaatta asennetaan maan sisään ja peitetään maa-aineksella. Mikäli tornit toteutetaan ristikkorakenteisina, jokaisen jalan alle valetaan oma pienempi perustus. Perustusalueen halkaisija on noin 30–35 m.

Muita tuulivoimaloiden perustamistekniikoita ovat mm. teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus paalujen varaan sekä kallioankkuroitu teräsbetoniperustus.

6.1.1 Tarvittava maa-ala

Kopsan tuulivoimapuiston alueen pinta-ala on noin 11 km². Rakentamista osoitetaan ainoastaan muutaman prosentin osuudelle. Rakentamiseen tarvittava maa-ala muodostuu tuulivoimaloiden, huoltoteiden, huoltorakennuksen sekä sähköaseman rakentamisesta. Voimaloita pystytettäessä tarvitaan vajaan puolen hehtaarin raivattu maa-ala jokaista voimalaa kohti. Tuulivoimalaitokset sijoitetaan alueella 500–600 m välein toisistaan. Tuulivoimaloiden sijoittaminen liian lähelle toisiaan vähentää viereisten voimaloiden tuotantoa.

6.1.2 Yhdystiet

Tuulivoimapuiston rakentaminen ja huolto edellyttävät tieyhteyttä jokaiselle tuulivoimalalle. Hankkeessa voidaan hyödyntää osin alueella jo sijaitsevia teitä. Teiden geometriaa ja kantavuutta on osin parannettava täysperävaunujoneuvoille soveltuviksi. Teiden leveyttä on myös paikoin kasvatettava siten, että kuljetukset alueelle voidaan suorittaa. Tarvittavien teiden leveys reuna-alueineen (ojat) on noin 8 m. Kuljetusreittien varrella risteyksissä tulee olla noin 50 m vapaata kääntösädetä tulosuunnassa. Teiden linjaukset tarkentuvat yleissuunnitelman laadinnan yhteydessä.



Kuva 6-1. Fingridin voimajohtoalue Pesuankalliolla.

6.1.3 Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit

Tuulivoimapuiston alueelle rakennetaan muuntoasema (sähköasema), jossa tuulivoimaloiden tuottama sähkö muunnetaan tarvittavaan siirtojännitteeseen, joka on 110 kV. Muuntoasema aidataan.

Puiston alueella voimalat liitetään sähköasemaan maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan huoltoteiden yhteyteen kaapeliojaan suojaputkessa. Kaapeleiden jännitetaso on 20–45 kV. Jännitetason nosto tapahtuu voimalakohtaisessa muuntajassa. Muuntaja sijaitsee joko voimalaitoksen yhteydessä olevassa konehuoneessa tai tornin vieressä erillisessä muuntamokopissa. Voimalageneraattoreiden jännite on tyypillisesti luokkaa 1 kV tai sen alle.

6.2 Sähkönsiirtoreitin rakenteet ja sähköverkkoon liittyminen

Tuulivoimaloiden tuottaman sähköenergian siirtäminen valtakunnan sähköverkkoon tapahtuu tuulivoimapuiston sisälle rakennettavien rengasverkkojen ja sähköaseman sekä voimajohdon ja kytkinkenttien avulla.

Tuulivoimapuistoa palveleva sähköasema muodostuu sähköasematontista, n. 70 x 100 m aidatusta alueesta, jolle sijoitetaan liityntää palveleva 110 kV:n voimajohdon pääteporttaali ja 110 kytkinlaitos. Kopsan tuulivoimapuiston tuottaman sähköenergian siirtoon käytetään 110 kV siirtojohtoa.



Kuva 6-2. Voimajohdon rakentamista.

6.2.1 Voimajohtoalueen leveys

Uuden 110 kV voimajohdon rakentaminen vaatii kasvillisuuden poistamista kokonaan vähintään 26 m leveydeltä (kuva 6-3). Tämän lisäksi voimajohdon molemmille puolille tulee jättää 10 m reunavyöhyke, jossa kasvillisuus ei saa ylittää 20 m korkeutta.

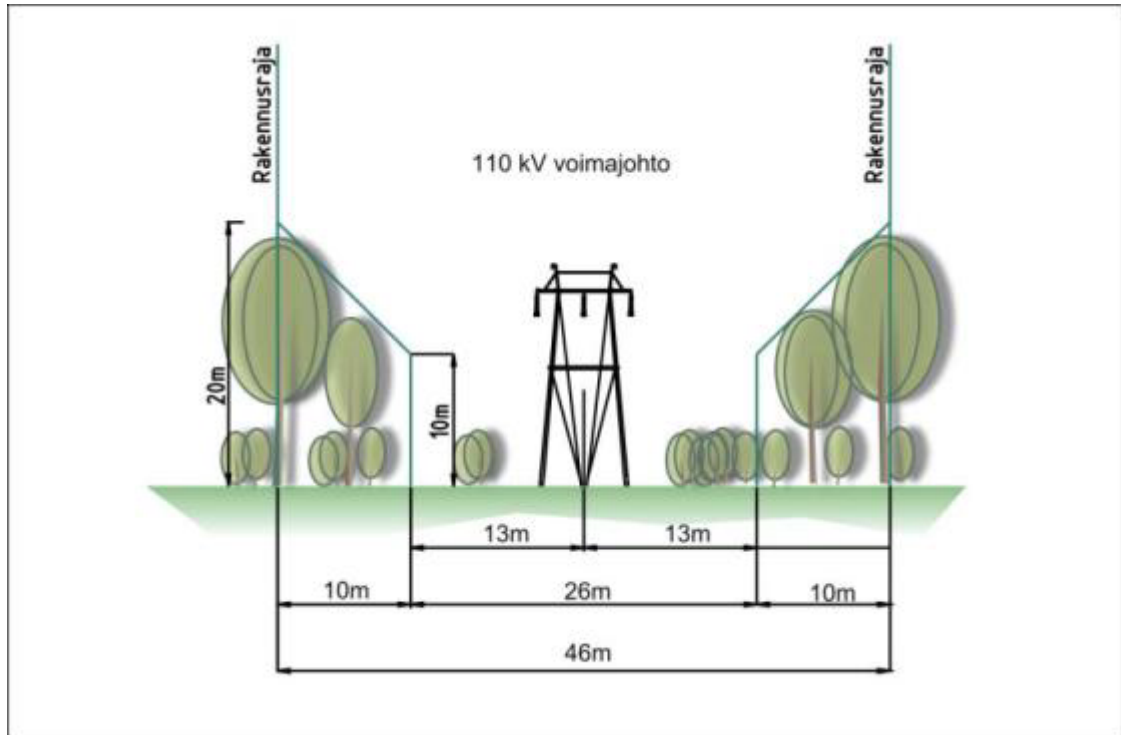
Vaihtoehtojen VE 2 ja VE 3 toteutuessa sähkönsiirtoreitti tulee rakentaa Ruukin sähköasemalle saakka. Sähkönsiirtoon tarvittava 110 kV voimajohto voidaan sijoittaa olemassa olevalla johtoalueelle sitä hieman leventämällä. Tässä YVA-menettelyssä on oletettu, että Ruukiin rakennettavan sähkönsiirtoreitin rakentamisvaiheessa Fingrid Oyj on toteuttanut omat muutoksensa olemassa olevalla johtoalueella (nykyinen 110 kV voimajohto muutettu 400 kV voimajohdoksi ja nykyinen 220 kV voimajohto muutettu 110 kV voimajohdoksi). Tällöin johtoalueen leveyttä tulee lisätä raivaamalla kasvillisuutta johtoaukean reunalta noin 16 m. Tämän lisäksi tulee voimajohdon molemmille puolille jättää 10 m reunavyöhyke, jossa kasvillisuus ei saa ylittää 20 m korkeutta (kuva 6-4).

6.2.2 Voimajohtopylväiden korkeus

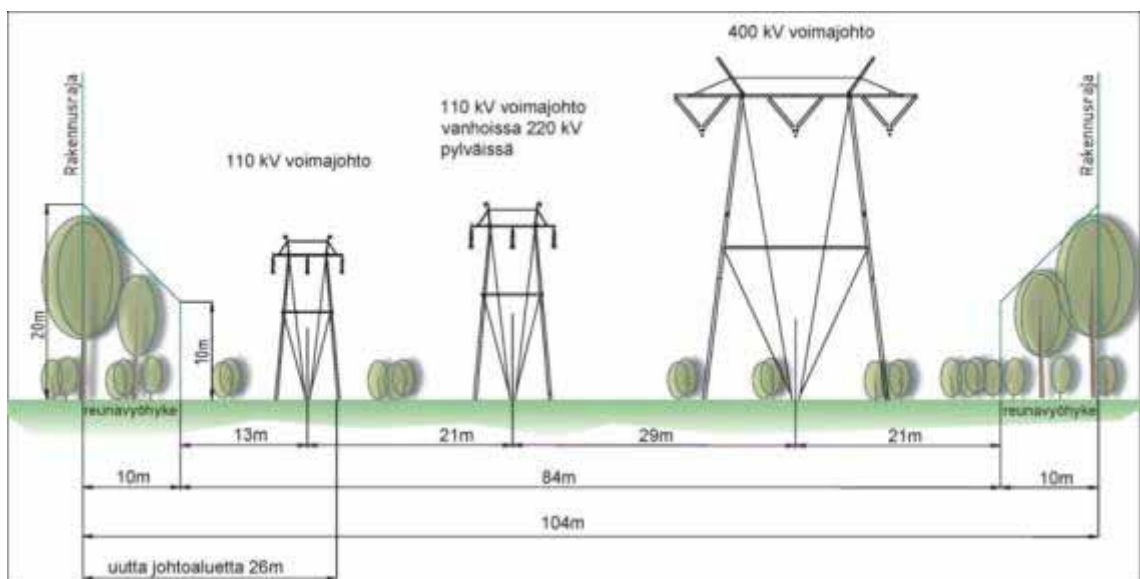
Rakennettavat uudet voimajohtopylväät ovat noin 20 m korkeita. Voimajohtopylväät rakennetaan tyypillisesti harustettuina. Pylväsmateriaalina käytetään puuta tai sinkittyä terästä. Voimajohtopylväinä käytetään myös paikoin nk. vapaasti seisovia pylväitä, joista harukset puuttuvat.

6.2.3 Voimajohdon suunnittelu

Sähkösiiirtoreitin ja voimajohdon rakenteiden tarkka suunnittelu tehdään vasta ympäristövaikutusten arvioinnin valmistuttua ja kun hankkeesta vastaava on päättänyt yhdessä muiden asiaan vaikuttavien tahojen kanssa, mikä tuulivoimapuiston vaihtoehtoista toteutetaan. Tarkemmassa suunnittelussa harkitaan tarkoin myös voimajohtopylväiden paikat. Lähtökohteisesti voimajohtopylväät sijoitetaan alueille, jonne ne on paras sijoittaa maaperän ja luontoarvojen puolesta ja missä niiden aiheuttamat maisemalliset ja sosiaaliset vaikutukset jäävät lievimmiksi.



Kuva 6–3. Uuden 110 kV voimajohtoalueen poikkileikkaus.



Kuva 6–4. Voimajohtoalueen poikkileikkaus, rinnakkain uusi 110 kV voimajohto sekä 110 kV ja 400 kV voimajohdot.



Kuva 6-5. Hankealueen olemassa olevaa tiestöä.

6.3 Tuulivoimapuiston rakentaminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen aloitetaan teiden parantamisella sekä huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamisella. Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron kaapeleiden suojaputket ja kaapelit teiden reuna-alueille. Tienpohjat voidaan rakentaa valmiiksi edeltävänä syksynä, ennen varsinaista tuulivoimapuiston rakentamista.

6.3.1 Tieyhteyksien parantaminen

Tuulivoimapuiston alueen nykyiset tieyhteydet ovat:

- Kantatieltä 88 Kopsan kylän kohdalta kallioulouhoksen kautta tuleva metsäautotie Pirttiselälle. Tie on vahvistettu kallioulouhokselle saakka.
- Yhdysteitä 18558, Lukkaroinen ja 18565, Ketunperä yhdistävä metsäautotie kulkee Nahkakallion alueen läpi.

Kuljetukset Pirttiselän alueelle voidaan hoitaa kallioulouhoksen kautta, mutta tie edellyttää kallioulouhokselta eteenpäin kantavuuden ja osittain myös geometrian parantamista.

Yhdystiellä 18565, Ketunperä on silta, jonka kantavuus saattaa olla riittämätön raskaille kuljetuksille. Myös tien pystygeometria on ongelmallinen sillan kohdalla, silta on huomattavasti muuta maastoa alempana. Kuljetukset Nahkakallion alueelle kannattaneekin hoitaa yhdystien 18558, Lukkaroinen kautta. Tien alkupään vaakageometriaa jouduttaneen parantamaan. Nahkakallion alueen läpi kulkevan metsäautotien geometria Lukkaroinen tien kautta on tyydyttävä, mutta tien kantavuutta on parannettava ja joissakin kohdissa tietä on myös levennettävä.

Alustavan suunnitelman mukaan tuulivoimapuiston sisäistä täysin uutta tiestöä on rakennettava vaihtoehdosta riippuen noin 2,5–7 km. Olemassa olevaa tiestöä tulee myös kunnostaa vaihtoehdosta riippuen noin 4–9 km. Voimaloiden ja niiden pystytyskaluston kuljettamiseen soveltuvan tien minimileveys on voimalatyypistä riippuen 4,5–5,0 m.

6.3.2 Perustusten rakentaminen

Tiestön rakentamisen jälkeen tehdään tuulivoimaloiden perustukset. Perustukset valetaan betonista ja ne raudoitetaan. Jokaisen lieriötornivoimalan perustus vaatii noin 500 m³ betonia. Betonikuljetuksia tarvitaan voimalaa kohti noin 70 betoniautokuormaa sekä jonkin verran muuta rakentamiseen liittyvää liikennettä. Kuljetuksia kertyy noin 100 autollista voimalaa kohden. Perustusten valaminen on mahdollista myös talvella, mutta ei kelirikko-aikaan. Yleensä perustusten valaminen pyritään ajoittamaan kesäaikaan. Kopsan tuulivoimaloiden kaikki perustukset voidaan rakentaa noin 3–5 kuukaudessa.

Teräsristikkorakenteisten tuulivoimaloiden perustusten valaminen vaatii vähemmän betonia ja vähemmän kuljetuksia. Vaikutusten arviointi on kuitenkin tehty voimakkaimman vaikutuksen aiheuttavan vaihtoehdon mukaisesti.

6.3.3 Tuulivoimaloiden kasaaminen

Tuulivoimalat kasataan valmiiksi rakennuspaikalla. Tuulivoimaloiden rakentamisalueeksi tarvitaan noin 50 x 100 m alue, jolta raivataan kasvillisuus. Rakentamisen jälkeen alue saa kasvittua ruohovartisilla kasveilla. Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla. Tyypillisesti torni tuodaan 3–4 osassa, konehuone yhtenä kappaleena, sekä erikseen roottorin napa ja lavat, jotka liitetään toisiinsa nostureiden avulla. Yleensä roottori kootaan jo maassa valmiiksi liittämällä lavat napaan. Yhdellä nosturilla saadaan kasattua noin kolme tuulivoimalaa viikon aikana.

Koko tuulivoimapuiston rakentamiseen varataan aikaa noin vuosi, jonka aikana tehdään sekä tuulivoimaloiden perustukset että pystytetään tuulivoimalat. Peruslähtökohtana on, ettei rakenneta hankalimpaan kelirikko-aikaan teiden kunnon säilyttämiseksi.

6.3.4 Voimajohdon rakentaminen

Tuulivoimapuiston sähkönsiirtoon tarvittavan voimajohdon suunnittelu voidaan aloittaa vasta, kun on tehty päätös valittavasta sähkönsiirtoreitistä. Valitun sähkönsiirtoreitin voimajohdon rakentamislupa haetaan sähkömarkkinaviranomaiselta. Vasta tämän jälkeen aloitetaan maastotutkimukset valitulla sähkönsiirtoreitillä sekä voimajohdon rakennussuunnittelu. Voimajohdon rakentaminen pyritään ajoittamaan talvisaikaan, jolloin aiheutetaan vähiten haittaa herkille kasvillisuusalueille. Alustavan suunnitelman mukaan voimajohdon rakentaminen voisi alkaa talvella 2011–2012.

6.4 Huolto ja ylläpito

6.4.1 Tuulivoimalat

Huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä kullakin tuulivoimalalla tehdään 1–2 kertaa vuodessa, minkä lisäksi voidaan olettaa 1–2 ennakoimatonta huoltokäyntiä voimalaa kohti vuositain. Kullakin tuulivoimalalla on näin ollen tarpeen tehdä keskimäärin 3 käyntiä vuodessa.

Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 2–3 vuorokautta voimalaa kohti. Vuosihuollot ajoitetaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat, tuotantotappioiden minimoimiseksi.

Huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Raskaammat välineet ja komponentit nostetaan konehuoneeseen tuulivoimalan omalla huoltonosturilla. Erikoistapauksissa voidaan tarvita myös autonosturia, ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa mahdollisesti telanosturia.

6.4.2 Voimajohto

Voimajohdon kunnossapidosta vastaa voimajohdon omistaja. Voimajohtojen kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Tarkistuksia tehdään noin 1–3 vuoden välein. Tarkistukset tehdään johtoaukealla liikkuen tai lentäen.

Merkittävimmät voimajohtoihin liittyvät kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden ja reunavyöhykkeiden puuston raivaamiseen. Johtoaukeiden puusto raivataan 5–8 vuoden välein koneellisesti tai miestyövoimin. Reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein. Ylipitkät puut kaadetaan tai puuston latvustoa lyhennetään siten, ettei puuston korkeus ylitä sallittua korkeutta. (Fingrid Oyj 2010).

6.5 Käytöstä poisto

6.5.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 25 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimapuiston käyttöikää mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti.

Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaanko ne. Perustuksen purku kokonaan edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja teräsrakenteiden leikkelemistä, mikä on hidasta ja työvoimavaltaista. Useissa tapauksissa ympäristöön kohdistuvat vaikutukset jäävät pienemmiksi, jos perustuslaatta jätetään paikoilleen ja maanpäälliset osat maisemoidaan. Maakaapeli voidaan käyttövaiheen päätyttyä poistaa. Mahdollisten syvälle ulottuvien maadoitusjohdinten poistaminen ei välttämättä ole tarkoituksenmukaista.

Poistetuilla metalleilla on romuarvo ja ne voidaan kierrättää. Sama koskee kaapeleissa käytettyjä metalleja.

6.5.2 Voimajohto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Käyttöikää pystytään pidentämään vähintään 20–30 vuotta perusparannuksilla.

Voimajohdon käytön päätyttyä voimajohdon rakenteet poistetaan ja voimajohtoalueena käytössä ollut maa-ala vapautuu maanomistajan muuhun käyttöön.

Käytön jälkeen voimajohdon johtimien ja pylväsrakenteiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan. (Fingrid Oyj 2010)

Pääkohdat hankkeen teknisistä tiedoista:

- Tuulivoimapuiston muodostaa 8–24 tuulivoimalaa
- Tuulivoimaloiden napakorkeus on noin 130–140 m
- Roottorin halkaisija on noin 120 m, jolloin lavan pituus on 60 m
- Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto tapahtuu maakaapeleilla.
- Tuulivoimapuiston tuottama sähköenergia siirretään kantaverkkoon 110 kV siirtojohdolla.
- Tuulivoimapuiston ja tarvittavien voimajohtojen rakentamiseen varataan aikaa noin yksi vuosi.

Arvioidut ympäristövaikutukset



Arvioidut ympäristövaikutukset

7 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

7.1 Tuulivoimapuistojen ja voimajohtojen tyypilliset ympäristövaikutukset

Tuulivoimahankkeiden keskeisimpiä ympäristövaikutuksia ovat tyypillisesti maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset. Sijoituspaikasta riippuen vaikutuksia voivat aiheuttaa myös tuulivoimalaitosten käyntiäänin sekä roottorin pyörimisestä johtuva auringonvalon vilkkuminen ja varjonmuodostuminen. Luonnonympäristöön kohdistuvista vaikutuksista tuulivoimaloiden osalta merkittävimmät huomioon otettavat vaikutukset kohdistuvat linnustoon.

Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Ajanjaksollisesti vaikutus on lyhytkestoinen ja aiheutuu pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

Voimajohdon ympäristövaikutusten tarkastelualueeseen lukeutuvat rakennettavan voimajohtoalueen lisäksi alueet, joiden luontoarvoihin tai lajistoon rakennettava johtoalue saattaa vaikuttaa sekä alueet joille saattaa aiheutua maisemallisia tai sosiaalisia vaikutuksia tai vaikutuksia elinkeinoihin.

7.2 Arvioidut ympäristövaikutukset

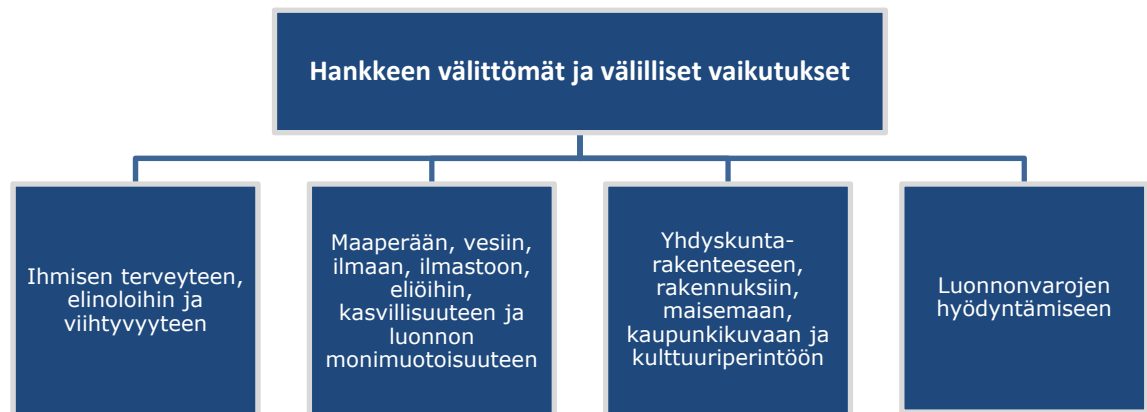
Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen vaikutuksia kokonaisvaltaisesti ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa.

Kullakin YVA-hankkeella on omat, hankkeen luonteesta, laajuudesta ja sijainnista johtuvat tyypilliset vaikutuksensa, joihin YVA-menettelyn yhteydessä kiinnitetään erityistä huomiota. Edellä esitetyt päätason arvioitavat vaikutukset tarkennetaan aina hankekohtaisesti. Ympäristövaikutus määritetään tilaksi jolloin hankealueella tai sen lähiympäristössä sijaitseva kohde muuttuu hankkeen rakennusvaiheessa tai käytön aikana. Siten osa hankkeen aiheuttamista vaikutuksista ovat väliaikaisia ja osa pysyviä.

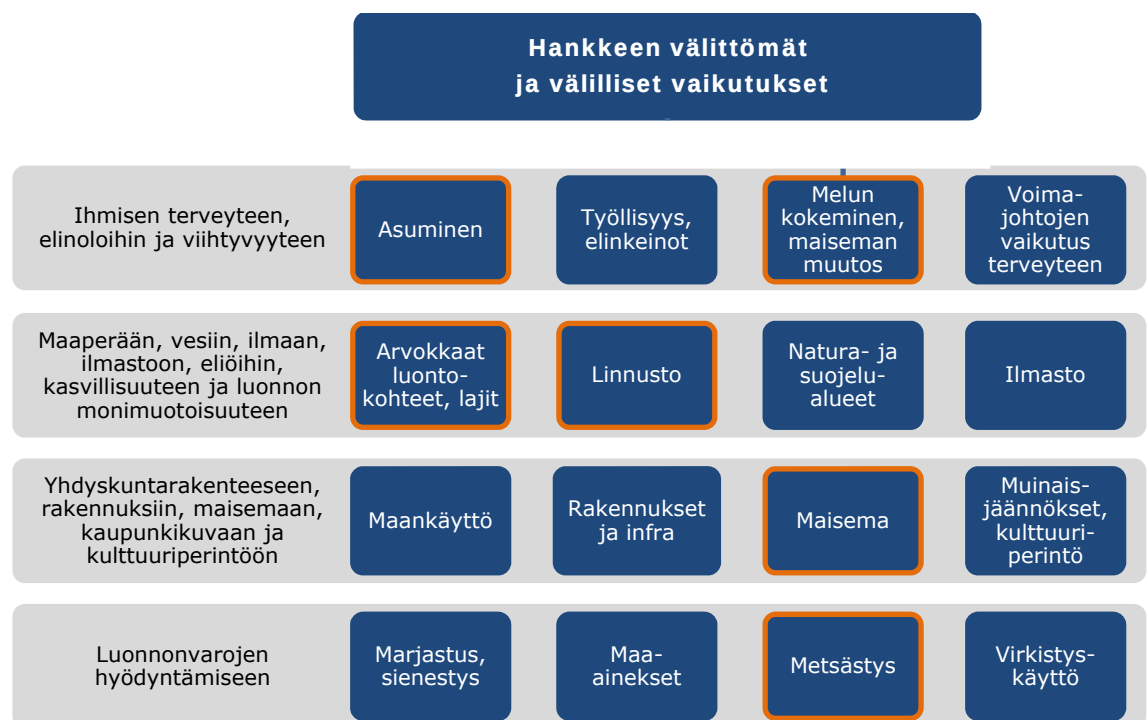
Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa arviointi on tehty tuulivoimapuistolle ja sen vaatimille sähkönsiirtolinjoille (rakennettavat voimajohdot). Arviointityössä on arvioitu hankkeen vaikutusalue, hankkeiden yhteisvaikutukset sekä eritelty

1. tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisen aikaiset vaikutukset
2. käytön aikaiset vaikutukset yllä mainittuihin osa-alueisiin
3. tuulivoimapuiston lopettamisen vaikutukset

Kopsan tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointia varten on laadittu selvityksiä olemassa olevien selvitysten lisäksi ja täydennykseksi. Selvitystarve on määritelty Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen (2010 alkaen Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus) päätöksen (30.4.2009) sisällön sekä hanketta koskevan alueen tunnettujen luontoarvojen tietojen ja merkittävyyden mukaan suhteutettuna siihen, millaisia tuulivoimapuistojen ja voimajohtojen tyypilliset ympäristövaikutukset ovat. Lisäksi selvityksiä laadittaessa on otettu huomioon yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antama lausunto (4.12.2009) sekä YVA-menettelyä varten perustetun ohjausryhmän antamat huomiot ja kommentit. Selvityksiä tukevat maastotyöt on tehty maastokausien 2009 ja 2010 aikana.



Kuva 7–1. Hankkeessa selvitettävät välittömät ja välilliset vaikutukset YVA-lain ja -asetuksen mukaan.



Kuva 7–2. Tässä hankkeessa arvioidut ympäristövaikutukset. Vaikutustyypeistä on korostettu niitä, joihin on erityisesti keskitytty tämän hankkeen kohdalla, hankealueen ja sen lähiympäristön erityispiirteet huomioiden.

7.3 Ympäristövaikutusten tarkastelualueet ja muut aluerajaukset

Ympäristövaikutusten arviointi on toteutettu tavalla, jossa kuvataan ympäristövaikutuksen ilmeneminen ja arvioidaan muutoksen suuruutta verrattuna nykytilaan. Vaikutusten arviointi perustuu olemassa olevaan tietoon ympäristön nykytilasta, tehtyihin selvityksiin sekä mallin-
nuksiin.

YVA-ohjelmavaiheessa arvioitiin, että keskeisimpiä vaikutustyyppiejä tämän hankkeen ympäristövaikutusten kannalta ovat vaikutukset maankäyttöön, rakennuspaikkojen luontoon, linnustoon, lähialueiden luonnonsuojelukohteisiin (pääosin linnustovaikutusten kautta), muinaismuistoihin ja alueen kulttuurihistoriaan, maisemaan, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä melun ja varjonmuodostumisen aiheuttamat vaikutukset.

Ympäristövaikutusten arviointityön perusteella keskeisimmät vaikutukset hankkeesta kohdistuvat:

- ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen
- virkistyskäyttöön (metsästys)
- maisemaan
- melun ja varjon muodostumiseen
- rakennuspaikkojen luontoon
- linnustoon

Vaikutusten arvioinnissa on arvioitu kaikkia YVA-ohjelmavaiheessa lueteltuja tekijöitä sekä lisäksi hankkeen erilaisia turvallisuustekijöitä (mm. liikenne, tutka- ja viestiyhteydet, lentoliikenne, puolustusvoimien toiminta). Hankkeen luonteesta ja sijainnista johtuen vähemmälle huomiolle on voitu jättää hankkeen vaikutukset maaperään ja vesiin, haitallisiin ilmastopäästöihin sekä kulttuuriympäristöön. Hankkeen toteuttamisen perusajatuksena on osaltaan parantaa ilmastoa ja ilmanlaatua lisäämällä uusiutuvan energian tuotantoa ja vähentämällä siten hiilidioksidipäästöjä.

Kullakin vaikutustyyppillä on erilainen vaikutusalueensa. Osa vaikutuksista rajoittuu aivan rakennuskohteen läheisyyteen, osa rajoittuu kapealle nauhamaiselle väylälle (mm. voimajohtojen vaikutukset) ja osa taas levittäytyy hyvin laajalle alueelle (mm. maisemavaikutukset). Hankealueena tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkoitetaan kartoille rajattua ohjeellista tuulivoimapuistoaluetta sekä vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien alueita.

Maankäyttöä on tarkasteltu laajana seutukuntaa ja kaupunkia, sekä sen yhdyskuntarakennetta koskevana kokonaisuutena. Huomiota kiinnitetään hankkeen soveltuvuuteen hankealueelle sekä toteuttamisen aiheuttamiin muutoksiin alueen nykyisessä maankäytössä. Erityistä huomiota kiinnitetään hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin hankealueella ja sen lähiympäristössä

Maisemavaikutusten tarkastelu on ulotettu alueen ympäristöön niin kauas kuin tuulivoimapuisto voidaan käytännössä ihmissilmin havaita. Tämä tarkoittaa noin 20 km sädettä.

Muinaismuistoihin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu rakennuspaikkakohtaisesti. Kulttuurihistorialliset kohteet on inventoitu alueelta, johon voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestön vahvistaminen, kaapelointi).

Luontoon kohdistuvat vaikutukset on rajattu ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön. Vaikutustarkastelussa on huomioitu ympäristön arvokkaat luontokohteet ja niissä mahdollisesti esiintyvän uhanalaislajiston tai erityistä suojelua vaativien lajien erityispiirteet ja vaatimukset elinympäristönsä suhteen.

Alueen linnustoa on tarkasteltu sekä rakennuspaikkojen pesimälinnuston osalta, että erityisesti laajemmassa mittakaavassa koko tuulivoimapuiston alueella ja sen ympäristössä huomioiden lähiseudun arvokkaat lintualueet. Muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten tarkastelu on ulotettu hyvin laajalle alueelle sisältäen koko rannikkoalueen muutonkeräytymisalueet ja mahdolliset päämuuttoväylät.

Virkistyskäyttöön ja siinä erityisesti **metsästykseen** kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu huomioiden laajemmän alueen riistakannat ja niiden kannanvaihtelut. Vaikutustarkastelussa on erityisesti keskitytty arvioimaan mahdollisia, hankkeesta johtuvia muutoksia alueen riistakannoissa sekä pääasiallisesti alueella metsästävän seuran metsästysmahdollisuuksissa.

Melun ja varjon muodostumisen vaikutuksia on tarkasteltu siinä laajuudessa, kuin laskelmat ovat osoittaneet hankkeella olevan kyseisiä vaikutuksia. Melun ja varjon muodostumisvaikutusten tarkastelualueen laajuus on noin 2 km:n vyöhyke tuulivoimapuistosta.

Vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on tarkasteltu koko seutukunnan laajuudella, keskeisin huomio on kohdistunut kuitenkin noin 5 km:n säteelle tuulivoimapuistosta.

Liikennevaikutuksia on tarkasteltu pääliikennereiteillä. Turvallisuustarkastelut ovat paikakohtaisia.

Ajallisesti vaikutuksia on arvioitu tuulivoimapuiston rakentamisen aloittamisesta sen käytöstä poistamiseen saakka.



Kuva 7–3. Etäisyysvyöhykkeet Kopsan tuulivoimapuistosta.

7.4 Hankkeen ympäristövaikutusten ajoittuminen

Kopsan tuulivoimapuistohankkeen aiheuttamat ympäristövaikutukset jakautuvat koko tuulivoimapuiston elinkaaren ajalle. Ympäristövaikutusten intensiteetti ja luonne ovat kuitenkin erilaiset tuulivoimapuiston rakentamisaikana, toiminta-aikana ja tuulivoimapuiston käytöstä poistamisen jälkeen.

7.4.1 Rakentamisaikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston rakentaminen kestää yhteensä noin vuoden. Rakentamisen aikaiset ympäristövaikutukset muodostuvat tuulivoimapuiston ja tarvittavien voimajohtojen rakentamisesta. Rakentamisen aikaiset vaikutukset eroavat tuulivoimapuiston käytönaikaisista vaikutuksista. Rakentamisen aikana hankkeesta aiheutuvat meluhaitat ja ympäristön fyysiset muutokset ovat suurimmat.

7.4.2 Käytönaikaiset vaikutukset

Käytönaikaiset vaikutukset ajoittuvat sille aikavälille, kun kukin tuulivoimapuiston osa valmistuu, aina siihen asti, että tuulivoimapuiston osa poistetaan käytöstä. Tuulivoimaloiden perustukset mitoitetaan rakennusvaiheessa siten, että ne kestävät 50 vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikä on noin 25 vuotta, mutta niiden käyttöikää voidaan pidentää erilaisilla huolto- ja uusintatoimenpiteillä. Kokonaisuutena voidaan arvioida, että tuulivoimapuiston käytönaikaiset vaikutukset kestävät noin 50 vuotta. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana ei ympäristössä tapahdu lähtökohtaisesti tapahdu hankkeesta johtuvia fyysisiä muutoksia.

7.4.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimapuiston tullessa teknisen käyttöikänsä päähän se voidaan purkaa. Tuulivoimaloiden komponentit ovat suurelta osin kierrätettävissä. Tuulivoimapuiston alueelta puretaan muut rakenteet, jos niille ei ole muuta käyttöä. Perustukset voidaan purkaa, mutta ne voidaan jättää myös maan alle ja maanpäälliset osat voidaan maisemoida. Toiminnan lopettamisen aiheuttamat ympäristövaikutukset ovat hyvin samankaltaisia kuin tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset.

8 YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNNON HUOMIOIMINEN

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus (2010 alkaen Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus) antoi yhteysviranomaisen roolissa lausuntonsa Kopsan YVA-ohjelmasta 4.12.2009. Seuraavaan taulukkoon on koottu otteita yhteysviranomaisen lausunnosta sekä yksittäisistä lausunnoista ja mielipiteistä, joiden pohjalta yhteysviranomainen on lausuntonsa antanut. Toisessa sarakkeessa on kuvattu miten asia on huomioitu YVA -selostusta laadittaessa ja mistä tieto löytyy tästä YVA -selostuksesta.

YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO	
LAUSUNTO	HUOMIOIMINEN YVA-SELOSTUKSESSA
Sähkönsiirtoon tarvittavat rakenteet tuulivoimapuiston alueella tulee tarkentaa. Lisäksi valtakunnan sähköverkkoon liittämiseen liittyvät ratkaisut ja vaihtoehdot tulee selvittää ja niiden vaikutukset on tuotava esiin.	Sähkönsiirtoon tarvittavat rakenteet tuulivoimapuiston alueella ja liittyminen sähkönsiirtoverkkoon on kuvattu kappaleessa 6.2.
Yhteisvaikutuksia Merijärven Ristivuoren tuulivoimahankkeen, Fingridin voimajohtohankkeen ja Laivakankaan kaivoshankkeen kanssa tulee tarkastella ainakin maiseman, maankäytön, ihmisten, luonnon monimuotoisuuden ja siinä erikseen linnuston kannalta.	Kopsan tuulivoimapuiston yhteisvaikutuksia on arvioitu kappaleessa 20 sekä osittain myös kutakin aihealuetta koskevassa kappaleessa.
Tuulivoimapuiston sijoittamisvaihtoehtojen määrä vaikuttaa riittävältä. Mikäli jokin muu johdettu välivaihtoehto todetaan ympäristövaikutuksiltaan tai hanke-vastaavan näkökulmasta tarpeenmukaiseksi, se on mahdollista ottaa mukaan arviointiin.	YVA-menettelyn aikana hankkeen tekninen suunnittelu on edennyt ja sen myötä YVA-menettelyyn on tuotu uusia vaihtoehtoja. Vaihtoehdot on esitetty kappaleessa 5.4.
Arviointiohjelman mukaan ympäristövaikutusten arvioinnissa keskitytään vaihtoehtoverailun osalta vain niihin tekijöihin, joissa todellisia eroja voidaan havaita. Yhteysviranomainen toteaa, että jos vaihtoehtoilta ilmenee samankaltaisia vaikutuksia, on se vertailussa tuotava esiin perustellen.	Tarkasteltujen vaihtoehtojen keskeisimmät eroavaisuudet on esitetty vaihtoehtojen vertailutaulukossa kappaleessa 22.2.
Maisemavaikutusten arviointi tehdään erikorkuisten tuulivoimaloiden mukaan, mikäli toteutettavat voimalatyypit selviävät vasta arviointiselostuksen valmistuttua. Jos muissakin vaikutustyypeissä vastaavia eroja tuulivoimaloiden koon mukaan ilmenee, ne on tuotava esiin arviointiselostuksessa.	Maisemavaikutusten arvioinnissa on käytetty napakorkeudeltaan 140 m voimalaa. Suunnitelmien mukaan toteutettavien voimaloiden napakorkeus vaihtelee välillä 130–140 m. Maisemavaikutusten arvioinnissa on huomioitu erot lieriötornien ja ristikkorakenteisten tornien eroissa. Maisemavaikutuksia on arvioitu kappaleissa 10.5–10.7.
Sähkönsiirron ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin käytetyt menetelmät on tarkennettava ja vaikutukset kuvattava.	Sähkönsiirron ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ja arvioinnissa käytettyjä menetelmiä on kuvattu kappaleessa 17.
Melun vaikutustarkastelussa tulee paneutua melun kokemiseen vaikuttaviin tekijöihin. Syntyvää melua on arvioitava erityisesti asukkaiden ja virkistyskäyttäjien näkökulmasta. Laskentamallin lähtötiedot on kerrottava, laskentamallin tuloksia on analysoitava ja epävarmuudet tuotava esiin.	Meluvaikutuksia on arvioitu kappaleessa 15. Kappaleessa kerrotaan lähtötiedot ja periaatteet, mihin perustuen laskelmat on laadittu. Osaltaan meluvaikutuksia käsitellään myös sosiaalisten vaikutusten osalta kappaleessa 17.
Varjon muodostumisen vaikutuksia tulee pohtia vaikutusalueen eri käyttömuiden kannalta.	Varjonmuodostumisen vaikutuksia on arvioitu kappaleessa 15.3.
Vaikutuksia elinkeinoihin, kuten metsätalouteen, tulee arviointiselostuksessa arvioida omana lukunaan.	Elinkeinovaikutuksia on arvioitu kappaleessa 14.
Hankkeen rajoituksia metsästykselle, luonnossa liikkumiselle tai muulle virkistyskäytölle on selvítettävä.	Hankkeen vaikutuksia metsästykselle on arvioitu kappaleessa 13 ja virkistyskäyttöön kappaleessa 17.
Arviointiselostuksessa tulee arvioida rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten määriä ja kuljetustarpeita.	Rakentamiseen tarvittavia massamääriä ja kuljetustarpeita on arvioitu kappaleessa 6.3.
Liikenneturvallisuusvaikutuksia arvioitaessa tulee kiinnittää huomiota erityisesti yleisten teiden liittymiin sekä alempaan maantieverkkoon. Lisäksi tulee arvioida nykyisten liikenneväylien soveltuvuus toiminnan aiheuttamalle liikenteelle.	Hankkeen liikenteellisiä vaikutuksia on arvioitu mm. kappaleissa 9 ja 16.
Tuulivoimalaitosten vaikutuksiin läheisen Kopsan kylän sekä kulttuurihistoriallisten rakennuskohteiden kaukomaisemaan on kiinnitettävä erityistä huomiota maisemavaikutuksia arvioitaessa.	Maisemavaikutusten arvioinnissa on huomioitu vaikutukset Kopsan kylän ja kulttuurihistoriallisten kohteiden luonteeseen kappaleissa 10.5–10.7.

LAUSUNTO	HUOMIOIMINEN YVA-SELOSTUKSESSA
Rakentamisen aikaisia pohja- ja pintavesivaikutuksia on syytä arvioida.	Hankkeen vaikutuksia pohja- ja pintavesiin on arvioitu kappaleessa 12.1
Hankkeen vaikutukset inventoinnissa löydettyille arvokkaille luontotyypeille on analysoitu. Rauhoitetun valkolehdokin sekä paikallisesti harvinaisen valkoisen mustikan sijainnit ja hankkeen vaikutukset niille on tuotava esille.	Vaikutuksia arvokkaille luontotyypeille ja lajistoon on käsitelty kappaleessa 12.2.
Arviointiselostuksessa tulee analysoida, millä tavalla kaivoshankkeen linnustoselvitys soveltuu tuulivoimahankkeen linnustovaikutusten arviointiin alueellisesti ja laadullisesti. Arvioinnin epävarmuustekijät tulee tuoda esiin.	Linnustovaikutuksia ja lähtötietoina käytettyjä selvityksiä on analysoitu kappaleessa 12.3.
Vaikutusarviointi muuttolinnustoon nähdään tärkeäksi ja kaartelevien petolintujen törmäysriskiä tuulivoimaloihin tulee analysoida.	
Hankkeen toteuttamiskelpoisuutta on syytä tarkastella omana lukunaan.	Hankkeen toteuttamiskelpoisuutta on arvioitu kappaleessa 23.
Haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinoja tulee tarkastella. Niiden tulee kohdentua ainakin maankäyttöön, ihmisiin, virkistyskäyttöön, elinkeinoihin, maisemaan, luonnon monimuotoisuuteen ja siinä erikseen lintuihin.	Haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinoja on tarkasteltu kunkin vaikutustyyppin kohdalla erikseen sekä kootusti kappaleessa 24.2.
Tämänhetkisen lainsäädännön mukaan oikeusvaikutteisen osayleiskaavan perusteella ei voimallaitoksille voida myöntää suoraa rakennuslupaa. Rakennuslupan myöntämisen perusteeksi tarvitaan osayleiskaavan lisäksi joko myönteinen suunnittelutarvepäätös tai hankkeen mahdollista asemakaavaa.	Rakennuslupan perusteena olevaa lainsäädäntöä ja muutoksia lainsäädännössä on käsitelty kappaleessa 3.3.
Sähkönsiirrolle tarvittavat luvat on syytä tarkentaa.	Sähkönsiirron suunnittelussa ja toteutuksessa tarvittavat luvat on esitetty kappaleessa 3.13.

MUUT LAUSUNNOT JA MIELIPITEET	
LAUSUNTO	HUOMIOIMINEN YVA-SELOSTUKSESSA
Pohjois-Pohjanmaan liitto: Maakuntakaavan merkinnät on otettava huomioon vaikutuksia tarkasteltaessa. Laivakankaan kultakaivoksen ja tuulivoimapuiston yhteistoimintamahdollisuus on varmistettava YVA:ssa.	Maakuntakaavan merkinnät on otettu huomioon tarkasteltaessa alueen yhteiskuntarakennetta ja maankäyttöä kappaleessa 9. Kopsan tuulivoimapuiston ja muiden lähialueiden hankkeiden yhteisvaikutuksia on pohdittu mm. kappaleessa 21.2.
Vattenfall Verkko Oy: Tuulivoimaloiden suunnittelussa on huomioitava kaavoitetun 110 kV:n voimajohdon vaatima tila. Voimalat eivät saa estää voimajohdon lentotarkastusta helikopterilla.	Tuulivoimaloiden alustavassa layoutsuunnittelussa on huomioitu uuden kultakaivokselta tulevan 110 kV voimajohdon tilantarve.
Oulun lääninhallitus, sosiaali- ja terveysosasto: Selvitettävä tippuvan lumen tai jään vaikutukset alueen virkistyskäyttöön sekä eri tekijöiden vaikutukset tuulivoimaloiden äänen muodostumiseen ja etenemiseen.	Mahdollisen tippuvan jään ja lumen vaikutuksia on arvioitu mm. ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa kappaleessa 19.
Museovirasto: YVA-prosessin aikana on tehtävä arkeologinen inventointi hankkealueella.	Arkeologinen inventointi on laadittu tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien osalle. Asiaa on käsitelty kappaleessa 11.
Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry: Linnuston inventointiohjelma, jossa kuvataan tavoitteet, menetelmät ja ajankohdat ja selvitysalueiden laajuudet, on tehtävä.	Linnustovaikutuksia on käsitelty laajasti kappaleessa 12.3.
Raahan seudun luonnonystävät ry: Liikenne tuulivoimapuiston alueelle ja kultakaivokselle järjestettävä kantatie 88 kautta. Sähköaseman sijoittaminen lähelle Nordic Minesin johtokäytävää. WDP Finland Pyhäjoen tuulivoimapuiston ja Rajakiirin Maanahkiaisen tuulivoimapuiston mahdolliset yhteisvaikutukset selvitettävä. Tarkemmat linnustoselvitykset on tehtävä. Arvokkaat luontotyypit tulee säilyttää ja valkolehdokin sekä valkoisen mustikan esiintymät on otettava huomioon.	Esitettyihin kohtiin on otettu kantaa YVA-selostuksen kappaleissa 18 (liikenne), 21 (yhteisvaikutukset) ja 12 (luonto ja linnusto).
Nordic Mines AB: Vaikutukset kaivoshankkeeseen otetaan huomioon siten, että tuulivoimalat eivät häiritse Nordic Mines Ab:n toimintaa.	Hankkeen alustavassa yleissuunnittelussa tuulivoimaloiden sijainnit ja muut tuulivoimapuiston tarvitsemat rakenteet on pyritty suunnittelemaan siten, etteivät ne aiheuta haittaa kultakaivoshankkeeseen.

9 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen JA MAANKÄYTTÖÖN

Arvioitujen vaihtoehtojen eroavaisuudet ilmenevät pääosin tuulivoimapuiston muodostavien tuulivoimaloiden määrässä. Tuulivoimapuiston sähkönsiirrossa tukeudutaan pääosin olemassa oleviin johtokäytäviin, niitä leventäen.

9.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ja sen lähiympäristön nykyinen ja suunniteltu maankäyttö on analysoitu ja kuvailtu käytettävissä olleiden tietojen pohjalta. Aineistona on käytetty valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita tarkistuksineen, hankkeen suunnitteluun ja toteutukseen liittyviä ohjeita ja oppaita, hankealuetta koskevia, voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia, paikkatietoaineistoa, karttatarkasteluja, valo- ja ilmakuvia sekä tuulivoimapuiston ja voimajohtojen vaihtoehtojen yleissuunnitelmaa. Hankealuetta koskevan eri kaavatasoilla esitetyn maankäytön tiedot on koottu Pohjois-Pohjanmaan liiton sekä Raahen kaupungin julkaisemisesta kaava-asiakirjoista. Tietoja on saatu myös paikallisilta maankäytön suunnittelijoilta.

Hankkeen soveltuvuutta sekä vaikutuksia hankealueen maankäyttöön on arvioitu alueen nykyisen ja suunnitellun maankäytön vertailun pohjalta. Vaikutukset maankäyttöön on tarkasteltu erikseen kaikkien tuulivoimapuiston vaihtoehtojen sekä niihin liittyvien voimajohtoreitien osalta rakentamis- ja käyttövaiheessa sekä käytön lopettamisen jälkeen. Erityistä huomiota on kiinnitetty hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin hankealueella ja sen lähiympäristössä. Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnissa on kiinnitetty huomiota hankealueelle kohdistuvien muiden maankäyttömuotojen käytettävissä olevien alueiden määrään seudullisesti.

Hankkeen soveltuvuutta sekä vaikutuksia nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja infrastruktuuriin on arvioitu hankealuetta laajempänä kokonaisuutena. Lisäksi on tarkasteltu hankkeen yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutuksia valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta.

Hankealueelle sijoittuvat arkeologiset kohteet sekä arvokkaat luontokohteet ja -alueet vaikutusarviointineen sekä hankealueelle kohdistuvien toimintojen vaikutusarviointit on esitetty niitä koskevissa asiakohdissa (kappaleet 11 ja 12).

9.1.1 Vaikutusmekanismit

Arvioinnin kohteena ovat energiantuotannon vaihtoehtoiset alueet sähkönsiirtoreitteineen.

Välittömät vaikutukset kohdistuvat suoraan alueidenkäyttöön ja ilmenevät fyysisessä ympäristössä. Tuulivoimapuiston kohdalla hankealue muuttuu pääosin avoimesta metsätalousalueesta energiantuotannon alueeksi, ja alueella liikkuminen ja muu maankäyttö rajoittuvat paikallisesti jonkin verran. Myös olemassa olevien voimajohtokäytävien leventäminen rajoittaa alueella liikkumista ja muuta maankäyttöä paikallisesti jonkin verran. Tuulivoimapuiston hankealue kuitenkin sijoittuu muuta maankäyttöä jo valmiiksi rajoittavan kultakaivoksen yhteyteen.

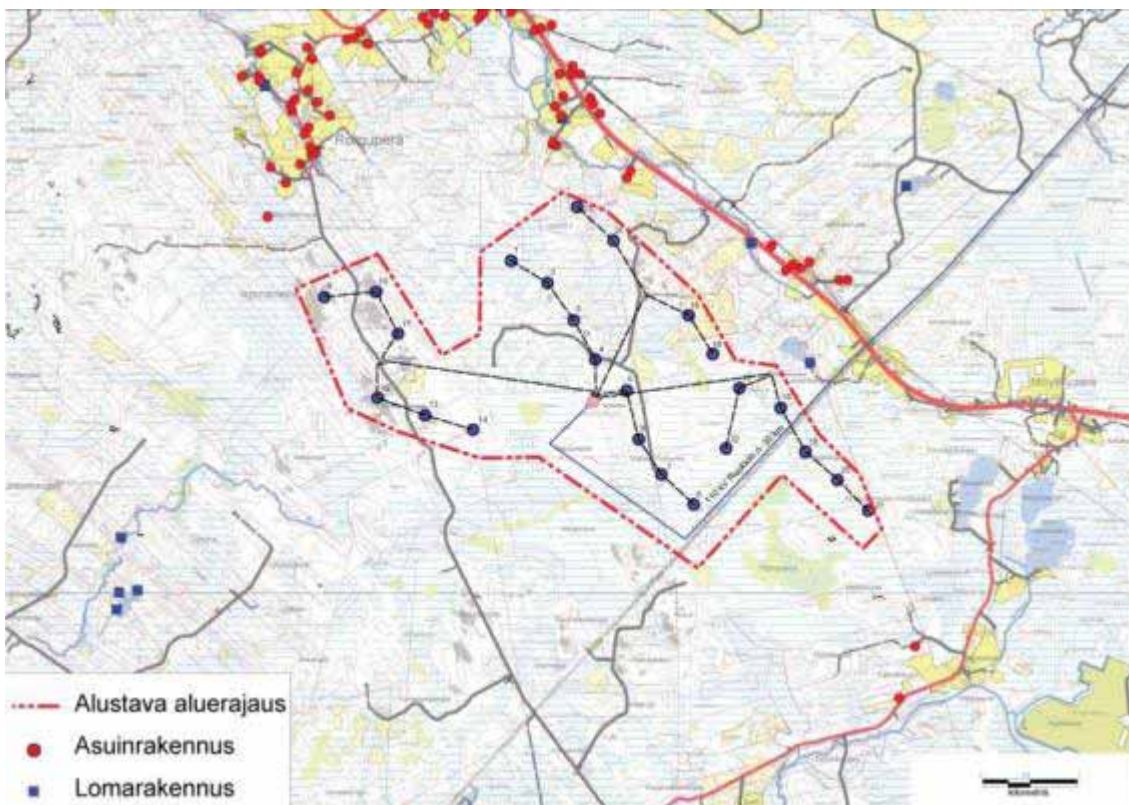
Välillisiä vaikutuksia tai seurannaisvaikutuksia on vaikeampi tunnistaa. Tuulivoimapuiston toteuttamisen myötä jonkin muun voimalaitoksen rakentaminen saattaa olla tarpeetonta, jolloin kyseisen alueen maankäyttö on mahdollista suunnitella ja toteuttaa toisin.

9.1.2 Nykytilanne

Hankealue on n. 11 km² suuruinen. Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä, jonka luonnontilaa on muutettu voimakkaasti ojituksin ja hakkuin. Lähiseutujen asukkaat käyttävät hankealuetta virkistyskäyttöön, kuten marjastukseen ja metsästykseseen.

Hankealueella ei ole asutusta. Lähimmät varsinaiset taajamat ovat Raahe (etäisyys n. 23 km) ja Vihanti (etäisyys n. 13 km). Lähialueen asutus on keskittynyt Kopsaan ja Möykkyperälle Raahentien (kt 88) varteen. Asutusta on myös Romuperällä tuulivoimapuistoalueen länsipuolella sekä Lukkaroistentien varrella tuulivoimapuiston itäpuolella. Hankealueen koillispuolelle sijoittuva Raahentie on kapea, asfalttipintainen ja pääosin valaisematon. Hankealueen pohjoispuolelle sijoittuva Kopsa (etäisyys n. 3 km) on n. 245 asukkaan maalaiskylä, jossa on säilynyt vanhaa rakennuskantaa. Hankealueen itäpuolelle sijoittuva Möykkyperä (etäisyys n. 5 km) on pääosin haja-asutusaluetta, jossa asuu muutamia kymmeniä ihmisiä. Raahentien varteen sijoittuvat lähimmät asuinrakennukset ovat n. 550 m:n ja 850 m:n etäisyydellä hankealueesta. Lähialueen rakennettu ympäristö muodostuu lähinnä omakotitaloista sekä vanhoista maatalousrakennuksista ja pihapiireistä. Rakennuskanta on matalaa ja ympäröivään maastoon soveltuvaa. Lähimmät loma-asunnot sijoittuvat hankealueen koillispuolelle. Järvelänjärven rantaan (etäisyys n. 300 m) ja hankealueen itäpuolelle Haukilammen rantaan (etäisyys n. 940 m).

Hankealue on pääosin rakentamaton. Pirttisellä sijoittuvat paikallisen metsästysseuran Raahen Eränkävijät ry:n omistuksessa olevat eräpirtti ja maja. Hankealueella on kaksi metsäautotietä. Koillis-lounais-suuntainen metsäautotie liittyy Raahentiehen Kylmäkorven kohdalla; metsäautotie haarautuu Pitkän Pirttisellä pohjoisrinteellä luoteeseen Pikku Pirttiselle ja kaakkoon Kopsan Pirttiselle. Hankealueen länsiosan halki ulottuva kaakkois-luoteis-suuntainen Hanhelanperältä Romuperälle johtava metsäautotie sijoittuu Nahkakallion lounaisrinteelle.



Kuva 9–1. Asutuksen sijoittuminen tuulivoimapuiston lähialueella.



Kuva 9–2. Kopsan käytöstä poistettu koulurakennus edustaa vanhaa rakennuskantaa ja on kulttuurihistoriallinen kohde.



Kuva 9–3. Raahen Eränkävijöiden eräpirtti.



Kuva 9–4. Raahen Eränkävijöiden maja.

Hankealueen kaakkoisosassa ovat koillis-lounais -suuntaiset, rinnakkain samaan johtokäytävään sijoittuvat Fingrid Oyj:n kantaverkon voimajohdot. Nimellisjännitteeltään 220 kV:n voimajohto sijoittuu 110 kV:n voimajohdon luoteispuolelle. Nimellisjännitteeltään 110 kV:n voimajohto sijoittuu välille Kokkola–Kalajoki–Ruukki–Muhos ja sen rinnalla oleva 220 kV:n voimajohto ulottuu Kokkolasta Ruukkiin. Fingrid Oyj on korvaamassa kantaverkon nimellisjännitteeltään 110 kV:n voimajohdon nimellisjännitteeltään 400 kV:n voimajohdolla. Hankealueella ei ole virallista olemassa olevaa moottorikelkkareittiä tai -uraa. Hankealueella ei ole Raahen Vesi Oy:n vesi- ja viemärijohtoja. Vihannin ja Raahen välille on toteutettu maakuntakaavan liitteen mukainen ylikunnallinen pääviemäri, jota pitkin jätevedet johdetaan käsiteltäväksi Raahen kaupungin jätevedenpuhdistamolle. Vihanti-Raahen –siirtoviemäri sijoittuu Raahentien ja hankealueen väliselle alueelle. Raahentien eteläpuolelle sijoittuu myös olemassa oleva vesijohto.

Lisäksi Raahentien eteläpuolelle sijoittuu maakuntakaavan viheryhteystarve-merkinnän mukainen olemassa oleva latureitti.

Hankealueen koillisosassa, Raahentien (kt 88) liittyvän metsäautotien itäpuolella on aktiivisessa käytössä oleva maa-aineksen ottopaikka, missä louhitaan ja murskataan kallioperän kiviainesta. Maa-aineslupa on myönnetty 10 vuodeksi Raahen kaupunginhallituksen päätöksellä (29.3.2004 § 152). Lupa kalliokiviaineksen ottamiseen on haettu 12 ha:n alueelle. Kaivettavan maa-aineksen kokonaismäärä tulee olemaan n. 300 000 m³ ja vuotuinen ottamismäärä n. 20 000 m³. Hyödynnettävä kiviaines on kalliota, ja siitä valmistetaan murskaamalla erilaisia murske- ja sepelilajitteita. Louhosalueen syvyys tulee olemaan n. 8–12 m. Kalliokiviainesta on tarkoitus louhia 2,74 ha:n suuruiselta alueelta. Lisäksi 1,55 ha:n suuruinen alue toimii louhitun aineksen varastointialueena. Lupapäätöksen mukaan louhinta-aikaan tulee varautua onnettomuuksien ehkäisyyn ottoalueen viereen sijoittuvalla metsäautotiellä varoitustauluin ja räjäytysten aikaan jopa sulkemalla tie tilapäisesti. Lisäksi alue on tarvittaessa aidattava louhokseen putoamisen estämiseksi. Metsäautotien puoleiselle maa-ainesten ottoalueen rajalle jätetään 10 m levyinen suojavyöhyke.

Morenia Oy on ostanut Eskolankasken maa-aineisten ottamisoikeudet vuodenvaihteessa 2004–05. Lupa maa-ainesten ottamiselle päättyy vuonna 2014, mutta maa-aineksia on suunniteltu otettavaksi vähintään vuoteen 2019 asti. On kuitenkin todennäköistä, että Eskolankasken alueella jatketaan kallioaineksen ottamista vielä pitkään, mikäli alueelta löytyy riittävästi eri käyttötarkoituksiin hyvin soveltuvaa ainesta.

Raahen kaupungin ympäristösihteerin mukaan maa-ainesten ottamista tulee Raahessa myös jatkossa keskittää jo olemassa oleville maa-ainesten ottoalueille tai niiden lähialueille. Maa-aineslain mukaan lupa maa-ainesten ottamiseen voidaan myöntää enintään kymmeneksi vuodeksi kerrallaan, erityisestä syystä enintään 15 vuodeksi. Kaupunginhallituksen päätöksessä on todettu, Eskolankasken hankkeella on edellytykset jatkolupaan nykyisen luvan päätyttyä. Alueelle on suunniteltu muodostuvan toiminnan päätyttyä n. 12 m:n syvyinen lampi.

Osa tuulivoimapuiston hankealueesta sijoittuu Laivakankaalle toteutettavan Nordic Mines AB:n kultakaivoksen alueelle. Kaivosalueen avolouhos, rikastamoalue, vesialtaat sekä varastointi- ja läjitysalueet reuna- ja suoja-alueineen vaativat laajoja maa-alueita. Toimintaa varten kaivoalueelle rakennetaan kuljetustiet louhokselta läjitysalueille ja murskauslaitokselle sekä rikastamo, rikastushiekka-aluetta ja vesivarastoaltaita yhdistävät vesijohtolinjat. Kultakaivokselle johtava ajoneuvoyhteys, vesijohto ja jätevesiviemäri toteutetaan kultakaivosalueen pohjoispuolelle, rikastamoalueelta Raahentien (kt 88) suuntaan. Kaivostoiminnan aiheuttama liikenne vaatii tiestön parantamista monin paikoin. Tuulivoimapuiston hankealueen lounaisosaan, Nahkakallion ja Pirttiselän lakialueiden väliin, toteutetaan kaakkois-luoteis-suuntainen Vattenfall Verkko Oy:n nimellisjännitteeltään 110 kV:n voimajohto kultakaivosta varten.



Kuva 9–5. Tuulivoimapuiston aluerajauksen sisäpuolelle sijoittuu maa-ainestenottopaikka.

Kaivostoiminta on luonteeltaan väliaikaista maankäyttöä. Kaivosoikeuden nojalla aluetta on oikeus käyttää kaivostoiminnan edellyttämiin tarkoituksiin, mutta maanomistajilla ei ole rakennusoikeutta kaivospiirissä ilman kaivosoikeuden haltijan suostumusta. Rakennettavat alueet poistuvat käytännössä aiemmasta käyttötarkoituksestaan toiminnan ajaksi. Kaivostoiminta räjäytys- ja maansiirtotöineen myös rajoittaa alueen muuta maankäyttöä. Räjäytyksen aiheuttama tärinä riippuu käytetystä räjähdysainemäärästä, kallion tärinänjohtavuudesta ja havaintokohteen etäisyydestä. Laivakankaan kaivoksella suoritettavat räjäytykset aiheuttavat tärinää, joka on tuskin havaittavaa n. 2 km:n ja havaittavaa n. 1 km:n etäisyydellä louhoksesta. Räjäytys koetaan epämiellyttävänä n. 400–700 m:n etäisyydellä räjäytyskohdasta ja häiritseväenä tätä lähempänä. Pölyä arvioidaan kulkeutuvan kaivospiirin rajojen ulkopuolelle vain vähän. Virkistyskäyttö estyy niillä alueilla, joilla kaivostoiminta on käynnissä erityisesti turvallisuuskäytöiden vuoksi ja kaivosalueella liikkuminen on turvallisuuden vuoksi luvanvaraista. Myös kaivosalueen lähiympäristöön voi kohdistua maankäytöllisiä rajoitteita; käytännössä lähiympäristöön ei kuitenkaan kohdistune rakennusmaakysyntää. Kaivostoiminnan vuoksi lomarakentamisen on arvioitu voivan vähentyä lähialueilla. Toiminnasta ei aiheudu rajoituksia maa- ja metsätalouden harjoittamiselle kaivosalueen ulkopuolella.

Kaivosyhtiöltä 20.12.2010 saadun tiedon mukaan toimistorakennus on valmis. Myös rikastamoraakennus on valmis ja sen asennustyöt käynnistyvät talven 2010–11 aikana. Voimajohdon rakentaminen on käynnissä, ja vesivarastoallas on lähes valmis. Vasannevan rikastushiekka-altaan alueen rakentaminen käynnistyy keväällä 2011. Kultakaivoksen toiminta on tarkoitettu käynnistää elokuussa 2011. Toiminnan kesto riippuu mineraalivarantojen riittävydestä ja tuotannon kannattavuudesta. Kultakaivoksen malmivarantojen arvioidaan mahdollistavan tuotannon 5–10 vuodeksi, mutta toiminta voi tarvittaessa jatkua pidempään.

9.1.3 Kaavoitustilanne

Hankealueella ovat voimassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava, Raahen yleiskaavan III vyöhyke ja Kultakaivoksen osayleiskaava.

Maakuntakaava

Raahen kaupunki kuuluu maakuntaliiton valtuuston 11.6.2003 hyväksymän ja ympäristöministeriön 17.2.2005 vahvistaman Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan alueeseen (kuva 9–6). Kaava on tullut lainvoimaiseksi Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 25.8.2006. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava on laadittu koko maakuntaa koskevana kokonaismaakuntakaavana. Maakuntakaavassa on osoitettu alueidenkäytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet sekä maakunnan kehittämisen kannalta tarpeelliset alueet.

Maakuntakaavan laatimisen yhteydessä tuulivoimarakentamiselle on todettu olevan hyvät mahdollisuudet Perämeren merialueilla, missä on hyvät tuuliolosuhteet ja runsaasti sora- tai hiekkapohjaisia matalikoita. Maakuntakaavassa tuulivoimapuistoalueita on ympäristöministeriön johdolla laaditun tuulivoimaselvityksen pohjalta osoitettu ainoastaan merialueelle ja tuulivoimakohteita ainoastaan rannikkoalueelle. Tuulivoimaloiden alueet on osoitettu maakuntakaavassa alue- ja kohdemerkinnöillä (en-tv). Tuulivoimaloiden alue -merkinnällä on osoitettu maa- ja vesialueita, jotka soveltuvat useiden tuulivoimaloiden muodostamien ryhmien keskitettyyn rakentamiseen. Suunnittelumääräyksen mukaan alueen suunnittelussa on otettava huomioon rakentamisen vaikutukset maisemaan, asutukseen, loma-asutukseen, linnustoon ja vedenalaiseen luontoon sekä pyrittävä lieventämään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimalat tulee sijoittaa ryhmiin geometrialtaan selkeään muotoon ja niin lähelle toisiaan kuin se energiantuotannon taloudellisuus huomioon ottaen on mahdollista.

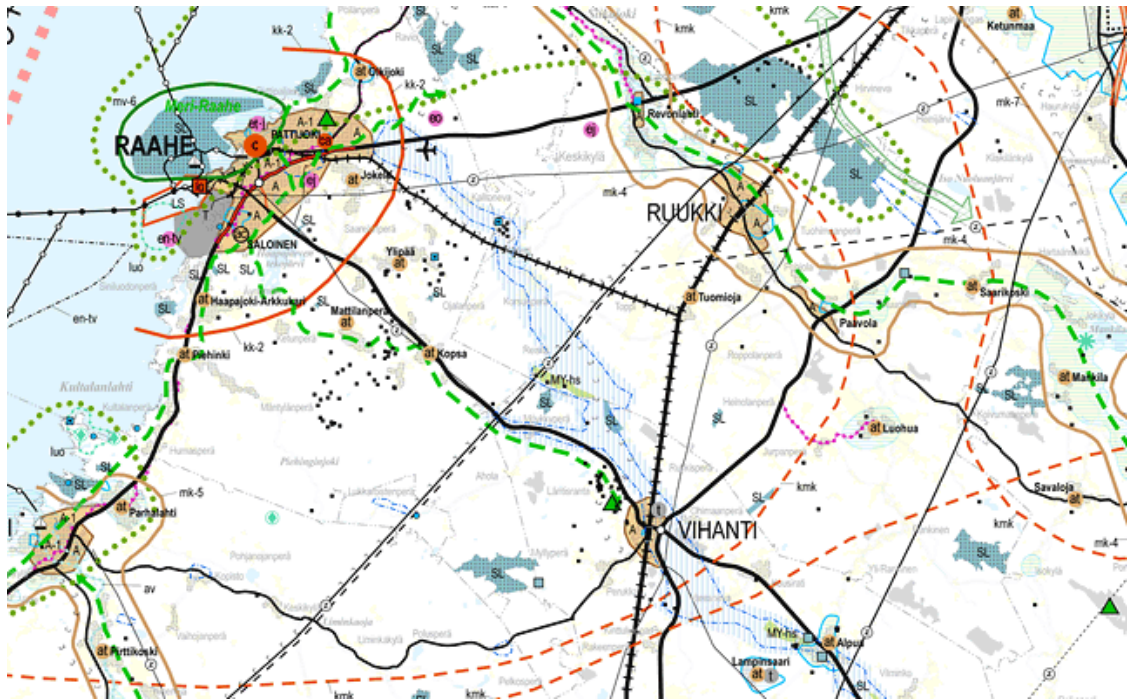
Maakuntakaavassa ei ole osoitettu sisämaahan sijoittuvia tuulivoimapuistoalueita tai -kohteita, eikä arvioinnin kohteena olevalle tuulivoimahankkeelle ole merkintöjä maakuntakaavassa. Hankealueelle ei ole osoitettu aluevarausmerkintöjä. Hankealueen kaakkoisosaan on merkitty rinnakkaisilla koillis-lounais-suuntaisilla merkinnöillä pääsähköjohto (z), pääsähköjohdon yhteystarve (--z--) ja moottorikelkkailureitti (I). Pääsähköjohdoksi on merkitty olemassa olevat kantaverkon pääsähköjohdot; rinnakkaiset 110 kV:n ja 220 kV:n sähkölinjat sisältyvät samaan merkintään. Ohjeelliseksi pääsähköjohdoksi on merkitty suunniteltu 400 kV:n pääsähköjohto. Moottorikelkkailureitiksi on maakuntakaavassa osoitettu olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun ylikunnallisia ja maakunnallisia pääreittejä. Hankealueella ei ole virallista olemassa olevaa moottorikelkkareittiä tai -uraa. Hankealuetta koskee lisäksi kaavamerkintä kaupunki-maaseutu -vuorovaikutusalue (kmk).

VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen JA MAANKÄYTTÖÖN

Kaavamerkinnällä on osoitettu kaupunkiseutuun liittyviä alueita, joilla kehitetään erityisesti kaupungin ja maaseudun vuorovaikutukseen perustuvaa elinkeinotoimintaa, etätyötä ja asumista. Kaavamerkintään liittyvän suunnittelumääräyksen mukaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa asutus, palvelut ja työpaikat on pyrittävä ohjaamaan olemassa oleviin kuntakeskuksiin ja kyliin. Alueen uudisrakentamista on ohjattava siten, että se sijoittuu yhdyskuntarakenteen kannalta edullisesti olevan asutuksen, palvelujen sekä tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden säilyminen tuotantokäytössä.

Hankealueen koillispuolelle sijoittuva Raahentie (kt 88) on merkitty valtatie/kantatie -merkinnällä. Kaavamerkintään liittyvän suunnittelumääräyksen mukaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä. Alempaa tieverkkoa ei maakunta-kaavassa ole käsitelty aluevarauksina. Alemmalla tiestöllä on kuitenkin huomattava merkitys tasapainoisen aluerakenteen säilyttämiselle; mm. metsäautoteiden ja muiden yksityisteiden kehittäminen on maaseudun elinkeinotoiminnan sekä pysyvän ja loma-asumisen kehittämisen perusedellytys.

Raahentien (kt 88) eteläpuolelle on merkitty viheryhteystarve vihreällä katkoviivalla Vihannista Kopsan kautta Raahen. Kaavamerkinnällä on osoitettu kaupunkiseutujen sisäisiä ja niitä yhdistäviä tavoitteellisia ulkoilun runkoreitistöjä viheralueineen. Merkintään sisältyy sekä olemassa olevia että kehitettäviä reittejä kuten ulkoilu-, patikointi-, pyöräily- ja melontareittejä. Moottorikäyttöiset kulkuneuvot eivät sisälly kyseiseen kaavamerkintään. Kaavamerkintään liittyvän suunnittelumääräyksen mukaan yksityiskohtaisemmallalla suunnittelulla tulee turvata virkistysalueiden ja -reittien seudullinen jatkuvuus ja kehittäminen. Löyhästi Raahentien (kt 88) linjaukseen tukeutuu 220 kV:n pääsähköjohtoon hankealueen pohjoispuolella liittyvästä muuntamosta Raahen ulottuva, olemassa oleva 110 kV:n pääsähköjohto (z). Raahentien (kt 88) eteläpuolelle sijoittuu myös Vihannin ja Raahen välille toteutettu ylikunnallinen pääviemäri.



Kuva 9–6. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavasta.

Hankealueen pohjoispuolelle on merkitty pohjavesialue tummansinisellä pistekatkoviivalla. Kaavamerkinnällä on osoitettu yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät ja vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet. Kaavamerkintään liittyvän suunnittelumääräyksen mukaan pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä (I luokan) ja vedenhankintaan soveltuvista (II luokan) pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta. Hankealueen pohjoispuolelle on merkitty myös tärkeä pohjavesivyöhyke vaaleansinisellä pystyviivoituksella. Kaavamerkinnällä on osoitettu laajoja, useista pohjavesialueista muodostuvia vyöhykkeitä, jotka soveltuvat pohjaveden ottamiseen maakunnallista tai seudullista tarvetta varten. Tavoitteena on ollut laajojen pohjavesialueiden suunnitelmallinen käyttö ja vedensaanti sekä vesihuollon turvaaminen koko maakunnassa.

Hankealueen pohjoispuolelle sijoittuva Kopsa on merkitty kyläksi (at). Kaavamerkinnällä on osoitettu maaseutuasutuksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä. Kaavamerkintään liittyvän suunnittelumääräyksen mukaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuksen asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovittamalla yhteen asumisen, alkutuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydin- aluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmottuvaksi kohtauspaikaksi. Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olemassa olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja rakentamisessa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä. Hankealueen luoteispuolelle on merkitty runsaasti muinaismuistokohteita; kaavamerkinnällä on osoitettu tiedossa olevat muinaismuistolailla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset.

Maakuntakaava-aluetta koskevien alueidenkäytön kehittämisperiaatteiden ja yleisten kaavamääräysten mukaan maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta. Metsien monipuolista hyödyntämistä tulee edistää sovittamalla yhteen eri käyttömuotojen ja luonnon monimuotoisuuden tavoitteita. Lentoes- teiden korkeusrajoitukset tulee ottaa huomioon lentoasemien ja lentopaikkojen ympäristös- sä. Maakuntakaavassa liikennettä ja teknistä huoltoa varten osoitettuja alueita koskee maankäyttö- ja rakennuslain mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Lupaa maakuntakaav- van toteuttamista vaikeuttavaan rakentamiseen ei pääsääntöisesti saa myöntää. Lupa on kuitenkin myönnettävä, jos hakijalle aiheutuu huomattavaa haittaa eikä aluetta lunasteta tai hakijalle suoriteta kohtuullista korvausta.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan tarkistaminen ja täydentäminen on käynnistynyt to- teutuneiden ja vireillä olevien lakimuutosten, valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistuksen sekä maakuntaliiton strategioiden toteuttamiseksi. Ilmastonmuutoksen hillin- tään liittyvä alueidenkäytön yleispiirteinen ohjaus kohdistuu sekä energian tuotantoon että kulutukseen kuten maa- ja merituulivoiman tuotantoalueisiin, energiansiirtoyhteyksiin sekä energiatehokkaaseen alue- ja yhdyskuntarakenteeseen. Alustavan aikataulun mukaan uusi maakuntakaava hyväksyttäisiin keväällä 2013. Maakuntakaavan tarkistusta varten laaditaan Pohjois-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvitys, jonka pohjalta maakuntakaavaan tul- laan merkitsemään tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet sisämaassa.

Raahen yleiskaavan III vyöhyke

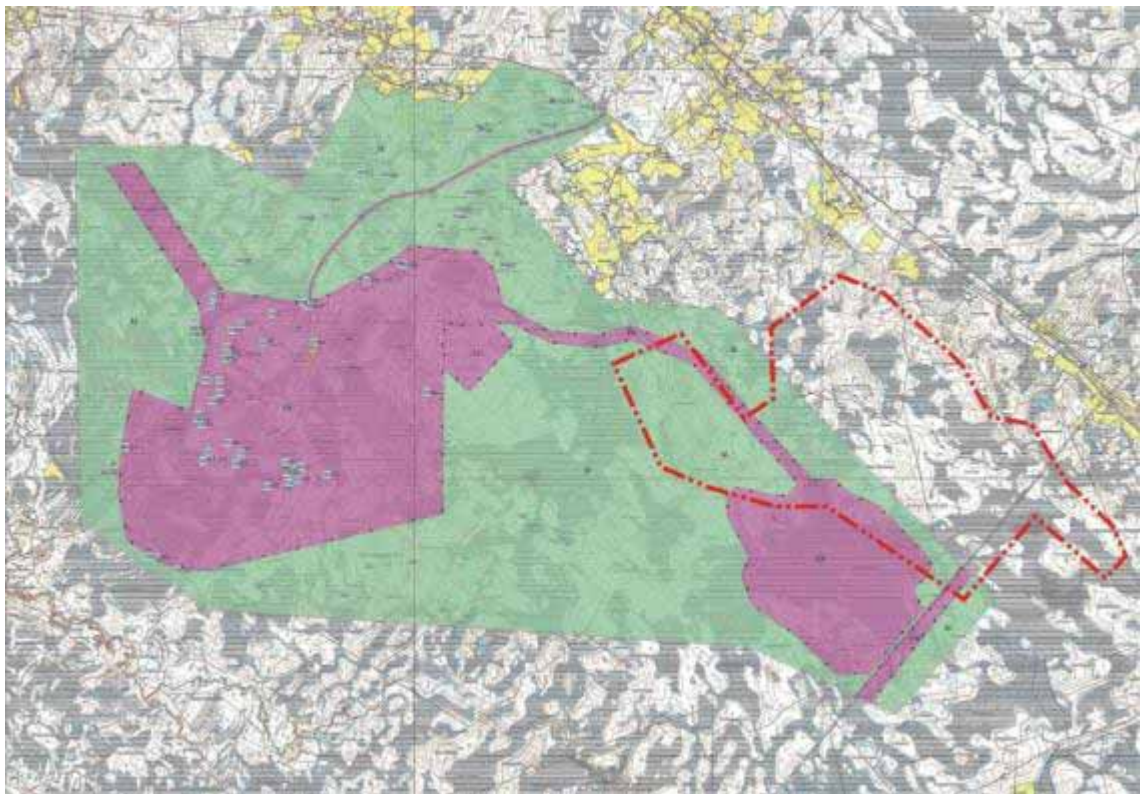
Hankealueella on voimassa Raahen kaupunginvaltuuston 4.4.1979 hyväksymä Raahen yleis- kaavan III vyöhyke. Hankealue on oikeusvaikutuksettomassa yleiskaavassa merkitty maa- ja metsätalousalueeksi (M). Alueella ei ole muita kaavamerkintöjä. Hankealueen luoteispuolelle on merkitty lukuisia muinaismuistokohteita (SM).

Kultakaivoksen osayleiskaava

Raahen kaupunginvaltuusto on 29.10.2008 hyväksynyt oikeusvaikutteisen Kultakaivoksen osayleiskaavan (kuva 9–7). Kultakaivosta ei ole merkitty maakuntakaavaan; kaavamerkinnällä kaivos (ek) on merkitty ainoastaan jo maakuntakaavaa laadittaessa toiminnassa olleet kaivokset. Kultakaivoksen osayleiskaavassa on esitetty kultakaivoksen toiminnan kannalta tärkeät alueet eli kaivosalue, kulkuyhteydet, energiansiirron ja vesihuollon linjat sekä rakentamisalueet ja niiden rakennusoikeus. Hankealueen lounaisosa sijoittuu kultakaivoksen osayleiskaavan alueelle.

Hankealueelle on osayleiskaavassa merkitty kaivosaluetta (EK) sekä maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M). Kaavamääräyksen mukaan kaivosalueella saa harjoittaa kaivostoimintaa kaivos- ja ympäristöluvan mukaisesti. Hankealueen lounaisosaan Vasannevalle on merkitty ohjeellinen rikastushiekka-allas (riw). Kaavaselostuksen mukaan rikastushiekan varastointi tehdään perinteiseen toteutustapaan perustuvassa rikastushiekka-altaassa, jonne rikastushiekka pumpataan vesilietteenä. Altaan luoteiskulmaan muodostetaan vesiallas, josta vesi voidaan kierrättää takaisin vesivarastoalueelle ja rikastuslaitokselle. Lisäksi rikastushiekka-alueelle rakennetaan pumppausasema veden kierrätystä varten. Maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle, hankealueen luoteisosaan, on merkitty luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (luo). Kaavamerkinnällä on osoitettu metsälain mukaiset metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät alueet. Alueille ei aseteta kaavamääräyksiä, jolloin kaavamerkintä on informatiivinen ja sen toteuttaminen tapahtuu metsälain mukaisesti.

Alueen halki on merkitty kultakaivosta varten tarvittava kaakkois-luoteis -suuntainen ja nimellisjännitteeltään 110 kV:n voimalinja kaavamerkinnällä sähkölinja (z). Myös hankealueen kaakkoisosaan sijoittuvat maakuntakaavassakin osoitetut koillis-lounais -suuntaiset kantaverkon pääsähköjohdot on merkitty kaavamerkinnällä sähkölinja (z). Sen rinnalle on merkitty maakuntakaavan tavoitteen mukainen aluevaraus uudelle nimellisjännitteeltään 400 kV:n pääsähköjohdolle kaavamerkinnällä energianhuollon alue (EN). Voimajohdon suuntaisesti on merkitty maakuntakaavan mukainen moottorikelkkailureitti (l).



Kuva 9–7. Ote kultakaivoksen osayleiskaavasta.

Suunnitellun tuulivoimapuistonalueella ei ole asemakaavaa. Kultakaivoksen keskeisillä rakentamisalueilla, hankealueen luoteispuolella on voimassa Raahen kaupunginvaltuuston 25.5.2009 § 67 hyväksymä oikeusvaikutteinen Kultakaivoksen asemakaava. Asemakaavalla ohjataan kaivoksen rikastamoalueen rakentamista. Kultakaivoksen asemakaava on ainoa hankealueen läheisyyteen sijoittuva asemakaava.

9.2 Hankkeen toteuttamisen vaikutus yhdyskuntarakenteeseen

Uusi energiantuotannon alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu pääosin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Hankealueella on jo suunniteltua teollista toimintaa, jonka toteutus on käynnissä ja joka aiheuttaa tuulivoimapuistoa merkittävämpiä rajoituksia ympäröivään maankäyttöön.

Tuulivoimapuiston alue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan metsätalousalueena. Tuulivoimapuiston toteuttaminen ei aiheuta merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia. Yhdyskuntarakenne ei hajaudu, sillä uusia asuin-, työpaikka- tai palvelualueita ei tarvitse rakentaa. Yhdyskuntarakennetta tiivistetään sijoittamalla uusi energiantuotannon alue jo toteutettavan teollisen toiminnan yhteyteen.

Yhdyskuntarakenteen kehittämistä rajoittavia, yhtenäisiä maa-alueita pirstovia johtokäytäviä ei tuulivoimapuistohankkeen vuoksi tarvitse rakentaa, sillä sähkönsiirrossa hyödynnetään pääosin olemassa olevia johtokäytäviä. Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirron liittymisjohto toteutetaan kultakaivoksen voimajohtoon rinnalle samaan johtokäytävään. Tuulivoimapuiston liittymisjohto joko yhdistetään johtovarsiliittymänä olemassa olevaan Fingrid Oyj:n kantaverkon nimellisjännitteeltään 110 kV:n voimajohtoon tai kantaverkon voimajohtojen rinnalle, niiden luoteispuolelle, rakennetaan samaan johtokäytävään uusi nimellisjännitteeltään 110 kV:n voimajohto kohti Ruukin sähköasemaa.

Toiminnassa hyödynnetään myös pääosin olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt edellytä oleellisia muutoksia olemassa olevaan tieverkkoon. Hankealueelle johtavan tiestön linjauksia oikaistaan vähäisessä määrin. Hankealueella olemassa olevia metsäautoteitä kunnostetaan ja täysin uutta huoltotiestöä rakennetaan laajimman tuulivoimapuiston toteutuessa yhteensä n. 9 km:n pituudelta.

9.3 Tuulivoimapuiston vaikutukset

Tuulivoimapuiston rakentaminen muuttaa alueen maankäyttöä. Toteuttamisen myötä kultakaivosalueen ympärille sijoittuva, lähes rakentamaton metsäalue muutetaan uudeksi energiantuotannon alueeksi. Hankealuetta ympäröi laajahko metsätalousvaltainen alue. Hankealueen halkaisee kultakaivoksen voimajohto, ja hankealueen eteläosaan sijoittuu kultakaivoksen rikastushiekka-altaalle varattu alue. Hankealueen kaakkoisosaan sijoittuu Fingrid Oyj:n voimajohto. Tuulivoimapuisto on laajimmillaan n. 11 km² suuruinen, jolloin hankealueelle sijoittuvat voimajohdot jakavat sen kolmeksi osa-alueeksi.

Toteutettavien tuulivoimaloiden tornirakenteella ei ole eriäviä vaikutuksia maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen; tuulivoimaloiden vaatima, muuta maankäyttöä rajoittava maa-ala on käytännössä saman suuruinen tornirakenteesta ja perustusratkaisusta riippumatta. Arvioinnin kohteena olevien tuulivoimaloiden korkeudet ovat 140 m tai 130/135 m; roottorin halkaisijat ovat 120 m. Tuulivoimaloiden turvallisuuden kannalta riittävänä suojaetäisyytenä voidaan pitää 1,5 x tuulivoimalan maksimikorkeutta eli tässä tapauksessa 300 metriä ja 292,5/285 metriä. Ero laskennallisissa suojaetäisyyksissä on tuulivoimapuistoalueen toiminnan kannalta hyvin vähäinen, eikä niitä tämän vuoksi ole arvioinnissa erikseen huomioitu.

9.3.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana hankealueen maankäyttö on muutostilassa. Yksittäiset tuulivoimalat sijoitetaan alueelle koostaan riippuen n. 500–600 metrin etäisyydelle toisistaan. Tuulivoimalan ympärillä tulee olla riittävästi tilaa varastointia ja kokoonpanoa sekä rakennus- ja asennustöitä varten. Kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan ja kaadetaan puustoa sekä tasoitetaan maan pintaa noin 0,5 ha:n suuruiselta alueelta.

VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen JA MAANKÄYTTÖÖN

Vapaata liikkumista joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan rakennettavana olevalla tuulivoimapuiston alueella. Rajoitukset saattavat estää virkistyskäytön rakentamisalueen välittömässä läheisyydessä. Vaikutukset metsätalous-, maa-ainestenotto- ja kultakaivostoimintaan on esitetty niitä koskeissa asiakohdissa (kappaleissa 16 ja 20)

Tuulivoimaloiden osat ja pystytyskalusto tuodaan tuulivoimapuistoalueelle yleensä useiden kymmenien metrien pituisina lavettikuljetuksina, minkä vuoksi käytettävän tiestön tulee olla riittävän kantava ja kaarresäteiltään loiva. Kuljetuksiin soveltuvan tien leveys on voimalatyy-pistä riippuen vähintään n. 5 metriä. Tielinjauksien kohdalta raivataan ja kaadetaan puustoa n. 12–15 metrin levyiseltä alueelta työkoneiden ja tien reunaluiskien tilantarpeen vuoksi. Tuulivoimaloiden sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit voidaan sijoittaa maakaapeleina alueelle rakennettavien huoltoteiden tiealueelle kaivettaviin kaapeliojiin, jolloin ne eivät osaltaan rajoita alueen muuta maankäyttöä.

Kuljetusteinä hyödynnetään mahdollisimman paljon hankealueella olemassa olevaa tiestöä. Hankealueella olevia metsäautoteitä on tasoitettava ja vahvistettava vaihtoehdosta riippuen noin 4–9 km:n pituudelta kantatien liittymästä aina tuulivoimapuiston alueelle asti painavien tuulivoimaloiden osien ja pystytyskaluston paikalle kuljettamisen mahdollistamiseksi (VE 1 noin 4 km, VE 2 ja VE 3 noin 9 km). Täysin uusia sorapintaisia huoltoteitä rakennetaan yhteensä vaihtoehdosta riippuen noin 2,5–7 km (VE 1 noin 2,5 km, VE 2 noin 5 km, VE 3 noin 7 km). Uudet huoltotiet helpottavat kulkua hankealueelle ja saattavat osaltaan edistää alueen muun käytön lisääntymistä.

Vaihtoehdossa VE 1 rakentamisen aikaiset maankäyttövaikutukset ovat vaihtoehdoista vähäisimmät, sillä rakennettavien tuulivoimaloiden lukumäärä on pienin ja tuulivoimapuiston alue suppein. Pääosa tuulivoimaloista sijoittuu olemassa olevan metsäautotien tuntumaan, jolloin tuulivoimapuiston rakentaminen rajoittaa hankealueen muuta maankäyttöä kaikkein vähiten ja myös täysin uutta huoltotiestä joudutaan rakentamaan vähiten. Rakentamisen aikaiset tilapäiset haittavaikutukset kohdistuvat vaihtoehdoista suppeimmalle alueelle ja ovat lyhytkestoisimmat. Tuulivoimala komponenttien kuljetus hankealueelle tapahtuu Raahentiehen (kt 88) liittyvän metsäautotien kautta koillisesta. Tuulivoimala komponenttien kuljetus työmaalle ja tuulivoimaloiden rakentaminen saattavat ajoittain estyä Eskolankasken maa-ainesten ottoalueen räjäytystyön ja sen mahdollisesti aiheuttaman metsäautotien tilapäisen sulkemisen vuoksi.

Vaihtoehdossa VE 2 rakentamisen aikaiset maankäyttövaikutukset ovat huomattavasti suuremmat kuin vaihtoehdossa VE 1, sillä rakennettavien tuulivoimaloiden lukumäärä on lähes kaksinkertainen ja tuulivoimapuiston alue huomattavasti laajempi. Tuulivoimapuisto myös muodostuu kahdesta erillisestä osa-alueesta. Pääosa tuulivoimaloista sijoittuu olemassa olevien metsäautoteiden tuntumaan, jolloin tuulivoimapuiston rakentaminen kuitenkin rajoittaa hankealueen muuta maankäyttöä lähes yhtä vähän kuin vaihtoehdossa VE 1, myös täysin uutta huoltotiestä joudutaan rakentamaan vain hieman enemmän. Tuulivoimapuiston rakentaminen on kuitenkin hieman vaativampaa kuin vaihtoehdossa VE 1, sillä rakentamisessa tulee ottaa huomioon kultakaivoksen jo olemassa olevat rakenteet. Myös olemassa olevat metsäautotiet yhdistävä huoltotie, jonka avulla kulkeminen tuulivoimapuiston osa-alueiden välillä mahdollistetaan, rakennetaan kultakaivoksen voimajohdon ali. Rakentamisen aikaiset tilapäiset haittavaikutukset kohdistuvat laajemmalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE 1 ja kestävät kauemmin.

Tuulivoimala komponenttien kuljetus itäosaan sijoittuvalle tuulivoimapuiston osa-alueelle tapahtuu Raahentiehen (kt 88) liittyvän metsäautotien kautta koillisesta ja hankealueen länsiosaan sijoittuvalle osa-alueelle Hanhelanperältä Romuperälle johtavan metsäautotien kautta pohjoisesta. Tuulivoimakomponenttien kuljetus itäpuolisen osa-alueen työmaalle ja tuulivoimaloiden rakentaminen saattavat ajoittain estyä Eskolankasken maa-ainesten ottoalueen räjäytystyön ja sen mahdollisesti aiheuttaman metsäautotien tilapäisen sulkemisen vuoksi. Eskolankasken maa-ainesten ottoalueen räjäytystyöt eivät vaikuttane länsipuolisen osa-alueen kuljetuksiin tai rakentamiseen.

Vaihtoehdossa VE 3 rakentamisen aikaiset maankäyttövaikutukset ovat hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE 2, sillä hankealueelle sijoittuva kolmas osa-alue sijoittuu pääosin vaihtoehdon VE 1 mukaisen osa-alueen tuntumaan. Uutta huoltotiestä joudutaan rakentamaan muita vaihtoehtoja huomattavasti enemmän, sillä kaikki koillispuoleisen osa-alueen

tuulivoimalat sijoittuvat alueelle, missä ei ole olemassa valmiita tiepohjia. Rakentamisen aikaiset tilapäiset haittavaikutukset kohdistuvat laajemmalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE 2, ja kestävät kauemmin.

Tuulivoimakomponenttien kuljetus vaihtoehdon VE 1 mukaiselle sekä hankealueen koillis-osaan sijoittuville tuulivoimapuiston osa-alueille tapahtuu Raahentiehen (kt 88) liittyvän metsäautotien kautta koillisesta ja hankealueen länsiosaan sijoittuvalle tuulivoimapuiston osa-alueelle Hanhelanperältä Romuperälle johtavan metsäautotien kautta pohjoisesta. Tuulivoimakomponenttien kuljetus vaihtoehdon VE 1 mukaisen ja koillispuoleisen osa-alueiden työmaille ja tuulivoimaloiden rakentaminen saattavat ajoittain estyä Eskolankasken maa-ainesten ottoalueen räjäytystyön ja sen mahdollisesti aiheuttaman metsäautotien tilapäisen sulkemisen vuoksi. Maa-ainestenottoalueen räjäytystyöt saattavat ajoittain hankaloittaa myös koillispuoleisen osa-alueen huoltotiestön rakentamista. Eskolankasken maa-ainesten ottoalueen räjäytystyöt eivät vaikuttane länsipuolisen osa-alueen kuljetuksiin tai rakentamiseen.

9.3.2 Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston maankäyttövaikutukset kohdistuvat pääosin n. 5 km:n levyiselle, fyysisten tekijöiden vaikutusalueisiin perustuvalla vyöhykkeelle tuulivoimapuiston ympärillä. Metsätalous- ja virkistyskäytöstä poistuu tuulivoimaloiden paikkoihin, muuntoasemiin ja huoltoteihin tarvittavat maa-alat. Hankealuetta ympäröi laajahko, pääosin metsätalousvaltainen alue. Tuulivoimapuistoa varten tarvittava maa-ala on hankealueen kokonaispinta-alaan verrattuna vähäinen, eikä siten merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä. Rakentamisesta aiheutuu metsätalousaluetta pirstaloivaa vaikutusta. Tuulivoimapuisto kuitenkin sijoittuu toteutettavan kultakaivoksen välittömään läheisyyteen, jolloin sen muuta maankäyttöä rajoittavat vaikutukset ovat kultakaivoksen jo aiheuttamiin rajoituksiin verrattuna vähäiset.

Maa-ainestenotto-, metsätalous- ja virkistystoiminta on alueella mahdollista jatkossakin. Vaikutukset alueen muuhun toimintaan on esitetty niitä koskevissa asiakohdissa (kappaleessa 16). Tuulivoimapuiston valmistuttua alueella voi jälleen liikkua ja aluetta voidaan käyttää jokamiehenoikeuksien sallimissa puitteissa. Tuulivoimapuistoalueen virkistyskäytössä turvallisuuden kannalta riittävä suojaetäisyys on laskennallisesti $1,5 \times$ tuulivoimalan maksimikorkeus. Riski tuulivoimalasta irtoavan jään ja kovan lumen tai tuulivoimaloiden rikkoutumisen johdosta putoavien osien aiheuttamaan vaaraan on vähäinen. Virkistyskäyttöä ei ole syytä rajoittaa 100 metriä lähempänä tuulivoimalaa, mikäli se muuten on mahdollista. Maankäytön muutos rajoittaa joka tapauksessa liikkumista tuulivoimapuiston alueelle rakennettavan n. $70 \times 100 \text{ m}^2$:n suuruisen sähköaseman alueella, joka aidataan.

Tuulivoimapuisto rajoittaa asuin- ja loma-asutusalueiden rakentamista alueen välittömässä läheisyydessä. Alueelle ei kuitenkaan liene muuta rakentamispainetta alueelle toteutettavan kultakaivoksen vuoksi. Tuulivoimapuiston toteuttamisella ei ole maankäytön kannalta vaikutuksia olemassa oleviin, lähimmillään n. 0,6 km:n etäisyydelle sijoittuviin asuinalueisiin Raahentien (kt 88) varressa. Asumiseen kohdistuvat vaikutukset ilmenevät maiseman muutoksena sekä tuulivoimaloiden välkkymisen ja varjostusvaikutusten aiheuttamina häiriötekijöinä, joita on käsitelty niitä koskevissa asiakohdissa (kappaleet 10 ja 14).

Nordic Mines AB:n Laivakankaan kultakaivoksen kaivostoiminta tulee olemaan laajamittaista. Kultakaivokseen liittyvä maa-ainesten ottoalue sijoittuu n. 2 km:n ja varsinainen avolouhos-alue n. 4 km:n etäisyydelle tuulivoimapuistoalueesta. Kultakaivoksen YVA -selostuksen mukaan kaivoksella suoritettavat räjäytykset aiheuttavat tärinää, joka laskennallisesti on tuskin havaittavaa n. 2 km:n etäisyydellä louhoksesta, tätä kauempana tärinää ei voida havaita. Pölyä arvioidaan kulkeutuvan kaivospiirin rajojen ulkopuolelle vain vähän.

Voimajohtojen helikopterilla suoritettavan lentotarkastuksen ja helikopterin roottoritason vaatiman leveyden vuoksi kultakaivoksen voimajohtoalueen molemmiin puoliin tulee olla vähintään 20 metrin levyiset esteettömät vyöhykkeet. Tarkastuksen aikana helikopterilla lennetään voimajohtoalueen reunassa kasvavien puiden ja laimimaisen voimajohdon välisellä alueella, n. 10 metriä voimajohtopylväiden ja puunlatvojen yläpuolella.

Raahen kaupungin ympäristösihteerin mukaan Eskolankasken kallioaineksen ottoalueen lupa-
ratkaisuisissa ei ole otettu huomioon tuulivoimaloita; kallioaineksen ottoalueella tulee noudat-
taa hiekan ja soran ottoalueita jonkin verran pidempiä suojaetäisyyksiä. Pikku Pirttisälän
alueelle, lähes 500 m:n etäisyydelle maa-aineksen ottoalueesta toteutettaviin tuulivoimaloi-
hin kallioaineksen louhintaa räjäytyksineen ei vaikuttane, mutta Eskolankasken mäki-
alueelle toteutettaviin tuulivoimaloihin sillä saattaa olla vaikutusta. Tuulivoimalat myös rajoittavat
maa-ainesten ottoa ja erityisesti kallioaineksen louhintaa alueellaan. Maankäyttö- ja ra-
kennuslain (MRL) mukaan luvitetun rakentamisen tapaan myönnettyjen maa-ainesten otto-
lupien mukainen toiminta ei saa tulla vaarannetuksi lähialueelle myöhemmin osoitettavalla
muulla maankäytöllä.

Vaihtoehdossa VE 1 tuulivoimapuisto muodostuu yhdestä tuulivoimaloiden muodostamasta
nauhamaisesta linjasta, joka sijoittuu yhteen hankealuetta halkovien voimajohtolinjojen kul-
maukseen. Tuulivoimapuisto muodostaa vaihtoehdoista parhaiten maakuntakaavan tavoittei-
den mukaisen geometrialtaan selkeän kokonaisuuden, jossa tuulivoimalat sijoittuvat mahdol-
lisimman lähelle toisiaan. Tuulivoimapuiston muuta maankäyttöä rajoittava alue on vaihto-
ehdoista kaikkein suppein, ja tuulivoimaloiden muusta maankäytöstä poistama alue kaikkein
vähäisin. Tuulivoimapuisto sijoittuu kaivosalueen ja maa-ainesten ottoalueen väliselle alueel-
le, ja kauimmas olemassa olevista asuin- ja loma-asuntorakennuksista (etäisyys n. 2 km).

Vaihtoehdossa VE 2 tuulivoimapuisto muodostuu kahdesta kultakaivoksen voimajohtolinjojen
puolelta sijoittuvasta osa-alueesta. Vaihtoehto VE 2 toteuttaa maakuntakaavan tavoittei-
tettä hieman huonommin kuin vaihtoehto VE 1, sillä vaikka tuulivoimapuisto muodostuu
kahdesta geometrialtaan selkeästä osa-alueen muodostamasta kokonaisuudesta, ne kuitenkin
sijoittuvat maakuntakaavan tavoitteiden vastaisesti melko etäälle toisistaan. Toisaalta
tavoitteiden toteutuminen ei ole välttämätöntä maastonmuodoiltaan vaihtelevalla metsäalue-
ella, jossa tuulivoimaloiden napakorkeudetkaan eivät merialueesta poiketen muodosta vaa-
kasuunnassa tasaista linjaa. Vaihtoehdon VE 2 muuta maankäyttöä rajoittava alue on huomattavasti
laajempi, ja tuulivoimaloiden muusta maankäytöstä poistama alue huomattavasti
suurempi kuin vaihtoehdossa VE 1. Tuulivoimaloita sijoittuu kaivosalueen tuntumaan. Tuuli-
voimapuisto sijoittuu yhtä kauas olemassa olevista asuin- ja loma-asuntorakennuksista kuin
vaihtoehto VE 1.

Vaihtoehdossa VE 3 tuulivoimapuisto muodostuu kolmesta osa-alueesta ja sen muodostama
kokonaisuus on kaikkein hajanaisin. Tuulivoimapuisto toteuttaa vaihtoehdoista huonoiten
maakuntakaavan tavoitteiden mukaista geometrialtaan selkeää kokonaisuutta. Tuulivoima-
puiston muuta maankäyttöä rajoittava alue on vaihtoehdoista kaikkein laajin, ja tuulivoima-
laiden muusta maankäytöstä poistama alue kaikkein suurin. Tuulivoimaloita sijoittuu kulta-
kaivosalueen ja Eskolankasken maa-ainesten ottoalueen tuntumaan. Tuulivoimapuisto sijoit-
tuu lähimmäs olemassa olevia asuin- ja loma-asuntorakennuksia (etäisyys n. 0,6 km).

9.3.3 Tuulivoimapuiston käytön jälkeiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston arvioitu käyttöikä on 50 vuotta. Käytön jälkeen tuulivoimalat ja maaka-
apelit ovat purettavissa ja poistettavissa paikalta kokonaisuudessaan. Perustukset voidaan
poistaa kokonaan tai jättää paikoilleen maahan, jolloin maanpäälliset osat maisemoidaan
ympäristöön kohdistuvien pienempien vaikutusten vuoksi. Sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit voi-
daan tarvittaessa poistaa. Mahdollisten syvälle ulottuvien maadoitusjohtojen poistaminen ei
välttämättä ole tarkoituksenmukaista. Tuulivoimapuiston purkamisen jälkeen alue vapautuu
muuhun maankäyttöön.

9.4 Tuulivoimapuiston suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin ja kaavoitukseen

Tuulivoimapuisto on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukainen ja tukee erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Maakuntakaavassa ei ole osoitettu tuulivoimaloille soveltuvia alueita sisämaahan. Hankealueella ei maakuntakaavassa ole osoitettu aluevarausmerkintää, vaan alue on jätetty valkoiseksi. Hankealueeseen maakuntakaavassa ja kultakaivoksen osayleiskaavassa kohdistetut kaavamerkinnät ja -määräykset voidaan ottaa huomioon hankealueen maankäytön suunnittelussa. Myös alueelle sijoittuvat muut toiminnot voidaan huomioida ja sovittaa yhteen tuulivoimahankkeen tarpeiden kanssa alueen maankäytön suunnittelussa ja kaavoituksessa. Tuulivoimapuiston toteuttamiseksi hankealueelle laaditaan oikeusvaikutteinen osayleiskaava, jossa perustellaan maakuntakaavasta poikkeaminen.

Kopsan alueen yleiskaavoitus on käynnistynyt. Oikeusvaikutteisella osayleiskaavalla määritetään tuulivoimapuiston alue, tuulivoimapuistoon sisältyvä rakentaminen sekä toiminnan vaatimat kulkuyhteydet ja energiansiirron linjat. Yleiskaavan aluevarauksilla ja yhdyskuntateknisellä rakenteella pyritään tukemaan Raahan yhdyskuntarakenteen toimivuutta. Tuulivoimapuiston toteutuksessa pyritään hyödyntämään olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta sekä turvaamaan lähiympäristön asumisen tarpeet. Hankealueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon myös kultakaivoksen toimintamahdollisuudet sekä määritellä sopivat suojaetäisyydet Eskolankasken kalliokiviainesten ottamisen ja tuulivoimaloiden välillä.

Kaavoitustyö etenee rinnakkain ympäristövaikutusten arvioinnin kanssa. YVA-menettelyn yhteydessä laadittavat selvitykset ja niiden tulokset toimivat kaavan laatimisen lähtökohtana. Tarkoituksena on laatia osayleiskaava tuulivoimaa koskevan maankäyttö- ja rakennuslain muutoksen mukaisesti, joka astuu voimaan vuoden 2011 alussa. Lakimuutoksen jälkeen tuulivoimapuiston toteuttamiseksi vaadittavat tuulivoimaloiden rakennusluvut voidaan myöntää suoraan yleiskaavan perusteella, eikä suunnittelutarveratkaisua tai asemakaavaa enää tarvita. Alustavan aikataulun mukaan osayleiskaava on Raahan kaupungin hyväksymiskäsittelyssä syksyllä 2011.

9.5 Sähkön siirron rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toteuttamisen yhteydessä alueelle rakennetaan sähköverkko, johon tuulivoimalat liitetään. Voimajohdon rakentaminen muuttaa alueen maankäyttöä. Toteuttamisen myötä lähes rakentamattomat metsätalousalueet muutetaan osaksi uuden energiantuotannon aluetta.

9.5.1 Sähkön siirron rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden edellyttämän sähkön siirron rakenteet rajoittavat maankäyttöä uusien sähköasemien ja liittymisjohdon alueilla. Voimajohdon rakentamisen aikaiset maankäyttövaikutukset ovat paikallisia. Rakentaminen ei vaikuta voimajohtojen maa-alueiden tai johtoalueen puuston omistukseen.

Tuulivoimapuiston alueelle rakennettava sähköasema on kaikissa vaihtoehdoissa yhtä suuri, ja se sijoittuu samaan paikkaan hankealueella. Tuulivoimapuiston sisäinen sähköasema rajaa muusta käytöstä yhtä suuren, n. 70 x 100 m² suuruisen alueen. Sähkön siirron liittymisjohtojen reittivaihtoehdot sijoittuvat pääosin olemassa oleviin johtokäytäviin, jolloin voimajohtojen sijainnit olemassa olevien voimajohtojen rinnalla tiedetään tarkasti. Kokonaan uutta voimajohtoa rakennetaan vaihtoehdossa VE 1 n. 2,3 km ja vaihtoehdoissa VE 2 ja VE 3 n. 25–26 km pituudelta.

Pienimmässä, kahdeksan tuulivoimalan muodostavassa vaihtoehdossa VE 1 sähkön siirron nimellisjännitteeltään 110 kV:n liittymisjohto rakennetaan aluksi n. 500 metrin pituudelta kohti Laivakankaalle sijoittuvan kultakaivoksen Vattenfall Verkko Oy:n nimellisjännitteeltään 110 kV:n voimajohtoa. Tuulivoimapuiston liittymisjohto kääntyy kultakaivoksen voimajohdon rinnalle samaan johtokäytävään n. 1 750 metrin pituudelta, ja se yhdistetään johtovarsiliittymällä kaakkoispuoliseen Fingrid Oyj:n kantaverkon nimellisjännitteeltään 110 kV:n voimajohtoon.

Vaihtoehdoissa VE 2 ja VE 3 sähkönsiirron nimellijännitteeltään 110 kV:n liittymisjohto toteutetaan Laivakankaalle sijoittuvan kultakaivoksen voimajohdon rinnalle samaan johtokäytävään, josta se kääntyy Fingrid Oyj:n kantaverkon nimellijännitteeltään 110 kV:n voimajohdon rinnalle kohti Ruukin sähköasemaa. Vaihtoehdoissa VE 2 ja VE 3 tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron voimajohdon pituus on yhteensä n. 2 300 metriä, ja kantaverkon rinnalle sijoittuvan voimajohdon pituus n. 25–26 km.

Vaihtoehdossa VE 1 tuulivoimapuiston sähkönsiirron liittymisjohto yhdistetään hankealueen kaakkoisosaan sijoittuvaan Fingrid Oyj:n kantaverkon nimellijännitteeltään 110 kV:n voimajohtoon johtovarsiliittymänä. Rakentamisen aikaiset maankäyttövaikutukset ovat vähäisimmät, sillä rakennettava voimajohto on pituudeltaan lyhin. Voimajohto myös sijoittuu pääosin Laivakankaalle sijoittuvan kultakaivoksen nimellijännitteeltään 110 kV:n voimajohdon rinnalle samaan johtokäytävään, jolloin se rajoittaa johtoalueen muuta maankäyttöä mahdollisimman vähän. Kokonaan uuteen johtokäytävään sijoittuvaa voimajohtoa joudutaan rakentamaan n. 500 m pituudelta.

Uuden johtokäytävän rakentaminen muodostaa hankealueelle avonaisen linjan, mutta sillä ei ole kovin merkittävää vaikutusta alueen tuleviin maankäyttöratkaisuihin. Rakentamisen aikaiset tilapäiset haittavaikutukset kohdistuvat suppeimmalle alueelle ja ovat lyhytkestoisimmat. Voimajohto toteuttaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita vaihtoehdoista parhaiten, sillä se yhdistyy olemassa olevaan valtakunnalliseen voimajohtoon.

Vaihtoehdoissa VE 2 ja VE 3 uutta voimajohtoa rakennetaan kaikkein eniten. Uusi voimajohto sijoittuu pääosin olemassa olevaan johtokäytävään, jolloin sen vaikutukset muuhun maankäyttöön ovat melko vähäiset. Rakentamisen aikaiset maankäyttövaikutukset ovat melko vähäiset, vaikka kokonaan uutta voimajohtoa joudutaan rakentamaan kaikkein eniten. Vaikutukset ovat kuitenkin hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE 1, sillä olemassa olevaa johtokäytävää joudutaan leventämään. Rakennettavan voimajohdon pituus on suurin, joten rakentamisen aikaiset tilapäiset haittavaikutukset ovat hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE 1. Vaihtoehdot VE 2 ja VE 3 toteuttavat valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita lähes yhtä hyvin kuin vaihtoehto VE 1, sillä pääosa uudesta voimajohdosta sijoittuu olemassa olevan johtokäytävän rinnalle. Uuden Ruukkiin johtavan voimajohdon alue on nykyisin pääosin metsää ja suoalueita.



Kuva 9–8. Voimajohtojen rakentaminen leventää olemassa olevaa johtoaluetta vaihtoehdoissa VE 2 ja VE 3.

9.5.2 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Voimajohtojen maankäyttövaikutukset kohdistuvat pääosin n. 500 metrin levyiselle, voimajohtojen lähialueiden näkyvyyteen perustuvalle vyöhykkeelle voimajohdon ympärillä. Voimajohdot vaikuttavat lähiympäristöönsä ja asettavat maankäytölle erilaisia rajoituksia. Voimajohtojen vaikutukset riippuvat alueen luonteesta ja kohdistuvat yleensä maisemaan ja viihtyisyyteen, joita on käsitelty niitä koskeissa asiakohdissa (kappaleet 10 ja 16).

Johtoalueen rajoitukset muuhun maankäyttöön perustuvat siihen, ettei sähköturvallisuus saa voimajohdon läheisyydessä vaarantua. Johtoaukealla tai sen läheisyydessä ei saa harjoittaa sellaista toimintaa, josta saattaa koitua vaaraa voimajohdon käytölle ja kunnossa pysymiselle. Voimajohtojen lähiympäristön maankäytölle ei Suomessa ole virallisia rajoituksia, eikä johtoalueen ympärille vaadita suoja-alueen jättämistä.

Asuin- ja loma-asuntorakennusten, leikkialueiden ja päiväkotien sijoittamista johtoalueen välittömään tuntumaan on kuitenkin suositeltavaa välttää, mikäli ne on mahdollista sijoittaa etäämmälle johtoalueen reunasta.

Voimajohtoalueen leveys riippuu voimajohdon rakenteesta ja jännitetasosta. Johtoaukean leveys on nimellisjännitteeltään 110 kV:n voimajohdolla 26–30 metriä. Kasvillisuus poistetaan koko johtoaukean leveydeltä ja se pidetään avoimena. Johtoaukean molemmin puolin sijoittuu 10 metrin levyiset reunavyöhykkeet, joilla puuston korkeutta on rajoitettu. Myös rakentamista rajoittavan rakennusrajoitusalueen leveys riippuu voimajohdon rakenteesta ja jännitetasosta. Rakennusrajoitusalueelle ei saa sijoittaa rakennusta tai siihen kiinteästi liittyvää rakennuksen osaa. Rakennusrajoitusalue koskee turvallisuussyistä myös maanalaista rakentamista ja toimintaa. Korkeiden rakennelmien, kuten tuulivoimaloiden rakentamista on tarpeen rajoittaa myös rakennusrajoitusalueen ulkopuolella voimajohtoihin osumisen estämiseksi. Rakennelmien, rakennusten ja voimajohdon väliin jätettävän etäisyyden riittävyys varmistuu, kun johtoalueen kokonaisleveydelle ei sijoiteta rakentamista lainkaan. Johtopylväiden rakenteiden väliin ja kolmea metriä niitä lähemmäksi ei saa sijoittaa oja, teitä tai pysäköintialueita eikä rakenteita tai laitteita tavanomaisia aitoja lukuun ottamatta.

Johtoaluetta on rajoituksista huolimatta kuitenkin mahdollista käyttää virkistykseen kuten retkeilyyn, marjastukseen ja sienestukseen. Voimajohtoaukeita käytetään metsästykseseen hyvän näkyvyyden vuoksi. Johtoaukeita voidaan käyttää myös laiduntamiseen sekä kasvi-, puu- ja marjalajikkeiden kasvattamiseen. Johtoaukealle voidaan istuttaa puita tai kasveja, joiden luontainen kasvukorkeus on enintään neljä metriä. Johtoaukeita on metsämaastossa hyödynnetty mm. joulukuusten kasvattamiseen. Kulkemista voimajohdon alittavilla teillä, kevyen liikenteen väylillä ja ulkoilureiteillä sekä tilapäistä oleskelua mahdollisilla voimajohtoalueelle sijoittuvilla pysäköintialueilla ei ole syytä rajoittaa. Johtoaukeaa voidaan käyttää moottorikelkkailuun pylväsaloja lukuun ottamatta. Johtoalueella ei saa suorittaa kiviaineksen louhintaa ja murskausta, mutta sitä voidaan käyttää maa-aineksen ottoon.

Merkittäviä maankäyttövaikutuksia ei kohdistu olemassa olevien voimajohtokäytävien alueilla, sillä tuulivoimapuiston sähkönsiirrossa tukeudutaan pääosin olemassa oleviin johtokäytäviin. Johtoreittien linjaukset ovat selkeät, eivätkä hankaloita alueen tulevia maankäyttörajoituksia vallitsevasta tilanteesta. Hankealueella metsätaloutta ja virkistyskäyttöä rajoitetaan muuntoasemiin ja voimajohtoihin käytettävillä maa-aloilla. Voimajohdon valmistuttua alueella voi jälleen liikkua ja aluetta voidaan käyttää jokamiehenoikeuksien sallimissa puitteissa. Maankäytön muutos rajoittaa kuitenkin liikkumista voimajohtojen liittymäkohtiin rakennettavien kahden n. 15 x 15 m²:n suuruisen muuntoaseman alueilla, jotka aidataan. Uusia rakennuspaikkoja ei saa sijoittaa aivan sähköaseman tuntumaan turvallisuusvaatimusten vuoksi.

Vaihtoehdossa VE 1 maankäyttövaikutukset ovat vaihtoehdoista kaikkein vähäisimmät, sillä täysin uutta voimajohtoa joudutaan rakentamaan vähiten ja muuta maankäyttöä rajoittava maa-ala on suppein. Vaihtoehto VE 1 toteuttaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita vaihtoehdoista kaikkein parhaiten. Liittymisjohto yhdistetään olemassa olevaan kantaverkon voimajohtoon hankealueella, joten sähkönsiirrossa hyödynnettävän valtakunnallisen voimajohdon pituus on suurin. Voimajohtopylväiden vaatima maa-ala on yhteensä n. 0,2 ha, joka poistuu muusta maankäytöstä. Pylväsalojen muusta maankäytöstä poistama maa-ala on vaihtoehdoista vähäisin. Uuden voimajohdon muuta maankäyttöä rajoittavan alueen pinta-ala on n. 6,8 ha.



Kuva 9–9. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaan uusien voimajohtojen sijoittamisessa tulee hyödyntää olemassa olevia johtokäytäviä.

Vaihtoehtoissa VE 2 ja VE 3 maankäyttövaikutukset ovat vaihtoehtoa VE 1 suuremmat, sillä uutta voimajohtoa rakennetaan vaihtoehtoa VE 1 huomattavasti enemmän ja muuta maankäyttö rajoittava maa-ala on huomattavasti suurempi. Vaihtoehdot VE 2 ja VE 3 toteuttavat valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita hieman huonommin kuin vaihtoehto VE 1. Johtoreitti kuitenkin tukeutuu pääosin olemassa olevaan johtoalueeseen, eivätkä laajennettavan johtokäytävän aiheuttamat maankäytön rajoitukset muuta vallitsevaa tilannetta kovinkaan paljon. Olemassa olevan johtoalueen leventämisellä saattaa kuitenkin olla paikallisesti haitallisia vaikutuksia maankäyttöön. Uuden voimajohdon muuta maankäyttöä rajoittavan alueen pinta-ala on n. 70 ha. Pylväsalojen muusta maankäytöstä poistama alue on huomattavasti suurempi kuin vaihtoehdossa VE 1. Voimajohtopylväiden vaatima maa-ala on yhteensä n. 1,9 ha, joka poistuu muusta maankäytöstä.

9.5.3 Sähkönsiirron käytön jälkeiset vaikutukset

Käytön päätyttyä toteutetun tuulivoimapuiston kantaverkkoon liittävän ilmajohdon rakenteet voidaan purkaa ja poistaa kokonaan. Myös sähköasemat voidaan purkaa. Käytössä ollut maa-ala vapautuu maanomistajan muuhun käyttöön.

9.6 Sähkönsiirron suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin ja kaavoitukseen

Sähkönsiirto toteuttaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita (VAT), joiden mukaan voimajohtolinjauksissa on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä. Sähkönsiirron vaihtoehtoissa voimajohdot sijoittuvat pääosin alueella voimassa olevien kaavojen mukaista olemassa olevaa valtakunnallista johtokäytävää pitkin. Valtakunnallisen energianhuollon kannalta merkittävä voimajohdon pääreitti on huomioitu hankealuetta koskevissa kaavoissa.

Uudet voimajohtoreitit ja sähköasemat huomioidaan tuulivoimapuiston edellyttämässä kaavatyössä. Yleis- ja osayleiskaavoissa esitetään vähintään 110 kV:n sähköverkostoihin liittyvät johtomerkinnät. Voimalinjojen edellyttämät suojavyöhykkeet ja sähköasemat osoitetaan yleensä alueen detaljikaavoissa. Maankäyttö- ja rakennuslain tuulivoimaa koskevalla muutoksella saattaa olla vaikutuksia osayleiskaavan sisältövaatimuksiin ja esitystarkkuuteen.

Tuulivoimapuiston alueelle rakennettava sähköasema liitetään joko johtovarsiliittymänä kaakkoispuoliseen Fingrid Oyj:n kantaverkon nimellisjännitteeltään 110 kV:n voimajohtoon tai kantaverkon voimajohdon rinnalle samaan johtokäytävään toteutettavalla täysin uudella nimellisjännitteeltään 110 kV:n voimajohdolla Ruukin sähköasemaan. Uudet voimajohtosuudet tuulivoimapuiston sähköasemalta sähkönsiirron pääreitille eivät ole valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamia valtakunnallisesti merkittäviä voimajohdon linjauksia, vaan sähkömarkkinalain mukaisia liittymisjohtoja. Liittymisjohtoa rakennettaessa alueelle, jolla voimajohtoa ei ole merkitty kaavaan, tulee sähkönsiirtoreitille saada kuntien suostumus, joka voi perustua YVA-menettelyn tuloksiin. Liittymisjohtoa ei ole välttämätöntä osoittaa kaavassa.

9.7 Vaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset on pyritty huomioimaan mahdollisimman laajasti. Vaikutusten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä. Maankäyttöä voidaan säädellä kaavoituksella, muun maankäytön ohjaamisella, suunnittelulla ja lupamenettelyillä. Hankealueella ei ole muuta rakentamispainetta, eikä sille ole järkevää ohjata asuin-, liike- tai työpaikkarakentamista. Alue sijoittuu teollisuusalueen välittömään läheisyyteen. Kaivostoiminnan aiheuttamat rajoitukset ympäröivään maankäyttöön rajoittavat hankealueen muuta maankäyttöä. Tuulivoimatuotannon alue soveltuu luonteeltaan teollisen toiminnan yhteyteen.

Maankäytön kehityksen ennustamiseen liittyy kuitenkin aina epävarmuutta. Kaavojen maankäytön aluevaraukset voivat toteutua eri tavoin, vaikka pääkäyttötarkoitus ja mittakaava säilyisivätkin. Lisäksi maankäyttöä voidaan toteuttaa lupamenettelyjen ja suunnittelutarvetarkaisujen avulla.

Epävarmuutta vaikutusten arviointiin luo osaltaan myös se, että arvioinnissa käytetty tuulivoimapuiston yleissuunnitelma sekä voimajohtoreitit ovat alustavia. Tuulivoimaloiden lukumäärä ja paikat, sähköasemien koot ja paikat, kaapelien, liittymisjohdon ja uusien huoltoteiden linjat sekä muut yksityiskohdat tarkentuvat hankkeen myöhemmissä suunnittelu- ja toteutusvaiheissa.

9.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Yhdyskuntarakenteen kehitystä voidaan ohjata kaavoituksella ja siihen liittyvällä kunnallistekniikan rakentamisella. Kaavoitusta voivat tosin rajoittaa maanomistusolot sekä kaavoitusprosessin hitaus.

Myös tuulivoimapuiston haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää kaavoituksen sekä muun maankäytön ohjaamisen, suunnittelun ja lupamenettelyjen avulla. Maankäytön suunnittelusta tulee huomioida eri maankäyttömuotojen sijoittaminen suhteessa toisiinsa sekä niiden yhteensovittaminen. Rakentamista voidaan säädellä siten, ettei tuulivoimapuiston läheisyyteen sijoiteta toiminnasta mahdollisesti häiriytyviä uusia maankäyttömuotoja.

Tuulivoimarakentamisen haitallisten vaikutusten ehkäisemiseen voidaan vaikuttaa rakentamisen sijoittelua ja ominaisuuksia sekä ympäristön huomioon ottamista koskevilla kaavamääräyksillä ja -merkinnöillä. Tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan lieventää mm. työaikataulujen suunnittelulla.

Maakuntakaavan tavoitteet geometrialtaan selkeämuotoisesta tuulivoimapuistosta ja mahdollisimman lähekkäin sijoitetuista tuulivoimaloista toteutuisi laajimmassa vaihtoehdossa VE 3 paremmin, mikäli Fingrid Oyj:n kantaverkon voimajohtojen kaakkoispuolelle sijoitettuja tuulivoimaloita (numerot 19–21) ja Puputtajan eteläpuolelle yleissuunnitelmassa sijoitettua tuulivoimalaa (numero 22) ei toteutettaisi. Tällöin tuulivoimapuisto muodostuisi kolmesta geometrialtaan selkeästä osa-alueesta.

Fingrid Oyj:n kantaverkon voimajohtojen kaakkoispuolelle yleissuunnitelmassa sijoitettujen kolmen tuulivoimalan (numerot 19–21) toteuttamatta jättäminen parantaisi hankealueen koillispuolelle sijoittuvan loma-asutuksen kehittämismahdollisuuksia maankäytöllisesti. Mahdolliset asutukseen, metsätalous-, maa-ainestenotto ja kultakaivostoimintaan kohdistuvat haitallisten vaikutusten ehkäisemis- ja lieventämistoimenpiteet on esitetty niitä koskevissa asiakohdissa.

Yleissuunnitelmassa tuulivoimapuiston itäisin tuulivoimala (nro 21) on sijoittuu hyvin lähelle kuntarajaa. Raahen kaupungin mukaan tuulivoimalan vaikutusalueen tulisi pääsääntöisesti kohdistua Raahen kaupungin alueeseen. Suojaetäisyyden kuntarajaan tulisi olla laskennallisesti 1,5 x tuulivoimalan maksimikorkeus, eli tässä tapauksessa vähintään n. 300 metriä. Mikäli maankäytöllisiä esteitä ei kuntarajan tuntumassa Vihannin kunnan puolella ole, voisi tuulivoimalan tarvittaessa sijoittaa lähemmäksi.

Kriittisimpänä tekijänä pidetään kuitenkin olemassa olevaa asutusta, ei niinkään kuntarajaa. Tuulivoimaloiden laskennallinen etäisyys asutukseen tullaan ohjeistamaan Raahessa siten, että se on käytännössä vähintään 800 metriä. Tämä perustuu melun ohjearvon huomioimiseen. Laskennallinen etäisyys suositus asutukseen tulee Raahessa olemaan vähintään 1 km, mikäli myös tuulivoimalan aiheuttama varjostusvaikutus otetaan huomioon. Todelliset melu- ja varjostusvaikutukset kuitenkin riippuvat aina hankealueen sijainnista ja ominaisuuksista.

Voimajohdon osalta eri vaihtoehtojen aiheuttamien vaikutusten lieventämiskeinot ovat hyvin vähäisiä. Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön kannalta vaihtoehdossa VE 1 muuta maankäyttöä rajoittava voimajohtoalue on kuitenkin kaikkein suppein, joten tuulivoimapuiston toteuttaminen tuulivoimaloiden lukumäärältään pienimpänä vaihtoehtona on tältä osin hie- man muita vaihtoehtoja suositeltavampi. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan lieven- tää mm. työaikataulujen suunnittelulla.

Keskeisimmät vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön:

- Hankkeen toteuttaminen ei aiheuta merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen kohdistu- via vaikutuksia. Toteuttamisessa tukeudutaan pääosin olemassa olevaan infra- struktuuriin. Yhdyskuntarakennetta tiivistetään sijoittamalla uusi energiantuotan- non alue jo toteutettavan teollisen toiminnan yhteyteen.
- Tuulivoimapuistoalue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan metsätalousalueena. Hank- keen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä. Kaivostoiminta aiheuttaa tuulivoimapuistoa merkittävämpiä rajoituksia ympäröi- vään maankäyttöön.
- Voimajohdon etäisyyden riittävyys varmistuu, kun johtoalueelle ei sijoiteta raken- tamista lainkaan. Johtoaluetta on kuitenkin mahdollista käyttää mm. virkistykseen ja metsästyksen.
- Tuulivoimapuistoalue on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mu- kainen ja tukee erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoittei- den toteutumista.
- Myös sähkönsiirto toteuttaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita (VAT), joiden mukaan voimajohtolinjauksissa on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä.
- Hankealueelle ei maakuntakaavassa ole osoitettu aluevarausmerkintää. Hankealu- eeseen maakuntakaavassa ja kultakaavoksen osayleiskaavassa kohdistetut kaava- merkinnät ja -määräykset voidaan ottaa huomioon hankealueen maankäytön suunnittelussa. Myös alueelle sijoittuvat muut toiminnot voidaan huomioida ja so- vittaa yhteen tuulivoimahankkeen tarpeiden kanssa.



10 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN

10.1 Lähtötiedot ja käytetyt menetelmät

Maisema on elottoman ja elollisen luonnon sekä ihmisen tuottamasta vaikutuksesta muodostuva kokonaisuus, joka on jatkuvassa muutostilassa. Maiseman muutokseen vaikuttavat ihmisen ja luonnon prosessit. Maisemakuvan muodostaa maiseman visuaalisesti hahmotettava ilmiö. Maisemaan liittyy myös aineettomia tekijöitä, kuten alueen historia, ihmisten henkilökohtaiset kokemukset, arvostukset ja odotukset. Näin ollen arviot samasta maisemasta tai siinä tapahtuvasta muutoksesta voivat vaihdella suuresti eri henkilöiden ja intressiryhmien välillä.

Kulttuuriympäristöllä tarkoitetaan kokonaisuutta, jonka muodostavat rakennettu kulttuuriympäristö eli rakennusperintö, kulttuurimaisema ja muinaisjäännökset. Rakennettua kulttuuriympäristöä eli rakennusperintöä ovat rakennukset ja rakennetut alueet sekä erilaiset rakenteet, kuten tiet, sillat tai majakat. Kulttuurimaisemassa näkyy, miten ihmisen toiminta on sopeutunut ja käyttänyt hyödyksi luonnon elementtejä, maaperää, topografiaa ja ilmastoa. Kiinteät muinaisjäännökset ovat maisemassa ja maaperässä säilyneitä jälkiä muinoin eläneiden ihmisten toiminnasta ja ovat siten osa kulttuuriympäristöä (www.ymparisto.fi) Kulttuuriympäristön käsittämiseen liittyy myös ihmisen suhde ympäristöön eri aikakausina. Rikkaassa kulttuuriympäristössä korostuu kulttuuriympäristön ajallinen kerrostuneisuus. Kulttuuriympäristön muutokset muodostuvat muutoksista alueen kulttuurihistoriallisessa luonteessa, laadussa ja ajallisessa kerroksellisuudessa.

Arviointityössä on tarkasteltu tuulivoimapuiston ja siihen liittyvien sähkönsiirtoreittien rakentamisesta johtuvia maiseman ja kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia. Tärkeintä on arvioida, kuinka paljon tietylle maisemalle tai kulttuuriympäristölle ominaiset piirteet voivat muuttua niiden menettämättä kuitenkaan ominaispiirteitään. Maiseman luonteen muuttumisen kautta syntyy visuaalisia vaikutuksia, joiden voimakkuus ja havaittavuus riippuvat paljon tarkastelupisteestä ja –ajankohdasta.

Arvioinnin laadinta on hyvin haasteellista, koska maisemiin ja kulttuuriympäristöihin sisältyy erilaisia intressejä ja arvoasetelmia, jotka vaikuttavat ihmisten mielipiteisiin. Maisema- ja kulttuurivaikutusten arvioinnissa ei ole käytössä yksiselitteisesti mitattavia määrällisiä muutujia. Tässä arvioinnissa on pyritty arvioimaan vain tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien aiheuttamia konkreettisia vaikutuksia, jotka aiheuttavat silmin havaittavaa muutosta maisemakuvassa tai kulttuuriympäristössä, jotta vaikutusten arviointi olisi mahdollisimman objektiivinen.

Alueesta laaditun maisema-analyysin avulla on selvitetty maisemakuvan kannalta merkittävimmät näkymäsuunnat ja -alueet, miljöökokonaisuudet sekä maisemakuvaltaan herkimmat alueet, joihin tuulivoimapuistolla voi olla vaikutuksia. Vaikutukset on arvioitu myös valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin. Arvioinnin tuloksena on määritelty tuulivoimaloiden visuaalisen vaikutuksen vyöhykkeet.

Vaikutusten arvioinnin aineistona on käytetty alueen karttoja, aiempia selvityksiä, kasvillisuusinventoinnin tuloksia, ilma- ja valokuvia sekä alueesta laadittua maastomallinnusta sekä maastomallinnukset pohjalta laadittuja valokuvasovitteita. Lisäksi alueelle on tehty maastokäyntejä. Vaikutusten arvioinnissa on käytetty ohjeena ympäristöministeriön Tuulivoimalat ja maisema -julkaisua. Kopsan tuulivoimapuiston maisemavaikutusten arviointi on laadittu oletuksella, että voimaloiden napakorkeus on enintään 140 m ja roottorin halkaisija 120 m. Tällöin yksittäisen voimalan maksimaalinen korkeus on noin 200 m, roottorin lavan ollessa pystyasennossa.

10.2 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin ovat sidoksissa voimaloiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Esimerkiksi puusto tuulivoimapuiston lähialueilla vaikuttaa merkittävästi tuulivoimaloiden havaittavuuteen. Metsäisellä alueella puusto katkaisee näkymät tehokkaasti tuulivoimaloille, vaikka etäisyys ei olisi suuri tarkastelupisteen ja tuulivoimalan välillä. Avonaiset maisematilat (esim. pelto-, avosuota- ja vesistöalueet) eivät luo estettä näkymille ja voimalat sekä voimajohtorakenteet ovat usein helposti havaittavissa. Tarkastelupisteen sijaintikorkeus suhteessa voimaloiden sijaintikorkeuteen on myös merkittävä tekijä arvioitaessa tuulivoimapuiston näkyvyyttä. Mitä korkeammalta tuulivoimapuistoa tarkastellaan suhteessa tuulivoimapuiston sijaintiin, sitä helpommin se on yleensä havaittavissa.

Ympäröivän maiseman visuaalisella luonteella ja sietokyvyllä on merkitystä maisemavaikutusten laatuun. Maisemavaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivinen kokemus, johon vaikuttaa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoiman käyttöön.

Kulttuuriympäristöt ovat pääsääntöisesti laajoja kokonaisuuksia, jotka muodostavat maisemallisesti yhtenäisen kokonaisuuden. Tuulivoimapuistojen ja voimajohtojen aiheuttamat vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin ovat samankaltaiset, jolloin niitä voidaan tarkastella yhtenä kokonaisuutena.

Tuulivoimaloiden suuresta koosta johtuen visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajallekin alueelle. Vaikutusalueen laajuus riippuu mm. alueen topografiasta ja peitteisyydestä. Tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset maisemassa saattavat muuttaa alueen luonnetta muuttamalla luonnonmaiseman ihmisen muovaamaksi maisemaksi tai muuttamalla maiseman mittasuhteita.

Voimajohtodot aiheuttavat maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia. Maisemavaikutukset riippuvat voimajohtopylväiden korkeudesta, voimajohtoalueen leveydestä sekä voimajohtoalueen sijoittumisesta ympäröivään maisemaan. Kuten tuulivoimaloidenkin kohdalla, voimajohtojen maisemavaikutuksen laajuus riippuu paljon tarkastelupisteestä ja ajankohdasta.

Tuulivoimapuistohankkeen maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat ympäristövaikutukset sijoittuvat ajallisesti tuulivoimapuiston käytön aikaan.

10.3 Maisemavaikutusten arvioinnin lähtökohtia

Ympäristöministeriön julkaisussa "Tuulivoimalat ja maisema" (2006) on esitetty lähtökohtia, joiden mukaan voidaan arvioida tuulivoimapuiston aiheuttamien maisemavaikutusten merkittävyyttä.

Tuulivoimaloiden suuren korkeuden vuoksi niiden visuaalinen vaikutus voi ulottua hyvin laajalle alueelle. Tuulivoimalat kutistavat lähtökohtaisesti lähiympäristön maisemaa. Voimaloiden sijoittelussa tulisikin huomioida lähiympäristön olemassa olevat mittakaavaltaan huomattavat maisemaelementit ja maamerkit, jotta tuulivoimaloiden ja olemassa olevien maisemaelementtien välille ei synny mittakaavallista kilpailutilannetta.

Etäisyys on merkittävä tekijä arvioitaessa tuulivoimaloiden aiheuttamien maisemavaikutusten luonnetta. Eri hankkeiden yhteydessä on pyritty määrittelemään tuulivoimaloiden visuaalisten vaikutusten vyöhykkeitä. Yhtenäistä linjaa vyöhykkeiden määrittelystä ei kuitenkaan ole olemassa, koska tuulivoimaloiden sijainti suhteessa ympäröivään maisemaan ja alueen topografiaan vaikuttavat merkittävästi tuulivoimaloiden aiheuttamiin visuaalisiin vaikutuksiin. Yleistäen voidaan kuitenkin todeta, että nk. lähivyöhykkeellä (0–5 km) tuulivoimalat voi hallita maisemaa, mikäli näkemäesteitä ei ole. Noin 5–10 km etäisyydellä tuulivoimaloista erottuu myös pyörivät lavat, mikäli sääolosuhteet ovat suotuisat ja näkemäesteitä ei ole. Yli 10 km:n etäisyydellä tuulivoimaloiden lapojen näkyvyys heikkenee merkittävästi, mutta yhteinen voimalapylväs voi erottua suotuisissa sääolosuhteissa tarkastelupaikasta riippuen jopa 20–30 km päähän. Merituulivoimalat erottuvat huomattavasti kauemmas, kuin mantereella sijaitsevat tuulivoimalat, sillä merellä ei ole näkemäesteitä niin paljon kuin mantereella.

Tuulivoimaloiden aiheuttamia maisemavaikutuksia ei pidä nähdä pelkästään negatiivisina. Suunnittelun avulla tuulivoimalat voidaan sijoittaa ympäröivään maisemaan siten, että ne tuottavat ympäristölleen positiivista lisäarvoa. Yksittäiset tuulivoimalat tai laajat tuulivoimapuistot voivat muodostaa esimerkiksi uuden maiseman kiintopisteen tai jopa uusiutuvaa energian tuotantoa ilmentävän nykypäivän kulttuuriympäristön.

Tuulivoimalat ja maisema -julkaisussa (Wecman, 2006) todetaan mm. seuraavia maiseman sietokykyyn vaikuttavia tekijöitä:

- Pienpiirteinen maisema sietää lähtökohtaisesti huonommin tuulivoimaloiden sijoittamista kuin suuripiirteinen maisema
- Mitä selkeämpi aikayhteys tuulivoimalla ja sen ympäristöllä on, sitä pienempi on konflikti niiden välillä
- Maisema, joka on jatkuvassa muutosprosessissa erityisesti ihmisen toiminnan johdosta, koetaan tuulivoimaloiden aiheuttamat maisemavaikutukset vähemmän negatiivisina
- Maiseman katsotaan sietävän paremmin tuulivoimaloita, mikäli alueella on jo ennestään ihmisen tekemiä rakennelmia
- Ihmiset hakeutuvat vapaa-aikanaan mielellään "luonnontilaiseen" ympäristöön, pois ihmisen maisemaa muokkaavan toiminnan vaikutuspiiristä
- Mitä alkuperäisempänä alue koetaan, sitä suurempi saattaa olla alueen ja tuulivoiman välinen visuaalinen ristiriita
- Maisemahaittojen minimoimiseksi on suositeltavinta rakentaa tuulivoimalat olemassa olevien maisemahäiriöiden yhteyteen ja paikoille, missä on uudenaikaisia rakennelmia.

Edellä esitettyjen maiseman sietokykyyn vaikuttavien tekijöiden tulkitseminen ei ole kuitenkaan suoraviivaista, sillä eri lähtökohdat voivat muodostaa keskenään ristiriitaisen näkemyksen maiseman sietokyvystä. Esimerkiksi laajat yhtenäiset metsäalueet ovat hyvin suurpiirteistä maisemaa, johon tuulivoimaloiden uskotaan sijoittuvan maisemallisesti helposti aiheuttamatta konfliktia maisemassa. Toisaalta taas laajat yhtenäiset metsäalueet voidaan nähdä alkuperäisenä luonnonmaisemana, jossa ei odoteta nähtävän ihmisen tekemiä rakennelmia.

Tuulivoimaloiden aiheuttamien vaikutusten voimakkuuteen vaikuttaa useita tekijöitä. Merkittävimmät näistä ovat juuri voimaloiden etäisyys tarkastelupisteestä sekä ympäristön peitteisyys. Vaikutusten voimakkuus vaihtelee myös esimerkiksi säätilan, vuoden- tai vuorokaudenajan mukaan. Tuulivoimalat erottuvat maisemassa eri tavoin riippuen tulevan valon suunnasta. Lisäksi hämärän ja pimeän aikaan korostuvat voimaloiden näkyvyydessä taivasta kohti suunnatut lentoestevalot.

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu neliportaisella asteikolla. Seuraavaan taulukkoon (taulukko 10–1) on koottu periaatteita, jonka mukaan vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu tässä työssä. Vaikutusten arviointi on tehty näitä lähtökohtia mukaillen.

Taulukko 10–1. Maisemavaikutusten merkittävyys

Vaikutusten merkittävyys	
Ei vaikutuksia /myönteisiä vaikutuksia	Tuulivoimalat eivät muuta maisemaa. Voimaloita ei huomaa tarkasteluksista. Myönteiset vaikutukset maisemaan = tuulivoimalat muodostavat maisemaa jäsentävän kiintopisteen tai maisemallisen elementin, joka sijoittuu hyvin ympäröivään maisemaan. Tuulivoimalat lisäävät maiseman arvoa.
Lieviä vaikutuksia	Tuulivoimalat näkyvät osittain maisemassa tai puuston yläpuolella, katselupaikasta riippuen. Tuulivoimalat "katoavat" tarkastelupaikkaa muutettaessa, välillä näkyvistä
Kohtalaisia vaikutuksia	Tuulivoimalat ovat selkeästi havaittavissa tarkastelupisteestä sääolosuhteista huolimatta. Tuulivoimalat on sijoitettu alueelle, jossa maiseman sietokyky uusille teknille elementeille on rajallinen.
Merkittäviä vaikutuksia	Tuulivoimalat hallitsevat maisemaa. Voimalat ovat selkeästi havaittavissa. Tuulivoimalat asettavat maisemassa aiemmin olleita maamerkkejä tai muita merkittäviä kohteita alisteiseksi tuulivoimaloille.



Kuva 10–1. Kopsan kylämaisemaa kantatie 88 varrella.



Kuva 10–2. Hankealueella on runsaasti päätehakkuualoja sekä nuoria taimikoita.

10.4 Nykytila

10.4.1 Maisema ja kulttuuriympäristö

Hankealue kuuluu ympäristöministeriön maisema-alueityöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan maisemamaakuntajaossa Pohjanmaahan ja tarkemmassa seutujaossa Pohjois-Pohjanmaan jokiseutuun ja rannikkoon. Hankealue poikkeaa tavanomaisesta Pohjois-Pohjanmaan alavasta jokiseudusta kallioisten vaaraylänköjen ja vähävetisyyden ansioista, mutta lähialueen maisemassa lievästi kumpuileva maasto on tyypillistä.

Alueen maisemarakenne muodostuu kahdesta ympäröivää maastoa korkeammalle kohoavasta mäestä, Nahkakalliosta sekä Pirttiselmästä, sekä näiden väliin jäävistä alavista soistuneista maista. Maaston muodot ovat luode-kaakko –suuntautuneita. Hankealueen pohjois- ja koilispuolella virtaa Pattijoki ja alueen luoteisreunalle sijoittuvat Haapajoen latva-alueet. Asutus ja viljelysalueet ovat keskittyneet alaviin jokilaaksoihin.

Alueen maisemallisiin erityispiirteisiin kuuluvat paikoin laajatkin yhtenäiset, mutta pienpiirteiset kallioalueet, joista Nahkakallio on merkittävin. Kallioalueiden arvoluokituksessa alue on arvoluokassa 6 (asteikko 1–7).

Hankealueella eikä sen läheisyydessä ole valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Noin 5 km hankealueesta etelään sijaitsee hankealueen lähimmät inventoidut perinnemaisemat.

Tuulivoimapuistonalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuurihistoriallisia ympäristöjä (RKY 2009). Ruukissa vaihtoehtojen VE 2 ja VE 3 sähkösiirtoreitin loppupäässä, mikäli uusi sähköasema perustetaan Siikajoen pohjoispuolelle, voimajohtoalue halkoo Ruukin maatalousoppilaitoksen valtakunnallisesti merkittävää kulttuurihistoriallista ympäristöä (RKY 2009). Tuulivoimapuiston lähiympäristössä sijaitsee muutamia maakunnallisesti merkittäviä kulttuurihistoriallisia kohteita (taulukko 10–2). Kohteet ovat lähinnä yksittäisiä rakennuksia tai rakennelmia.

Osan kulttuurihistoriallinen arvo on kärsinyt tehdyistä muutostöistä tai kohteiden huonosta kunnosta johtuen. Osa kohteista on myös osittain purettu.

10.4.2 Hankealueen maiseman yleispiirteet

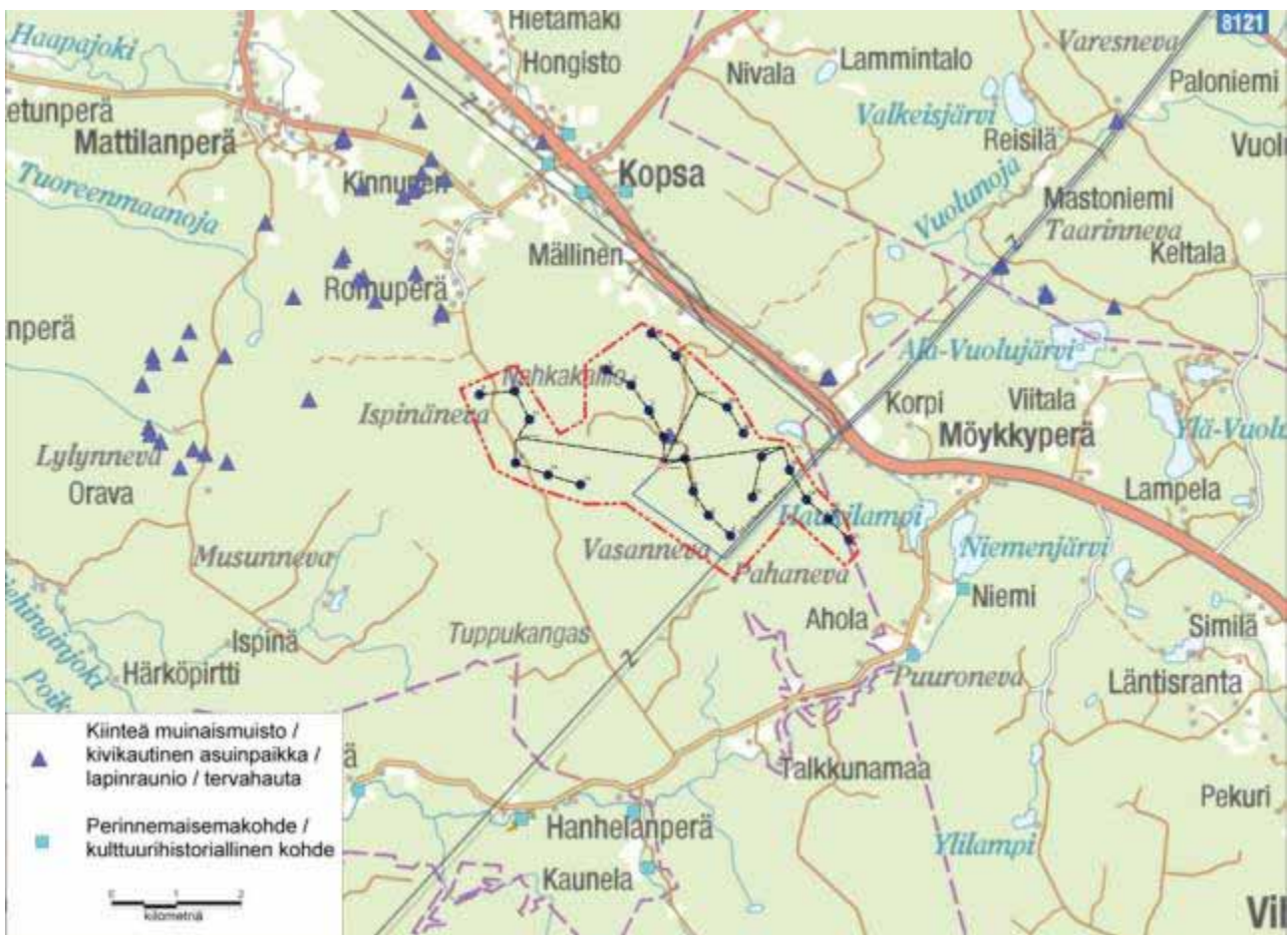
Maisematilaltaan hankealue on suurelta osin avointa tai puoliavointa maisemaa, johtuen laajoista hakkuu- ja taimikkoaloista. Luonnontilaisinta avointa maisematilaa edustaa alueen kaakkoisreunalla sijaitsevat avosuoalueet. Avosuoalueilla olevat metsäsaarekkeet ovat maisemallisesti merkittäviä.

Suljettua maisemaa esiintyy lähinnä varttuneemmissa kangasmetsissä. Pääosin metsäisillä alueilla avautuu puuston lomitse siivilöityviä näkymiä johtuen metsien matalasta aluskasvillisuudesta ja harvennetusta puustosta.

Maiseman kannalta vaurioituneita kohteita on runsaasti. Hakkuualueet, tiheäkasvuiset taimikot, maa-ainesten ottoalue sekä hankealueen kaakkoislaidalle sijoittuvat voimajohdot, tekevät maisemasta rikkonaisen ja siinä näkyy selvästi ihmisen maisemaa muovaama vaikutus.

Kulttuurihistoriallisina alueina on huomioitu kohteet, jotka on määritelty aiemmissa julkaisuissa tai inventoinneissa valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti merkittävänä kohteina.

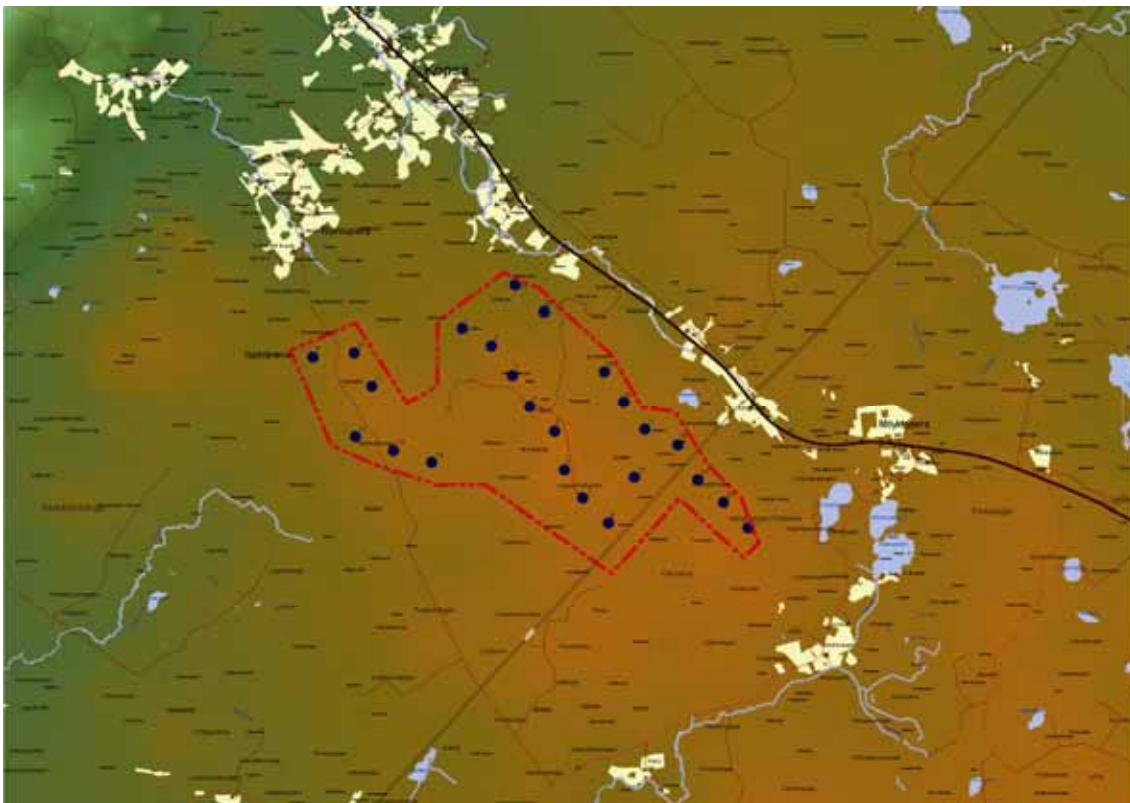
Hankealueella ei ole kulttuurihistoriallisesti merkittäviä kohteita. Hankeen vaikutusalueella on muutamia maakunnallisesti huomattavia kulttuurihistoriallisia kohteita.



Kuva 10-3. Tuulivoimapuiston lähialueella sijaitsevat perinnemaisema-alueet ja kulttuurihistorialliset kohteet.

Taulukko 10–2. Tuulivoimapuiston lähivaikutusalueella (0–5 km) sijaitsevat maisemallisesti ja kulttuurihistorialliset merkittävät kokonaisuudet.

Kohdetyyppi	Kohde	Sijaintikunta
Perinnemaisema	Hanhelan joenvarsilaitumet (0,9 ha),	Vihanti
Perinnemaisema	Lukkaraisen koivuhaka (0,3 ha),	Vihanti
Perinnemaisema	Hanhelan myllyniitty (0,2 ha)	Vihanti
Perinnemaisema	Hanhelan joenrantalaidun (0,6 ha).	Vihanti
Kulttuurihistoriallinen kohde	Pikkarainen; rakennusryhmä, johon kuuluu oletettavasti viime vuosisadalla rakennetut ulkorakennus ja asuintalo	Raahe/Kopsa
Kulttuurihistoriallinen kohde	Pekuri; pääosin 1800-luvulta oleva maaseuturakennusten ryhmä	Raahe/Kopsa
Kulttuurihistoriallinen kohde	Kopsankankaan aitta; suuri kammillinen vilja-aitta	Raahe/Kopsa
Kulttuurihistoriallinen kohde	Kopsan koulu; M. Halosen v. 1916 suunnittelema vuosisadan alun tyyliperinteitä sisältävä puinen koulurakennus	Raahe/Kopsa
Kulttuurihistoriallinen kohde	Kaunela, Lukkarainen; vanhaa rakennuskantaa sisältävä talouskeskus	Vihanti
Kulttuurihistoriallinen kohde	Hanhela, Lukkarainen; jokirannan viljelyksillä sijaitseva, perinteisistä maaseuturakennuksista koostuva rakennusryhmä	Vihanti
Kulttuurihistoriallinen kohde	Myllykangas, Myllykangas; perinteistä rakennuskantaa sisältävä talouskeskus	Vihanti
Kulttuurihistoriallinen kohde	Niemi, Myllykangas; rantaviljelyksillä oleva talouskeskus	Vihanti



Kuva 10–4. Hankealueen maisemarakenne. Tuulivoimapuiston alueella maasto alkaa loivasti kohota itään päin siirryttäessä. Asutus ja avoimet peltoalueet ovat sijoittuneet kantatien 88 ja pienten vesistöjen varrelle.



Kuva 10–5. Tuulivoimapuistoalueen maisemallisesti merkittävimmät kallioalueet sijoittuvat Nahkakallion seudulle.

10.5 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

10.5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston rakentamisaikaiset maisemavaikutukset ovat kestoaltaan lyhytaikaisia ja laajuudeltaan hyvin paikallisia. Vaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden pystytyspaikoille eli voimaloiden välittömään lähiympäristöön. Muutoksia maisemassa aiheuttaa kasvillisuuden raivaaminen voimalan pystytyspaikalla (n. 0,5 ha alue) sekä rakennuspaikalla olevat työkooneet ja nosturit. Korkea työkalusto saattaa näkyä puuston latvuston yläpuolella rakentamistoimenpiteiden aikana. Kasvillisuus saa uusiutua pystytysalueella voimalan pystyttämisen jälkeen. Rakentamisen aikaiset muutokset voimaloiden lähimaisemassa ovat osittain palautuvia.

10.5.2 Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan

Tuulivoimapuiston aiheuttamat vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön riippuvat toteutettavasta vaihtoehdosta, koska voimaloiden määrä vaihtelee vaihtoehdoittain. Vaikutukset on arvioitu ensin laajimman vaihtoehdon eli vaihtoehdon VE 3 mukaisesti, jossa maisemalliset vaikutukset ovat voimakkaimmat. Muiden vaihtoehtojen vaikutukset tuodaan esiin vaihtoehtojen keskinäisessä vertailussa.

Arvioitaessa tuulivoimapuiston vaikutuksia maisemaan huomioitiin varsinaiselle tuulivoimapuistoalueelle tulevat uudet rakenteet, jotka muuttavat alueen nykytilaa. Alueelle rakennetaan enintään 24 tuulivoimalaa, huoltotiet ja maakaapelointi voimaloiden välille, sähköasema sekä puistomuuntamoita. Kaikkien muiden rakenteiden, paitsi tuulivoimaloiden maisemavaikutukset ovat pienialaisia ja ilmenevät rakentamiskohteiden välittömässä läheisyydessä (max. 500 m).

Seuraavassa taulukossa (taulukko 10–3) on koottuna ympäristöministeriön julkaisun "Tuulivoimalat ja maisema" (Weckman 2006) mukaisia arvioinnin lähtökohtana käytettyjä maiseman sietokyvyn tekijöitä sekä vastaavan tekijän arvioitu luonne Kopsan tuulivoimapuiston alueella.

Taulukko 10–3. Maisemavaikutusten arvioinnin lähtökohtia ympäristöministeriön "tuulivoimalat ja maisema" (Weckman 2006) mukaan ja hankealueen arvioitu tilanne suhteutettuna lähtökohta-asetelmaan.

Arvioinnin lähtökohta	Tilanne hankealueella	Vaikutuksen merkittävyys
Pienpiirteinen maisema sietää lähtökohtaisesti huomattavasti tuulivoimaloiden sijoittamista kuin suurpiirteinen maisema	Maisema on suurpiirteinen ja laaja – maisema sietää paremmin tuulivoimaloiden sijoittamisen	Lievä vaikutus
Mitä selkeämpi aikayhteys tuulivoimala ja sen ympäristöllä on, sitä pienempi on konflikti niiden välillä	Lähimaisemassa nykyaikaista tekniikkaa edustaa olemassa olevat voimajohdot ja maa-ainesten ottoalue.	Lievä vaikutus
Maisema, joka on jatkuvassa muutosprosessissa erityisesti ihmisen toiminnan johdosta, koetaan tuulivoimaloiden aiheuttamat maisemavaikutukset vähemmän negatiivisina	Hankealueen maisema on suurelta osin jatkuvassa muutostilassa alueella harjoitettavan metsätalouden ja maa-ainesten myötä. Hankealueen eteläpuolelle sijoittuva kultakaivos muuttaa aluetta entisestään.	Lievä vaikutus
Maiseman katsotaan sietävän paremmin tuulivoimaloita, mikäli alueella on jo ennestään ihmisen tekemiä rakennelmia	Tuulivoimapuiston alueella ei ole juurikaan rakennelmia, mutta ihmisen maisemaa muovaava vaikutus on hyvin havaittavissa. Voimajohdot ovat merkittävimmät rakennelmat alueella.	Lievä vaikutus
Ihmiset hakeutuvat vapaa-aikanaan mielellään "luonnontilaiseen" ympäristöön, pois ihmisen maisemaa muokkaavan toiminnan vaikutuspiiristä	Hankealue on voimakkaasti metsätalouden muokkaama, mutta alue on silti paikallisten virkistyskäyttömaastoa.	Kohtalaisia vaikutuksia maisemakokemuksiin.
Mitä alkuperäisempänä alue koetaan, sitä suurempi saattaa olla alueen ja tuulivoiman välinen visuaalinen ristiriita	Hankealuetta ei koeta kovin alkuperäisenä, vaikka on virkistyskäyttö ympäristöä.	Lieviä vaikutuksia maisemakokemuksiin.
Maisemahaittojen minimoimiseksi on suositeltavinta rakentaa tuulivoimalat olemassa olevien maisemahäiriöiden yhteyteen ja paikoille, missä on uuden aikaisia rakennelmia.	Hankealueella on useita maisemavaurioita.	Lieviä vaikutuksia.

Kopsan tuulivoimapuiston maisema on suurpiirteinen ja suhteellisen yhtenäinen alue, joskin kasvillisuus muodostaa alueelle pienpiirteisempää ilmettä. Yleisesti ottaen suurpiirteinen, yhtenäinen maisemakokonaisuus, sietää maisemanmuutoksia paremmin kuin pienpiirteinen, paljon yksityiskohtia sisältävä maisema. Näin ollen tuulivoimapuiston sijoittuminen tiiviiksi yhtenäiseksi alueeksi Kopsan alueella sulautuu suhteellisen hyvin maisemaan. Lisäksi hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä on jo runsaasti ihmisen muovaamaa maisemaa, joka tulee muuttumaan lisää Kopsan tuulivoimapuiston eteläpuolelle sijoittuvan kultakaivoksen myötä. Maisemassa, jossa on jo entuudestaan ihmisen tekemiä rakennelmia tuulivoimatuotot koetaan yleisellä tasolla vähemmän maisemahaittaa aiheuttavina elementteinä.

Kopsan Pirttisälän ja Nahkakallion alueelle rakennettava tuulivoimapuisto muodostaa olemassa olevaan maisemaan uuden elementin, joka muuttaa alueen maisemakuvaa ja ihmisten maisemakokemuksia. Tuulivoimapuisto sijoittuu suhteellisen harvaan asutulle alueelle, jonka maisema on hyvin suurpiirteinen, metsien ja soiden kirjoma talousmetsämaisema. Maiseman suurpiirteisyydestä johtuen, tuulivoimapuiston sijoittaminen Kopsaan on perusteltua.

Maisemallisesti tarkasteluna alueen sopivuutta tuulivoimatuotannon alueeksi puoltavat myös alueella olevat maisemavauriot ja metsämaiden epäyhtenäisyys. Myös olemassa olevan voimajohtoalueen läheisyys on eduksi tuulivoimapuiston rakentamiselle, kun maisemaa pirstaloivaa uutta voimajohtoaluetta tarvitsee rakentaa vähän.

Kopsan alueelle rakennettavat tuulivoimalat muodostavat alueelle uuden maamerkin ja kiintopisteen. Tuulivoimaloiden sijoittuessa lakialueen topografiaa myötäileviin riveihin, ne muodostavat yhtenäisen kokonaisuuden, joka sulautuu maisemaan luontevammin kuin hajanaisesti sijoitetut yksittäiset tuulivoimalat.

10.5.3 Tuulivoimaloiden näkyvyys

Tuulivoimapuisto näkyy maisemassa yhtenäisenä tai lähes yhtenäisenä kokonaisuutena parhaiten lähivaikutusalueen (0–5 km) avoimilla alueilla, joilta avautuu suorat näkymät kohti tuulivoimapuistoa. Näistä alueista merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat alueisiin, jotka ovat alueen asukkaiden tai muutoin alueella liikkuvien päivittäisiä kulkureittejä, piha-alueita tai virkistysalueita jne. Tämänkaltaisia näkymiä avautuu kohti tuulivoimapuistoa mm. Kopsan kylän läheisiltä peltoalueilta, etenkin kantatien 88 varrelta. Voimakkaimmat vaikutukset syntyvät vaihtoehdon VE 3 toteutuessa.

Tuulivoimapuiston lähivaikutusalueella sijaitsevat asunnot ja loma-asunnot sijoittuvat pääosin peitteiseen ympäristöön tai avoimien pelto- tai tiealueiden laitamille, jossa ympäröivä puusto sekä maaston topografian vaihtelu estää monin paikoin suorat näkymät tuulivoimaloille. Kantatien 88 varrella tuulivoimapuiston välittömällä lähialueella (1–3 km) oleville kiinteistöille tuulivoimalat tai osia tuulivoimaloista voi näkyä, mikäli näkemäesteitä ei ole. Voimalat näkyvät myös paikoin tielle etenkin kuljettaessa Raahan suunnasta kohti Vihantia.

Tuulivoimapuiston länsi-, etelä- ja itäpuolella olevilta kiinteistöiltä ja niiden piha-alueilta voidaan havaita yksittäisistä tarkastelupisteistä tuulivoimaloita tai osia niistä. Vaikutusten havaittavuus on tällöin hyvin paikallista, sillä alueen puusto estää tehokkaasti näkymiä asutuille kiinteistöille ja niiden pihapiireihin.

Hankealueen topografian tasaisuudesta ja ympäröivien alueiden peitteisyydestä johtuen tuulivoimapuistoa ei voida juurikaan havaita yhtenäisenä kokonaisuutena mistään tarkastelupisteestä maanpinnan tasolta.

Havainnekuvat seuraavalla aukeamalla:

Kuva 10–6. (Yllä) Havainnekuva lieriötorneilla toteutetuista 135 m korkeista voimaloista VE 3. Kuvauspaikka kantatie 88 Mäntyläntien risteys.

Kuva 10–7. (Alla) Havainnekuva ristikkotornilla toteutetuista 145 m korkeista voimaloista VE 3. Kuvauspaikka kantatie 88 Mäntyläntien risteys.







Kuva 10–8. (Yllä) Havainnekuva lieriötorneilla toteutetuista 135 m korkeista voimaloista VE 3. Kuvauspaikka kantatie 88 ja voimajohtojen risteyskohta. Oikealla uusi sähkönsiirtoreitti (VE 2 ja VE 3) Ruukin sähköasemalle.





Kuva 10–9. (Alla) Havainnekuva lieriötorneilla toteutetuista 135 m korkeista voimaloista VE 3. Kuvauspaikka Romuperä.



10.5.4 Sähkönsiirtoreittien vaikutukset maisemaan

Tuulivoimapuistosta rakennettavan sähkönsiirtoreitin vaikutuksia maisemaan on arvioitu yhtenä kokonaisuutena, koska sähkönsiirtoreitin tuulivoimapuiston sisäinen osa on kaikissa vaihtoehtoissa sama. Vaihtoehtojen VE 2 ja VE 3 sähkönsiirtoreitin loppuosaa olemassa olevan voimajohtoalueen rinnalla on arvioitu erikseen. Voimajohtopylväät on arvioitu noin 20 m korkeiksi.

10.5.5 Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirtoreitti

Tuulivoimapuistoalueelle rakennettava 110 kV voimajohto sähköasemalta olemassa olevalle voimajohtoalueelle vaatii uuden voimajohtoalueen raivaamista. 110 kV voimajohto tarvitsee 46 m leveän johtoalueen, josta avointa johtoaukeaa on 26 m. Johtoalueen molemmille puolille jätetään 10 m leveät suojavyöhykkeet, joilla puuston korkeutta säädellään.

Voimajohdosta muodostuvat maisemavaikutukset riippuvat suuresti alueesta minne voimajohto rakennetaan. Avoimilla alueilla (suo, pelto, vesistö) voimajohdot nousevat helposti maisemaa hallitseviksi elementeiksi, kun niillä ei ole esimerkiksi metsän reunan muodostamaa taustaa takana. Suljetussa maisemassa avoimet johtoalueet pirstaloivat yhtenäisiä maisemakokonaisuuksia. Peitteisessä maastossa, kuten esim. metsäisellä alueella tai rakennetussa ympäristössä voimajohdon maisemavaikutus voi olla hyvin paikallinen ja kohdistua vain lähinnä johtoaukealle tai sen välittömään läheisyyteen. Hankealueen maaston mataluudesta johtuen, alueelle ei muodostu tarkastelupisteitä, joista johtoalue havaittaisiin kauko- maisesta.

Tuulivoimapuistoalueelle rakennettava voimajohto sijoittuu osin avointen hakkuualueiden raunamille tai hakkuualueille. Paikoin voimajohto sijoittuisi suljettuun maisemaan. Alustavien suunnitelmien mukaan rakennettava voimajohto sijoittuisi loppuosaltaan kultakaivokselta rakennettavan voimajohtoalueen rinnalle.

Tuulivoimapuistoon rakennettavan voimajohdon maisemavaikutukset jäävät lieviksi, koska voimajohto sijoittuisi alueille, joilla metsäalueita on käsitelty jo voimakkaasti. Lisäksi samalle johtoalueelle kultakaivoksen voimajohdon kanssa sijoittuessa voimajohdot eivät muodostaisi erillisiä metsää pirstaloivia avoimia johtokäytäviä vaan yhden laajemman johtoalueen. Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirtoreitti sijaitsee maastossa, jolle ei kohdistu paikallisten ihmisten päivittäisiä käyttötarpeita, jolloin johtoaluetta ei havaita päivittäin.

10.5.6 Sähkönsiirtoreitti välillä Kopsa–Ruukki

Vaihtoehtoissa VE 2 ja VE 3 uusi 110 kV voimajohto rakennetaan Ruukin sähköasemalle. Voimajohto tulee sijoittumaan samalle johtoalueelle kuin nykyiset voimajohdot. Johtoaukeaa tulee leventää noin 16 m (kuva 6–4).

Uuden voimajohdon sijoittaminen olemassa olevalla johtoalueelle on perustellumpaa kuin uuden johtoaukean raivaaminen. Maisemaan syntyy vähemmän haittaa. Voimajohdon myötä johtoaukea levenee ja voimajohdon maisemaa rajaava vaikutus voimistuu. Voimajohto sijoittuu kuitenkin suurelta osin peitteiselle tai asumattomalle alueelle, jolloin johdon maisemavaikutukset jäävät hyvin paikallisiksi, lähinnä johtoaukealta ja sen välittömästä lähiympäristöstä huomiotavaksi. Ruukin taajamaassa levenevä voimajohtoalue ja lisääntyvät voimajohdot muodostuvat yhä hallitsevammaksi elementiksi maisemassa. Avoimilla peltoalueilla voimajohdot voidaan kokea hyvin häiritsevinä ja ympäristöä jakavina elementteinä. Voimajohtojen sijoittuessa lähelle asutusta, voi olla mahdollista että voimajohdot tulee nostaa yhteen korkeampaan voimajohtopylvääseen, mikäli johtoalueen leveys ei riitä kolmelle rinnakkaiselle voimajohdolle. Voimajohtopylväiden sijoitussuunnittelu tehdään myöhemmin hankkeesta vastaavan päätettyä mikä tuulivoimapuiston vaihtoehtoista toteutetaan.

10.6 Vaikutukset kulttuuriympäristöön

Hankealueen lähiympäristössä (0–5 km) sijaitsee kahdeksan maakunnallisesti merkittävaksi katsottua kulttuurihistoriallista kohdetta. Kohteet sijaitsevat olemassa olevan asutuksen lomassa ja niiden ympäristössä on paljon uutta rakennuskantaa ja muita rakenteita. Kopsan kylällä sijaitseviin kohteisiin (Pikkarainen, Pekuri, Kopsankankaan aitta, Kopsan koulu) tuulivoimalat voivat sopivissa olosuhteissa näkyä osittain. Kulttuurihistoriallisten kohteiden luonne muun asutuksen keskellä on kuitenkin sellainen, etteivät tuulivoimalat muodostu näille kohteille kilpaileviksi elementeiksi, eivätkä siten muuta kohteiden kulttuurihistoriallista arvoa. Uudet voimajohdot eivät näy Kopsan kylän kohteisiin.

Muut kulttuurihistorialliset kohteet sijaitsevat Lukkaroistentien varrella tai sen läheisyydessä. Maaston topografiasta ja peitteisyydestä johtuen tuulivoimaloiden havaittavuus Hanhelan ja Lukkaroisten perinnemaisema-alueille ja kulttuurihistoriallisille kohteille on epätodennäköistä. Sopivista tarkastelupisteistä osia tuulivoimaloista voidaan mahdollisesti havaita. Kohteiden pienialaisuudesta ja tuulivoimaloiden epätodennäköisestä näkymisestä johtuen, hanke ei aiheuta kohteiden luonteen tai arvon muutoksia. Vaikutukset jäävät hyvin lieviksi. Myllykankaan ja Niemen kulttuurihistoriallisiin kohteisiin hankealueen itäisimmät tuulivoimalat tulevat todennäköisesti jossain määrin näkymään. Tuulivoimaloista muodostuu alueelle kiintopiste, joka kiinnittää katsoijan huomion ja samalla jossain määrin alistaa lähialueen muita kohteita. Uudet voimajohdot eivät näy kohteisiin. Myllykankaan ja Niemen alueella miljöön luonne muuttuu jonkin verran. Hankeen voidaan nähdä aiheuttavan kohtalaisia vaikutuksia miljöön luonteen muuttumisen johdosta.

Ruukissa vaihtoehtoisissa VE 2 ja VE 3 voimajohto halkoo aivan loppuosaltaan ennen, Ruukin sähköasemaa, Ruukin maatalousoppilaitoksen valtakunnallisesti arvokasta kulttuurihistoriallista ympäristöä (RKY 2009), mikäli uusi sähköasema rakennetaan Siikajoen pohjoispuolelle. Uusi voimajohto sijoittuu jo olemassa olevalle voimajohtoalueelle, joka sijoittuu kulttuurihistoriallisesti arvotetulle alueelle. Uusi voimajohto voimistaa johtoalueen ympäristöä hallitsevaa olemusta kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden rakennusten läheisyydessä. Voimajohtojen maisemallista vaikutusta lieventää etenkin etelän suunnasta tarkasteltuna taustan puusto, jonka katveeseen voimajohtorakenteet sulautuvat. Nykytilaan verrattuna uusi voimajohto ei merkittävästi vähennä kulttuurihistoriallisten kohteiden arvoa.

10.7 Tuulivoimapuistohankkeen kokonaisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Arvioitaessa hankkeen maisemallisia kokonaisvaikutuksia korostuu tuulivoimaloiden aiheuttamat maisemavaikutukset, koska niiden massiivinen koko mahdollistaa tuulivoimaloiden teoreettisen näkyvyyden hyvin laajalle alueelle. Voimajohdoista muodostuvat vaikutukset jäävät tuulivoimaloiden rinnalla vähäisemmiksi, etenkin kun pääosa voimajohdoista sijoittuu olemassa olevien voimajohtojen rinnalle. Tuulivoimapuiston aiheuttamat maisemavaikutukset ovat laaja-alaisia, vaikka niiden havaittavuus on suhteellisen paikallista. Vaikutusten havaittavuus riippuu suuresti katsoijan sijainnista, vuorokauden- ja vuodenaikasta ja maaston peitteisyydestä.

Aiheutuvat vaikutukset ovat kestoaltaan pitkäaikaisia, sillä tuulivoimaloiden elinkaareen odotetaan olevan vähintään 25 vuotta. Aiheutuvat vaikutukset ovat kuitenkin osittain palautuvia. Tuulivoimaloiden välittömästä läheisyydestä poistettu kasvillisuus palautuu hitaasti ajan myötä ja tilanne normalisoituu. Tuulivoimaloiden aiheuttamat maisemavaikutukset ovat voimakkaimmillaan tuulivoimapuiston elinkaaren alkuaikana, jolloin tuulivoimalat ovat uusi elementti maisemassa. Ajan kuluessa, vaikutukset lieventyvät, kun tuulivoimalat opitaan näkemään maisemassa ja niihin totutaan.

Tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa tuulivoimaloiden maanpäälliset osat voidaan purkaa pois kokonaan, jolloin niiden aiheuttamat maisemavaikutukset häviävät. Tuulivoimaloiden purkaminen aiheuttaa jälleen maisemanmuutoksen, kun maamerkiksi muodostuneet voimalat häviävät maisemasta ja tilanne palautuu pitkälti tilanteeseen, joka on vallinnut ennen tuulivoimapuiston rakentamista.

10.7.1 Maisemavaikutusten vertailu vaihtoehdoin.

Vaihtoehtoon VE 3 maisemalliset vaikutukset ovat laajimmat suurimman voimalamäärän johdosta. Osa tuulivoimaloista sijoittuu maastossa siten, että ne havaitaan läheisiltä asuin- ja lomakiinteistöiltä. Paikoin avoimilla peltoaukeilla tuulivoimaloiden lavat erottuvat selvästi puuston latvuston yläpuolella ja jossain määrin hallitsevat maisemaa. Uuden voimajohdon rakentaminen Ruukkiin leventää olemassa olevaa johtoaluetta ja voimistaa siitä aiheutuvaa maisemallista haittaa.

Vaihtoehtoon VE 2 maisemalliset vaikutukset eivät ole niin merkittäviä kuin vaihtoehtoon VE 3, koska kantatien 88 läheisyyteen ei rakenneta tuulivoimaloita. Tuulivoimalat eivät juurikaan näy asuin- ja lomakiinteistöjen alueelle, paitsi jonkin verran Romuperän tiealueella puuston latvuston yläpuolella. Voimajohdon aiheuttamat vaikutukset ovat yhtä laajat kuin vaihtoehtossa VE 3.

Vaihtoehtoon VE 1 maisemalliset vaikutukset ovat luonnollisesti lievimmät pienemmän voimalamäärän takia. Voimalat sijoittuvat tuulivoimapuiston keskelle, mutta alueen korkeimmille kohdille. Voimaloiden näkyvyys asuin- ja lomakiinteistöillä sekä tieympäristössä on vähäistä ja hyvin hetkellistä, tarkastelupisteen vaihtuessa nopeasti. Voimajohdon aiheuttamat maisemavaikutukset jäävät vähäiseksi, koska uutta voimajohtoa rakennetaan vain olemassa olevalle johtoalueelle saakka.

10.8 Epävarmuustekijät

Maisemavaikutusten arvioinnissa käytetyt maastomallinnukset ja niiden pohjalta laaditut valokuvahavainnot ovat aina arvioita todellisesta tilanteesta. Maastomallinnusten avulla päästään hyvin lähelle todenmukaista tilannetta maaston pinnanmuotojen suhteen, mutta peitteisyyden arviointi perustuu aina arviointihetken tilanteeseen ja tiettyyn yleistyksen alueen todellisesta tilanteesta. Esimerkiksi yksittäisten puiden tai rakennelmien aiheuttamia estevaikutuksia on mahdotonta arvioida mallinnusten perusteella. Valokuvasovitteet on laadittu valokuviin, jotka on pyritty ottamaan siten, että ne vastaavat normaalia näkymää, jonka ihmissilmä havaitsee. Valokuviissa taustamaisema häviää yleensä normaalia katsetta sumeammaksi, joten yksikään valokuvasovite ei vastaa ihmissilmän havaittavaa näkymää ja tarkkuutta, vaikka hyvin lähelle totuutta sovitteiden avulla päästäänkin.

Kaikki maisemavaikutusten arvoinnit on laadittu korkeimman mahdollisen tuulivoimalatornin mukaan (napakorkeus 140 m). Korkeus ero mahdollisen matalimman toteutettavan tornityypin ja korkeimman tornityypin välillä on 10 m, joka ei lopulta vaikuta suuresti voimaloiden havaittavuuteen. Mitä matalammat tornit ovat, sitä suppeammaksi niiden näkyvyysalue jää.

Valokuvasovitteet on laadittu pääsääntöisesti käyttämällä yhtenäistä teräslieriötornin siluettia. Ristikkorakenteisista torneista on tehty yksi mallinnus, maisemalliset muutokset ole merkittäviä eri tornityyppien välillä. Teräslieriötornit koetaan usein maisemassa jopa veistoksellisina elementteinä niiden yhtenäisen rakenteen vuoksi. Teräsristikkorakenteiset tornit menettävät veistoksellista ominaisuuttaan niiden läpinäkyvyyden johdosta. Toisaalta myös teräsristikkorakenteisten tornien läpinäkyvyyden johdosta, ne sulautuvat taustamaisemaan nopeammin kauempaa tarkasteltaessa. Siten ne voivat olla toisaalta myös huomaamattomampia kaukomaisemassa kuin teräslieriötornit.

10.9 Haittojen lieventäminen ja ehkäiseminen

Hankkeen aiheuttamia maisemavaikutuksia voidaan lieventää ja ehkäistä tuulivoimaloiden sijoitus suunnittelulla, vaikkakin tuulivoimaloiden sijoittelun ohjaavin tekijä on tuuliolosuhteita soveliaimmat maaston kohdat. Tuulivoimapuiston suunnittelussa tulee ottaa huomioon maaston suuntautuneisuus ja pyrkiä sijoittamaan voimalat siten, että ne istuvat luontevasti maisemaan. Selkeäksi ryhmäksi muodostettu tuulivoimapuisto muodostaa maisemallisesti voimakkaan veistoksellisen elementin, joka on helposti havaittava maamerkki. Selkeä yhtenäinen voimaloiden ryhmä on maisemassa rauhallisempi kuin useat hajanaisesti sijoitetut yksittäiset voimalat.

Visuaalisten vaikutusten minimoimiseksi voimaloiden väriksi on valikoitunut harmahtavan valkoinen, joka kokemusten mukaan sulautuu parhaiten taustalle jäävään maisemaan erilaisissa sää- ja valaistusolosuhteissa. Voimaloiden tarkemman suunnittelun yhteydessä voidaan harkita esimerkiksi tornin alaosan erilaisia väritysmahdollisuuksia, jolloin näkyvyys muuttuu voimaloiden lähivaikutusalueella.

Katsojan lähiympäristön yhtenäinen puusto estää tehokkaasti näkymiä tuulivoimaloille etenkin tuulivoimapuiston lähialueella. Tuulivoimapuiston lähiympäristössä liikuttaessa peitteellisyys edesauttaa sitä, että tuulivoimalat eivät näy maisemassa. Tuulivoimaloiden rakentamisen lähtökohtana ei voi kuitenkaan olla, että lähialueen metsien käsittelyä rajoitettaisiin laaja-alaisesti eikä metsien käsittelyä rajoittamalla voida edes poistaa kaikkea tuulivoimaloista aiheutuvaa maisemamuutosta. Alueelta voidaan löytää kuitenkin tiettyjä tuulivoimaloiden näkyvyyden kannalta kriittisiä katselupisteitä, joissa metsien käsittelytoimenpiteiden valinnalla voidaan vähentää tai jopa estää tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvat maisemamuutokset. Nämä ovat esim. pisteitä, joissa ihmisiä liikkuu paljon tai jotka ovat ihmisten asuinympäristöjä. Maisemahaittojen lieventämiseksi tai estämiseksi tarvittava välitön maisemallinen suojavaikute riippuu paljon olemassa olevan puuston tiheydestä, suunnitellusta metsänhoitotoimenpiteestä ja sen voimakkuudesta sekä myös maaston topografiasta. Suojausvaikutuksen leveys tulee tästä syystä aina tapauskohtaisesti harkita suunniteltaessa metsänkäsittelytoimenpiteitä alueella.

Tällä hetkellä alueita, joilla puusto estää suoran näkymän tuulivoimaloille ovat lähimpien kiinteistöjen välittömät lähiympäristöt etenkin Kopsan kylän ja Romuperän peltoalueiden läheisyydessä. Näillä alueilla metsänkäsittelytoimenpiteitä voidaan haluttaessa yksityiskohtaisesti suunnitellussa sovitusta maisemallisesti siten, että niihin ei avaudu suoria näkymäsektoreita kohti tuulivoimaloita.

Voimajohtaukeat pirstaloivat yhtenäisiä metsäaloja ja maisemakokonaisuuksia, jolloin on suositeltavaa, että voimajohdot sijoitetaan ympäristöön, jossa on jo ennestään maisemavaurioita. Hyviä voimajohdon sijoituspaikkoja ovat olemassa olevat voimajohtalueet, voimakkaasti käsitellyt metsäalueet, tieympäristöt sekä alueet joilla on jo muita maisemavaurioita. Voimajohtojen sijoittamisessa maisemaan tulee pyrkiä siihen, ettei avoimia maastokäytäviä sijaitse useita rinnakkain. Yksi leveämpi maastokäytävä on maisemallisesti suotavampi, kuin useat rinnakkaiset avoimet maastokäytävät.

Mikäli tuulivoimalat muodostuvat merkittäväillä oleskelualueilla tai lähialueiden kiinteistöjen pihapiireissä maisemassa häiritsevän dominoiviksi elementeiksi, voidaan harkita myös eniten maisemahaittaa aiheuttavien tuulivoimaloiden rakentamatta jättämistä tai siirtämistä vähemmän häiriötä aiheuttavalle alueelle. Kopsan tuulivoimapuiston vaihtoehdon VE 3 tuulivoimalat nro 15 ja 16 ovat huomattavan hallitsevassa asemassa tarkasteltaessa tuulivoimapuistoa Kopsan kylän suunnasta. Näiden kahden voimalan rakentamatta jättäminen vähentäisi Kopsan kylälle ja kantatielle 88 muodostuvaa tuulivoimapuiston näkyvyyttä.

Keskeisimmät vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön:

- Tuulivoimapuistoalueen maisema on suurpiirteinen ja sietää lähtökohtaisesti paremmin tuulivoimaloiden sijoittamisen maisemaan.
- Tuulivoimalat eivät hallitse merkittävästi maisemaa lähialueen pihapiireissä.
- Avoimet näkymät kohti tuulivoimapuistoa avautuvat pääsääntöisesti tieympäristöstä avoimien peltoalueiden poikki.
- Hanke ei olennaisesti muuta alueen kulttuurihistoriallisten kohteiden arvoa ja luonnetta
- Sähkönsiirtoreiteistä aiheutuvat maisemalliset haitat jäävän pääosin lieviksi.



Kuva 11–1. Painanne tervahaudan kaakkoispuolella ja taustalla tervahauta. (kuva Jaana Itäpalo).

11 VAIKUTUKSET MUINAISJÄÄNNÖKSIIN

11.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Muinaisjäännökset ovat ihmistoiminnan tuloksena syntyneitä rakenteita historialliselta ja esi-historialliselta ajalta. Suomessa muinaismuistolaki määrää kaikki kiinteät muinaisjäännökset rauhoitetuiksi, eikä niihin saa kajota ilman Museoviraston lupaa. Ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty.

Vaikutusten arvioinnin aineistona on käytetty arkistoaineistoja ja hankkeen yhteydessä laadittu arkeologisen inventoinnin tietoja. Arkeologisesta inventoinnista on laadittu erillisraportti (Itäpalo, 2010). Inventointi tehtiin tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien alueelle 17–22.10.2010. Alueella tehdyssä maastoinventoinnissa keskityttiin tuulivoimaloiden paikoille ja sähkönsiirtoreiteille. Maastossa ei tarkistettu kohteita, jotka todettiin maastollisesti erittäin epätodennäköisiksi kohdiksi muinaisjäännöksille. Paikoin tehtiin pieniä koekuoppia. Tiedossa olleet muinaisjäännökset tarkistettiin.

11.2 Nykytilanne

Tuulivoimapuiston alueelta tunnettiin ennen arkeologista inventointia yksi kohde Pitkä Pirttiselkä (mj-rekisteri no. 1000007939), missä on tervahauta ja tervapirttiin liittyvä kiukaan jäännös. Ruukkiin johtavalta voimajohtoalueelta ja aivan sen läheisyydestä tunnettiin kivi-kautisia asuinpaikkoja: Vuolunoja (1000015382) ja Sahaoja, Voimalinjan alapuoli (708010003) sekä Vuolunojan tervahautakohde (1000015383).

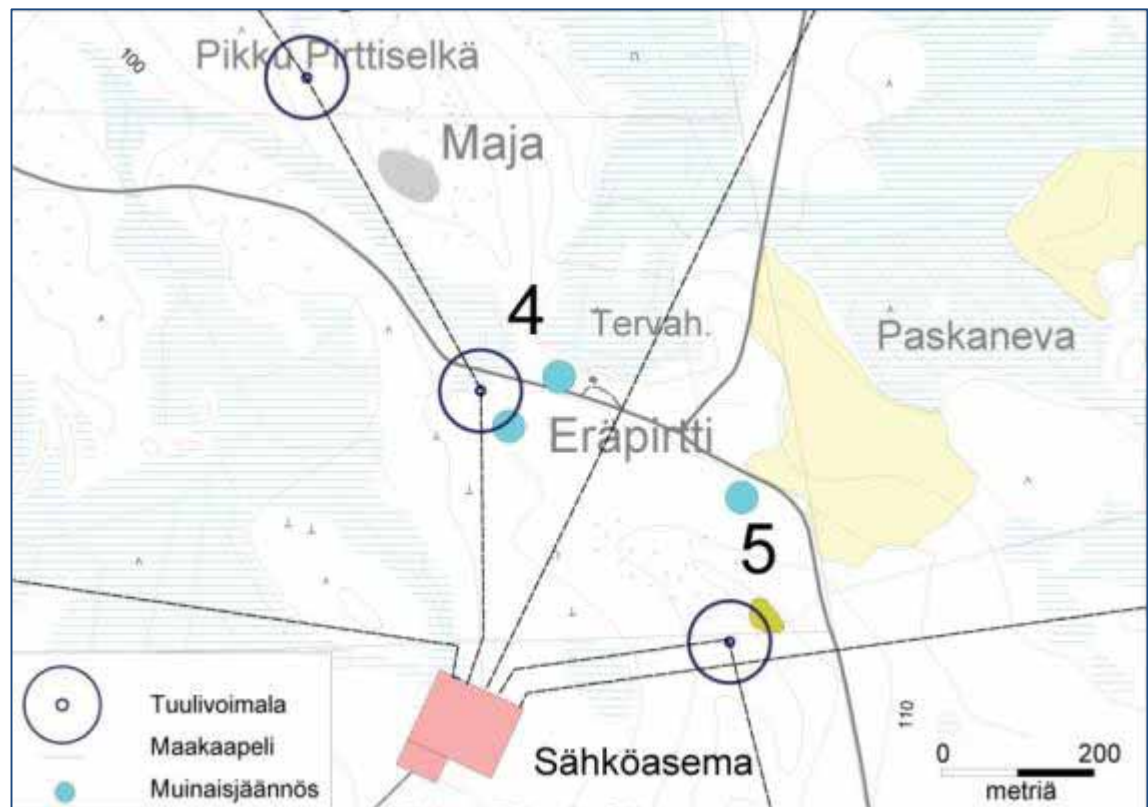
Hankealueella ei ole sijainnut historiallista asutusta, eikä siten ollut oletettavaa, että alueelta löytyy asutushistoriallisia jäänteitä.

Arkeologisessa inventoinnissa havaittiin kolme uutta kohdetta. Tuulivoimapuiston alueelta Pitkän Pirttiselän pohjoisosasta löytyi kaksi maakuoppaa. Ne tulkittiin historiallisen ajan rakennusten pohjiksi, jotka voivat liittyä alueella harjoitettuun tervanpolttoon. Kuopilla voi olla ikää useita satoja vuosia. Maakuopat sijaitsevat lähellä voimalaa nro 4 ja alustavaa maakaapelilinjaa/huoltotietä.

Ennestään tunnetuista kohteista voimajohtoalueella sijaitseva Sahanojan asuinpaikka laajeni noin 50 m voimajohdosta luoteeseen. Lisäksi tunnetun Vuolunojan asuinpaikan lähistöltä löytyi uusi kohde, hiilimiilu.

Taulukko 11–1. Hankealueen lähivaikutuspiirin muinaisjäännökset.

Kohde	Tyyppi	Hankealueella
Pitkä Pirttiselkä	tervahauta	Tuulivoimapuistossa
Pitkä Pirttiselkä 2	tervahauta (uusi kohde)	Tuulivoimapuistossa
Pitkä Pirttiselkä 3	maarakenteita, historiallisia (uusi kohde)	Tuulivoimapuistossa
Sahaoja, Voimalinjan alapuoli	Kivikautinen asuinpaikka	Sähkönsiirtoreitillä
Vuolunojan latva	Tervahauta	Sähkönsiirtoreitillä
Vuolunoja	Kivikautinen asuinpaikka	Sähkönsiirtoreitillä
Vuolunoja 2	Hiilimiilu	Sähkönsiirtoreitillä



Kuva 11–1. Arkeologisessa inventoinnissa havaitut muinaisjäännöskohteet (Pitkä-Pirttiselkä).

Pitkä Pirttiselkä

Kohde sijaitsee Pitkän Pirttiselän pohjoisosassa, n. 30 m metsäautotiestä lounaaseen kivikkoisen mäen pohjoisrinteellä. Muinaisjäännös on vanha tervahauta, jonka läpimitta on noin 10 m. Haudan vieressä on kiviroykkiö, joka on mahdollisesti tervapirtin kiukaan jäännös. Haudan kaakkoispuolella on noin 14 m pitkä painanne. Kohde sijaitsee noin 150 m etäisyydellä voimalasta nro 5.

Pitkä Pirttiselkä 2

Kohde on tervahauta, joka sijaitsee Pitkän Pirttiselän pohjoiskärjessä olevan eräkämpän länsipuolella. Kohde on merkitty peruskartalle. Tervahaudan läpimitta on noin 15 m. Tervahaudan ympärillä on ilmeisesti tervanpolttoon liittyviä kuoppia sekä noin 10 m haudasta itään neliönmuotoinen kellarin pohja. Kohde sijaitsee noin 120 m etäisyydellä voimalasta nro 4.

Pitkä Pirttiselkä 3

Kohde sijaitsee Pitkän Pirttiselän pohjoiskärjessä hiekkakankaan reunalla, noin 50 m metsäautotiestä etelään. Kohteessa on kaksi kuopaksi tai painanteeksi luonnehdittavaa muodostelmaa. Kuopat ovat n. 30 cm ja 50 cm syviä, reunoilla on erotettavissa vallia. Kuopat voivat liittyä paikalla harjoitettuun tervanpolttoon tai ne voivat olla myös jäänteitä eräkäynnistä. Kuopat sijaitsevat n. 50 m maakaapelin/huoltotien alustavasta linjauksesta ja noin 60 m voimalasta nro 4.

Sahaoja voimajohdon alapuoli

Kohde sijaitsee Raahen, Vihannin ja Siikajoen kuntarajojen risteykshaudasta n. 400 m koilliseen. Kohteen yli kulkee voimajohto. Kohden on kivikautinen asuinpaikka. Kohteessa havaittiin neljä kuoppaa, joiden läpimitta on n. 1,4–1,8 m ja syvyys 30–40 cm. Kuopat voivat olla kuppaliesiä tai keittokuoppia ja kuuluvat mahdolliseen asuinpaikkaan.

Vuolunojan latva

Kohde sijaitsee olemassa olevan voimajohdon länsipuolella noin 85 m etäisyydellä, Valkeisnevan ja Varesnevan välisellä kankaalla Vuolunojasta n. 120 m etelään. Kohde on rännillinen ja ehjä tervahauta. Haudan läpimitta on 12 m valli mukaan luettuna.

Vuolunoja

Kohde on kivikautinen asuinpaikka, joka sijaitsee Ruukkiin johtavan voimajohdon länsipuolella noin 120 metrin etäisyydellä, Valkeisnevan ja Varesnevan välisellä kankaalla, n. 1,3 km Valkeisjärvestä itään.

Vuolunoja 2

Kohde sijaitsee Ruukkin johtavan voimajohdon länsipuolella noin 30 m etäisyydellä, Vuolunojasta 25 m koilliseen. Kohde on hiilimiilu, jonka läpimitta on 6 m ja syvyys 2 m. Lounaisosa on täytetty ja tasattu ohikulkevan 20 kV voimajohdon rakentamisen yhteydessä

11.3 Hankkeen vaikutukset muinaisjäännöksiin

Tuulivoimapuistohankkeen muinaisjäännöksiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät erityisesti rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin ympäristössä. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa muinaisjäännöskohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle.

Laaditun arkeologisen inventoinnin mukaan tuulivoimaloiden nro 4 ja 5 läheisyydessä on kaksi uutta ja yksi aiemmin tunnettu muinaisjäännös. Myös alustavat maakaapeleiden linjat sijoittuvat lähelle kohteita. Muinaisjäännösten sijainti voidaan huomioida tuulivoimapuiston suunnittelussa siten, etteivät kohteet jää rakentamisen alle, jolloin niille ei aiheuteta fyysisiä muutoksia.

Ruukkiin johtavan voimajohdon varrelta havaittiin ennestään tunnettuja ja uusia muinaisjäännöskohteita. Osa kohteista sijaitsee niin etäällä voimajohtoalueesta, että uusi voimajohto ei vaaranna niitä. Voimajohtoalueen läheisyyteen jäävät kohteet voidaan merkitä maastoon rakennustöiden aikana, mikäli ne katsotaan suojeltaviksi kohteiksi. Voimajohdon lopullisessa suunnittelussa pylväspaikkojen sijoittelussa huomioidaan muinaisjäännökset. Toisaalta osa muinaisjäännöksistä sijaitsee jo nyt voimajohtoalueella tai on osittain vaurioituneita. Tämän perusteella voidaan katsoa, ettei tämä hanke enää vaikuta kohteiden arvoon, kun ne suojataan rakentamisvaiheessa.

Kokonaisuutta ajatellen tuulivoimapuistohankkeen vaikutukset kiinteisiin muinaisjäännöksiin jäävät lieviksi, kun tunnetut kohteet tunnistetaan ja suojataan rakentamisaikana.

11.4 Vaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealue on inventoitu ja vaikutukset arvioitu tuulivoimapuiston alustavien suunnitelmien mukaan. Arkeologisen inventoinnin jälkeen on jo tehty muutoksia tuulivoimapuiston rakenteiden sijoitussuunnitteluun. Tuulivoimapuiston suunnitelmat voivat muuttua jatkossa, jolloin on varauduttava arvioimaan uudestaan mahdollisia vaikutuksia muinaisjäännöksiin, mikäli muutokset ovat mittakaavaltaan suuria. On myös syytä huomata, että nyt olemassa olevat tiedot muinaisjäännöskohteista voivat muuttua uusissa tutkimuksissa ja välttämättä tehdystä inventoinnista huolimatta kaikkia alueen muinaisjäännöksiä ei tunneta.

Koska kaikki muinaisjäännökset ovat suoraan muinaismuistolain suojaamia, on kaikkia ennestään tunnettuja tai mahdollisesti tulevaisuudessa löytyviä kohteita koskevissa epäselvissä tilanteissa syytä kääntyä Museoviraston puoleen.

11.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Muinaisjäännöskohteiden ja alueiden ympäristössä tulee pyrkiä rakenteiden ja voimajohdon huolelliseen suunnitteluun. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen, raivaaminen sekä huolto tulee tehdä siten, että muinaisjäännöskohteet otetaan huomioon niitä vahingoittamatta. Suunnittelussa tulee rakennuspaikat ja huoltoreitit suunnitella siten, että muinaisjäännöskohteet säilyvät. Rakennussuunnitelmien tarkennettua tulee selvittää rakentamisen vaikutus alueella sijaitseviin kiinteisiin muinaisjäännöksiin. Ennen rakentamista muinaisjäännöskohteen läheisyyteen on neuvoteltava Museoviraston kanssa. Jos rakentaminen koskee kiinteitä muinaisjäännöksiä, on ennen rakennustöiden aloittamista varauduttava arkeologisiin tutkimuksiin.

Keskeisimmät vaikutukset muinaisjäännöksiin:

- Tuulivoimapuiston alueella on kolme muinaisjäännöstä
- Ruukkin johtavan voimajohdon johtoalueella tai läheisyydessä on neljä muinaisjäännöstä.
- Hankealueella sijaitsevat muinaisjäännökset voidaan säästää hankkeen huolellisen suunnittelun avulla ja vaikutukset muinaisjäännöksiin jäävät siten lieviksi.



12 VAIKUTUKSET LUONNONYMPÄRISTÖÖN

12.1 Maa- ja kallioperä sekä vesistöt

12.1.1 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja vaikutustyyppit

Hankealueen maa- ja kallioperäolosuhteita on selvitetty peruskartan sekä maa- ja kallioperäkartan (GTK, 2010) perusteella. Lisäksi on hyödynnetty GTK:n turvetutkimusraportteja Raahen (Pattijoen) alueelta. Pintavesien osalta on hankealueen ja sen lähialueella sijaitsevien pintavesien tilaa selvitetty ympäristöhallinnon OIVA-tietokannasta (Hertta, pintavesien tila) saatujen vedenlaatutietojen perusteella. Pohjavesialueiden luokitus ja sijaintitieto perustuvat myös OIVA-paikkatietopalvelun tietoihin.

Tuulivoimapuiston ja voimajohtoalueiden rakentamisenaikaisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle sekä pinta- ja pohjavesille on arvioitu asiantuntija-arviona maanpinnan muokkaustoimenpiteiden aiheuttamina vaikutuksina perustuen hankkeen vaatiman tiestön sekä rakenteiden perustusten kuvaukseen. Käytönaikaiset vaikutukset ilmenevät lähinnä huoltokoneiden mahdollisina öljyvuotoriskeinä.

12.1.2 Hankealueen maa- ja kallioperän yleiskuvaus

Perämeren rannikkoalueen kallioperässä vallitsevina kivilajeina ovat graniitti, gneissi sekä muut happamat syväkivilajit. Alue on aikoinaan ollut meren huuhtomaa alavaa sora- ja hiek-kamaata, jonka pääasiallinen maalaji on moreeni. Paljaita kallioita alueella on vähän ja soita erittäin runsaasti.

Tyypillisestä rannikkotasangosta poiketen hankealue sijoittuu ympäröivää aluetta korkeammalle vaaraylängölle, mihin myös Kopsan Pirttiselän ja Nahkakallion alueet kuuluvat. Vaara-alueen korkeimmat maastonkohdat ovat Nahkakallioilla, missä päästään korkeimmillaan yli 100 metriä meren pinnan yläpuolelle. Vaara-alue on maaperältään kallio- ja moreenimaata, minkä korkeimmilla alueilla on lisäksi hieman avokallioita sekä kallioista rapautumisen seurauksena syntyneitä louhikoita (kuva 12-1). Nahkakallion alueella on poikkeuksellisen useita kalliopaljastumia, ja Pirttiselässä sekä Nahkakallioilla esiintyy runsaasti kivikkoa ja louhikkoa. Rinteillä esiintyy muinaisten rantavöimien huuhtomia ja kasaamia hiekkajuonteita. Vaaroja ympäröivät loivasti kumpuilevat moreenimaat, joiden väliset painanteet ovat soistuneita. Alueella esiintyy runsaasti turpeen paksuuden suhteen erityyppisiä soita.

Pohjois-Pohjanmaan arvokkaiden kallioiden inventoinneissa (Husa ym. 2001) Nahkakallio on luokiteltu paikallisesti arvokkaksi ja vähemmän merkittäviin kallioalueisiin (arvoluokka 6).



Kuva 12–1. Nahkakallion alueella on runsaasti suurikivistä louhikkoa sekä kalliopaljastumia.

12.1.3 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään ilmenevät rakennuspaikkojen maanpinnan poistona sekä tiestön että voimalapaikkojen kohdalla. Voimalapaikkojen rakennusosalta poistetaan maan pintakerros noin 60 m x 80 metrin alalta. Voimajohtoreitillä tehdään maanrakennustöitä voimajohtopylväiden pystyttämiseksi, mutta vaikutukset ovat hyvin vähäisiä. Rakentamisen jälkeen eli tuulivoimapuiston toiminnan aikana ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Voimaloiden huollon aikana käsitellään todennäköisesti koneistojen öljyä sekä muita kemikaaleja, mutta määrät ovat niin vähäisiä, etteivät ne aiheuta maaperän pilaantumisen riskiä. Voimajohtojen toiminnan aikana ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään ja voimajohtojen huoltokoneistojen aiheuttama maaperän pilaantumista aiheuttava öljyvuotoriski on hyvin vähäinen.

Tuulivoimapuiston tai sähkönsiirtoreitin alueelle ei sijoitu arvokkaiksi luokiteltuja moreeni-muodostumia tai kallioalueita.

12.1.4 Vaikutukset pintavesille

Hankealueen vesistöt

Kopsan tuulivoimapuiston alue ja sen sähkönsiirtovaihtoehdot kuuluvat kokonaisuudessaan Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueeseen. Suunniteltu tuulivoimapuisto sijoittuu Kopsan Pirttelän ja Nahkakallion alueelle, joka on poikkeuksellisen vähävetistä vedenjakajaseutua. Alueen eteläisimmät osat kuuluvat Piehinkijoen vesistöalueeseen (56) ja pohjoisosa Perämeren rannikkoalueeseen (84). Hankealueella ei esiinny pienvesiä. Hankealueen välittömään läheisyyteen, noin 0,5 km etäisyydelle sen koillispuolelle, sijoittuu pieni Järvelänjärvi. Järvi on pinta-alaltaan noin 4,3 ha ja sen rannalla sijaitsee yksi lomakiinteistö.

Tuulivoimapuiston sähkönsiirto kulkee Perämeren rannikkoalueen vesistöalueella sekä pohjoisosiltaan Siikajoen (57) vesistöalueella. Vaihtoehdoissa VE 2 ja VE 3 sähkönsiirtoreitille ei sijoitu suuria ja merkittäviä vesistönylityksiä tai avoimia ranta-alueita. Sähkönsiirtoreitti ylittää kaksi kertaa luonnontilaisen kaltaisen pienen Sahaojan–Vuolunojan yläjuoksun; Ala-Vuolujärven luoteispuolella sekä toisen kerran Taarinnevan pohjoispuolella. Sähkönsiirtoreitti ylittää Vuolunojan alajuoksun vielä kertaalleen peltomaisemassa Ruukin taajaman luoteispuolella, missä se ylittää myös kapean Ohtuanojan. Sähkönsiirtoreitin varrelle osuvista vesistöistä suurin ja merkittävin on Siikajoki, minkä se ylittää Ruukin taajaman pohjoispuolella hieman ennen sähköasemaa ja valtakunnan kantaverkon liityntäpistettä.

Vaikutukset pintavesiin

Pintavesiin mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen sekä voimalinja-alueen raivauksen ja pylväiden perustamisen kautta. Rakentamistoimenpiteiden aikana poistetaan pintamaa, mikä saattaa hieman lisätä vesistöihin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoainekuormitusta. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoainekuormituksesta aiheutuva haitta on hyvin lyhytaikainen, minä vuoksi vaikutus arvioidaan vähäiseksi.

Tuulivoimapuiston sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia alueen vesistöihin. Voimajohtopylväät eivät sisällä vesistöille haitallisia aineita, että niillä siten ole vaikutusta pintavesien tilaan. Myös voimajohtojen huoltotoimista aiheutuvat vesistövaikutukset katsotaan häviävän pieniksi.

Tuulivoimapuiston vaihtoehdossa VE 1 sähkönsiirto ei ylitä vesistöjä, joten sillä ei ole vaikutusta alueen pintavesien tilaan. Sähkönsiirto tuulivoimapuiston vaihtoehdoissa VE 2 ja VE 3 ylittää pari pientä ojaa, Vuolunojan luonnontilaisen uoman sekä Siikajoen pääuoman, jolloin rakentamisen aikainen pylvässiijoittelu saattaa aiheuttaa rantapenkereen eroosiota ja maa-ainesten päätymistä vesistöön. Pylvässiijoittelusta johtuva maa-aineksen muokkaus ja eroosiovaikutukset vesistöjen rantapenkereillä on hyvin vähäistä ja huomioitavissa rakentamisvaiheessa siten, että haitat ovat mahdollisimman pienet. Todennäköisesti vain hyvin pieni osa rakennusalueiden kiintoaineksesta tai siihen sitoutuneista ravinteista päätyisi vesistöihin. Haitta on väliaikaista ja merkitykseltään vähäistä eikä tuulivoimaloiden tai sähkönsiirron toiminnan ajalta koidu vaikutuksia vesistöille.

12.1.5 Vaikutukset pohjavesialueille

Hankealueen pohjavedet

Kopsan tuulivoimapuiston alueella ei sijaitse pohjavesialueita. Hankealuetta lähin vedenhankintaan tärkeä pohjavesialue (III-luokka) sijaitsee noin 0,5 km etäisyydellä alueen koillispuolella (kuva12-2). Möykkylä–Mäntylammen (11926001) pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 11,31 km², mistä muodostumisalueen pinta-ala on 2,61 km². Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 2500 m³/d ja alueella on kuusi vedenottamoita.

Möykkylä–Mäntylammen pohjavesialueen jatkeena luoteessa on Kopsan pohjavesialue (11582051), joka sijoittuu noin 0,5 km tuulivoimapuiston pohjoispuolelle (kuva12-2). Alueen pinta-ala on 2,84 km², mutta varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-alaa ei ole tiedossa. Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 500 m³/d. Kopsan pohjavesialue on luokiteltu III-luokan pohjavesialueeksi (muu pohjavesialue) eikä sen alueella ole vedenottoja.

Lisäksi noin 4 km tuulivoimapuistoalueen eteläpuolella sijaitsee pieni Lukkarostenperän pohjavesialue (11916004) (kuva 12-2). Alue on luokiteltu II-luokan pohjavesialueeksi eli vedenhankintaan soveltuvaksi pohjavesialueeksi. Sen pinta-ala on 0,83 km², mistä pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 0,21 km². Pohjavettä arvioidaan muodostuvan 100 m³/d, eikä alueella ole vedenottoja.

Tuulivoimapuiston sähkönsiirtoreitti kulkee Möykkylän–Mäntylammen pohjavesialueen läpi noin 0,3 km matkalla. Lisäksi sähkönsiirto kulkee Siikajoella Koivulankangas–Keltakankaan pohjavesialueen (11708051) halki noin 3,8 km matkalla (kuva 12-2). Alue on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi (I-luokka). Sen kokonaispinta-ala on 21,74 km², mistä muodostumisalueen pinta-ala on 6,17 km². Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 5000 m³/d ja alueella sijaitsee kuusi vedenottoa.



Kuva 12-2. Tuulivoipuiston lähialueen pohjavesialueet.

Vaikutukset pohjavesiin

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisesta ja käytöstä aiheutuvat vaikutukset alueen pohjavesivaroihin liittyvät mahdollisiin kuljetus- ja rakennuskaluston öljyvuotovahinkoihin. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen pohjavesialueilla eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi. Tuulivoimalayksiköiden läheisyydessä käsitellään pieniä määriä koneistojen huoltoon tarkoitettuja öljyjä tai muita kemikaaleja, mutta määrät ovat todennäköisesti niin pieniä, että toiminta ei aiheuta merkittävää pohjavesien pilaantumisriskiä.

Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehdosta VE 1 ei aiheudu riskiä pohjavesialueille, koska tuulivoimapuiston tai sen sähkönsiirron rakenteita ei sijoitu pohjavesialueille tai niiden välittömään läheisyyteen. Toteutusvaihtoehdoissa VE 2 ja VE 3 sähkönsiirto sijoittuu kahden I-luokan pohjavesialueen alueelle, olemassa olevan Fingridin 400 kV voimajohtojen rinnalle, uuteen levennettävään johtoaaukeaan. Voimajohtojen pylväät rakennetaan betonielementti-perustuksille, jolloin maaperää joudutaan muokkaamaan jonkin verran. Voimajohtopylväiden rakenteet eivät vaikuta pohjaveden laatuun, eikä niiden rakenteissa käytetä sellaisia haitallisia aineita, jotka voisivat joutua pohjavesiin.

Rakentamisen aikana maaperään voi joutua työkoneissa käytettäviä polttoaineita tai öljyjä laitteiden rikkoontuessa tai onnettomuustilanteissa.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen VE 2 ja VE 3 alueella tehtävät pylvässijoittelun vaatimat maanrakennustoimet aiheuttavat vain hyvin epätodennäköisesti minkäänlaisia muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon, ja nekin olisivat luultavasti hyvin vähäisiä ja paikallisia.

Hankkeen sähkönsiirron voimajohtopylväiden rakentamistoiminta ei aiheuta haitallista vaikutusta I-luokan pohjavesialueiden pohjaveden korkeuteen ja muuntoasema ei sijoitu pohjavesialueelle.

12.2 Kasvillisuus ja arvokkaat luontotyypit

12.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtöaineisto

Maastoinventointien kohdentamisessa sekä luontovaikutusten arvioinnin taustatietoina tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaihtoehtojen alueilta oli käytössä Raahen kaupungin omistamien metsätalousalueiden METE -inventointien tiedot (Metsälain arvokkaat kohteet, Rannikon Metsäkeskus 2010). Lisäksi taustatietona hyödynnettiin Hertta Eliölajit -tietokannan paikkatietoja suunnittelualueelta tai sen lähistöltä tiedossa olevista uhanalaisten lajien esiintymistä (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2009). Raahelainen kasviasiantuntija Jari Särkkä on ilmoittanut eräiden alueellisesti merkittävien tai rauhoitettujen kasvilajien sijaintitietoja.

Luontovaikutusten arvioinnin pohjaksi on myös koottu olemassa oleva tieto hankkeen lähi-alueiden luonnonoloista, kuten lähimpien suojelualueiden sijaintitiedot ja suojeluperusteet, pinta- ja pohjavesialueet ja niiden tila sekä lähialueelle laadittujen muiden hankkeiden ja suunnitelmien selvitykset.

Maastotyöt ja arviointimenetelmät

Hankealueen kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointien maastotöissä on selvitetty alueen kasvillisuuden yleispiirteitä, metsien ja soiden kasvupaikkatyyppistä ja metsienkäsitteilyastetta. Erityisesti on keskitytty arvokkaiden ja uhanalaisuusluokituksen mukaisten luontotyyppien (Raunio ym. 2008) ja uhanalaisen (Rassi ym. 2001) tai muutoin arvokkaan lajiston merkittävien elinympäristöjen paikantamiseen ja niiden ominaisuuksien selvittämiseen. Kasvillisuutta ja luontotyyppistä on inventoitu tuulivoimapuistoalueella parhaan kasvukauden aikaan heinä-elokuussa 2009 viiden maastopäivän verran. Lisäksi pesimälinnuston arvokkaiden pesimäalueiden kartoituksen yhteydessä on inventoitu sekä tuulivoimapuistoalueen että johtoalueiden luontotyyppistä ja arvokkaan lajiston potentiaalisia esiintymisalueita. Vaihtoehtoisissa VE 2 ja VE 3 sähkönsiirtoreitin osalta on hyödynnetty taustatietona myös Fingrid Oyj:n Ventusneva-Pyhäselkä 400 kV voimajohdon YVA-menettelyn maastoselvityksiä (FCG, 2010).

Arvokkaisiin luontokohteisiin sekä putkilokasvi- ja kääväkaslajistoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu seuraavia näkökohtia:

- Suorat menetykset arvokkaiden luontokohteiden ja lajiesiintymien pinta-aloissa
- Suorat ja välilliset vaikutukset kohteiden ja elinympäristöjen ominaispiirteissä
- Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin, mm. riistan kulkureitit
- Vaikutusten merkittävyys suhteessa arvokohteen/lajin suojelubiologiseen statukseen sekä edustavuuteen paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti
- Vaikutusten merkittävyys lajitasolla suhteessa lajin suotuisaan suojelutasoon sekä lajin paikallista kantaa verottaviin muihin tekijöihin

Arviointityössä on tarkasteltu miten hankkeen toteuttaminen vaikuttaa alueen luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena, yksittäisiin kohteisiin sekä alueelle ominaisiin luontotyypeihin ja niiden lajistoon. Vaikutusten merkittävyyttä tarkastellaan kohteen alueellinen ja valtakunnallinen edustavuus huomioiden.

Arvioinnissa lajitason tarkastelun painopiste on uhanalaisluokituksen mukaisten (Rassi ym. 2001) lajien, luonnonsuojelulain 46 § ja 47 § nojalla erityistä suojelua vaativien lajien, Suomen erityisvastuulajien (EVA) sekä Euroopan Unionin luontodirektiivin liitteen II ja IV(a) tiukkaa suojelua vaativien lajien (79/409/ETY) esiintymissä sekä säilymiseen kohdistuvien uhkien määrittelyssä. Uhanalaisten lajien osalta on arvioitu hankkeen vaikutukset lajin suotuisaan suojelutasoon. Luontotyyppitasolla on tarkasteltu Suomen luontotyyppien uhanalaisluokituksen (Raunio ym. 2008) mukaisesti Pohjois-Suomessa tai koko maassa uhanalaisia luontotyypejä.

12.2.2 Kasvillisuus ja luontotyypit hankealueella

Yleiskuvaus

Hankealue lukeutuu kasvimaantieteellisessä aluejaossa keskiboreaaliseen havumetsävyöhykkeelle Pohjanmaan–Kainuun alueen länsiosaan. Hankealue sijoittuu maaperältään karulle vedenjakaja-alueelle, jota luonnehtii kangasmaiden ja soiden mosaiikkimainen vuorottelu. Korkeimmilla alueilla metsät ovat pääosin kuivia ja kuivahkoja, kivikkoisia mäntykankaita, jotka ovat metsätalouskäytössä harvennettuja. Nahkakallioilla esiintyy kaikkein karuimpia kallioalueen jäkälökkökankaita, joilla puusto on kitukasvuista. Rinteiden alaosissa esiintyy tuoreempia kangasmaita, joista suurin osa on varttuneita taimikoita tai nuoren kehitysvaiheen metsiä.

Suurin osa alueen soista on aikoinaan ojitettuja, joten erilaisten rämemuuttumien ja turvekankaiden osuus kasvillisuustyypeissä on huomattava. Ainoat ojittamattomat, laajemmat suoalueet sijoittuvat Pirttiselän kaakkois- ja eteläpuolelle, missä esiintyy nevoja ja rämeitä sekä näiden yhdistelmiä. Pirttiselän kaakkoispuolelle, pääosin hankealueen ulkopuolelle, sijoittuu laajempi Pahanevan ojittamaton aapa- ja keidassuokokonaisuus.



Kuva 12–3. Kopsan Pirttiselän alueella on runsaasti nuoria taimikoita ja hakkuualoja.

Tuulivoimapuistoalueen kasvillisuus

Tuulivoimapuistoalueen kasvillisuuden kuvauksessa on esitetty alueen metsien kasvupaikkatyyppien jakautuminen ja metsien käsittelyaste, hankealueen ja sen lähialueen suotyyppit ja suoyhdistymät sekä mahdolliset kasvillisuusarvoiltaan merkittävät kohteet. Hankealueen kasvillisuustyyppit on esitetty kuvassa 12-5.

Kangasmaat

Tuoreet kankaat

Tuoreita kankaita alueella sijaitsee kuivimpien kivikkokankaiden ja soiden välissä, missä kiennäismaa viettää kohti soita. Suurin osa tuoreiden kankaiden maapohjasta on nuorten taimikoiden tai varttuneempien, hyvin lehtipuuvaltaisten kasvatusmetsien alalla. Siellä missä varttuneen metsän tuoreita kankaita on jäljellä, voidaan se kasvillisuuden perusteella määrittää *puolukka-mustikkatyyppin* (VMT) kankaaksi. Pohjakerroksen sammalajistossa esiintyvät yleiset metsäsammalet; seinä- ja kerrossammal. Jäkälä on niukemmin kuin karummilla metsätyypeillä, pensaskerros on runsas ja etenkin lehtipuun taimien vallitseva. Alueen tuoreilla kankailla esiintyy yleisesti rämevarpuja, kuten suopursua ja juolukkaa, minkä vuoksi tuoreiden kankaiden ja turvekankaiden visuaalinen rajanveto maastossa on häilyvää. Pensaskerroksessa esiintyvät paikoin runsaana myös rämemuuttumille ja turvekankaille tyyppilliset pajut; virpapaju (*Salix aurita*) ja sen risteymät.

Suurin osa tuoreista kankaista on sekapuustoisia nuoria metsiä, joissa koivun osuus on huomattava. Nahkakallioiden alueella sekapuustoisissa tuoreen kankaan laikuissa esiintyy poikkeuksellisen runsaasti myös nuorta haapaa ja hakkuilla on havaittavissa järeidenkin haapojen kasvaneen alueella. Kuusikoista on jäljellä vain rippeitä siellä täällä. Kasvillisuuskartassa (kuva 12-5), tuoreet kankaat on jaettu kuusikoihin, sekapuustoihin kasvatusmetsiin ja nuoriin taimikoihin.



Kuva 12-4. Santerinkankaan koivuvaltaista tuoretta kangasta.

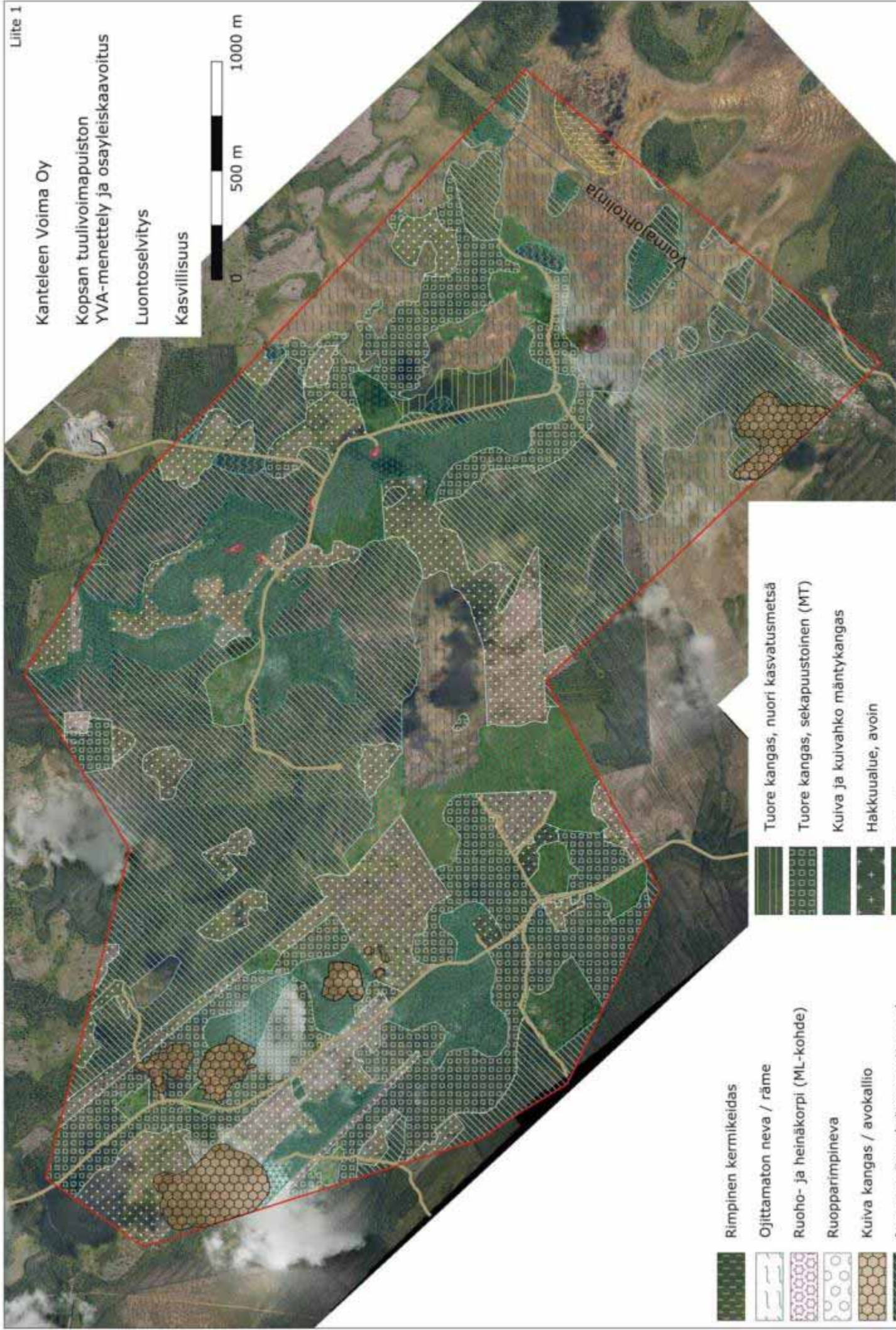
Kuva 12-5. (Viereinen sivu) YVA-ohjelmavaiheen luontoselvityksen kasvillisuuskartta.

Kanteleen Voima Oy

Kopsan tuulivoimapuiston
YVA-menettely ja osayleiskaavoitus

Luontoselvitys

Kasvillisuus



- Rimpinen kermikeidas
- Ojittamaton neva / räme
- Ruoho- ja heinäkorpi (ML-kohde)
- Ruopparimpineva
- Kuiva kangas / avokallio
- Isovarpuräme / rämemuuttuma / ojikko / turvekangas
- Tuore kangas, MT-kuusikko

- Tuore kangas, nuori kasvatusmetsä
- Tuore kangas, sekapuustoinen (MT)
- Kuiva ja kuivahko mäntykangas
- Hakkuualue, avoin
- Taimikko
- Louhos / maa-ainesten ottoalikka / rakennettu ympäristö

Ilmakuva © Lentokuva Vallas Oy

— Kaava-alueen raja

7.9.2009

Kuivahkot ja kuivat kankaat

Kuivia kankaita runsaammin esiintyy kuivahkoja kankaita, jotka alueella ovat *variksenmarja-puolukkatyyppin* metsiä (EVT). Pohjakerros koostuu miltei yksinomaan seinäsammaleesta, jonka joukossa esiintyy paikoittain kerrossammalta ja kynsisammalia sekä jonkin verran jäkälää. Jäkälää esiintyy runsaammin suurilla kivillä. Kenttäkerroksessa vallitsevat varvut, joista variksenmarjan ohella puolukan ja mustikan osuudet vaihtelevat, alemmilla rinteillä ja painanteissa mustikan ollessa yleisempi. Myös suovarpuja, etenkin suopursua, esiintyy jonkin verran. Kuivat kankaat vaihtuvat kapea-alaisten tuoreen kankaan vyöhykkeiden kautta turvekankaiksi tai isovarpuiksi rämemuuttumiksi laskeuduttaessa kankailta soille. Mänty on tälläkin metsätyypillä vallitseva puulaji jonka joukossa esiintyy pensaskerroksessa lehtipuun taimia. Alueen valoisat, kivikkokankaiden harvennetut männiköt ovat yleisilmeeltään karumpia kuin vastaavat harventamattomat saman metsätyypin kankaat. Nahkakallioiden alueella kuivat mäntykankaat ovat karumpia ja puuntuottokyvyltään heikompia kuin Pirttiselän kivikkokankaiden hieman järeämmät männiköt.

Hankealueella kuivia *variksenmarja-kanervatyyppin* (ECT) mäntykankaita esiintyy kaikkein kuivimmilla ja louhikkaisimmilla alueilla. Kuivien kankaiden pohjakerroksessa esiintyy runsaasti jäkälää, etenkin harmaa- ja valkoporonjäkälää. Kuivilla kankailla matalat varvut ovat runsaimmin edustettuina. Kenttäkerroksen valtalajina on paikoin runsaasti marjova variksenmarja, jonka joukossa on myös mustikkaa. Ruohovartisia kasveja esiintyy hyvin vähän ja pensaskerros on niukkaa. Kuivien kankaiden osuus alueen metsäalasta on melko vähäinen painottuen kaikkein kivisimmille alueille.

Kuivat ja kuivahkot kankaat on alueen kasvillisuuskartassa (kuva 12-5) esitetty yhdistettynä, sillä niiden esiintyminen vuorottelee kivikkoisilla vaara-alueilla.



Kuva 12–6. Tuulivoimalan nro 6 rakennuspaikka on kivistä kuivan kankaan kasvatusmännikköä Kopsan Pirttiselässä.

Kaikkein karuimpaan metsätyyppiin luokiteltavia varsinaisia *jäkälätyyppin* (CIT) kankaita alueella ei esiinny, mutta Nahkakallioiden kallioalueiden kaikkein kuivimmat kankaat ovat hyvin karuja. Alueella on kitukasvuista männikköä ja pohjakerrosta luonnehtivat laajat jäkäläköt. Pohjakerroksessa esiintyvät hyvin runsaina valko- ja harmaaporonjäkälä sekä palloroporonjäkälä. Myös torvijäkälä esiintyy runsaasti. Variksenmarja ja puolukka kasvavat laikuttain puiden tyvillä ja kallion painanteissa. Karut jäkäläkankaat ovat hyvin kulutusherkkiä alueita.

Kuivat kallioalueen jäkäläkankaat luetaan metsälain 10§:n mukaisiin arvokkaisiin kohteisiin vähätuottoiset kitu- ja joutomaan elinympäristöt. Hankealueen läheiset avokallioalueet Nahkakallioiden länsipuolella on kultakaivoksen yleiskaavassa merkitty suojeltaviksi.

Turvekankaat ja muuttumat

Alueella on runsaasti ojitusten aikaansaamia turvekankaita, joiden pohjakerroksessa karhunsammal (*Polytrichum* sp.) on leimaa-antava ja rämevarvut vallitsevat. Yleisimmin esiintyvät puolukkaturvekangas (Ptkg) ja varputurvekangas (Vatkg).

Turvekankaita edeltävät rämemuuttumat, joiden ojitus on nuorempaa tai sen vaikutukset metsänkasvulle ovat jääneet heikommiksi. Isovarpuisten rämemuuttumien osuus koko hankealueen pinta-alasta on kaikkein suurin, sillä kaikkialla ojitettujen soiden alueella esiintyy näitä rämemuuttumia. Tuoreita uudisojituksia hankealueella ei juuri ole.



Kuva 12–7. Isovarputurvekangasta Pikku-Pirttiselän eteläpuolella.

Suot

Suoyhdistymät

Hankealue kuuluu soiden aluejaossa (Kalliola, 1973) Väli-Suomen viettokaidasalueeseen ja tarkemmin eriteltynä Perämeren rannikkoalueen keidassuovyöhykkeen pohjoisosaan, missä tavataan kermien ja kuljujen suhteen aapasuomaisia viettokkaita. Suurin osa hankealueen turvemaista on ojitettua rämettä, jota esiintyy miltei kaikkialla kangasmaiden ympärillä. Ojitamattomia suoalueita esiintyy Pirttiselän itä- ja kaakkoispuolella, Puputtajankankaan itä ja länsipuolella sekä Nahkakallioiden ja Pirttiselän välisellä Pakkanevalla.

Hankealueen itä- ja kaakkoisosiin sijoittuu Pahanevan pääosin ojittamaton suokokonaisuus, jonka laajimmat luonnontilaiset osat sijoittuvat suon halki kulkevan voimalinjan itäpuoliselle osalle, hankealueen ulkopuolelle. Pahanevan suokokonaisuus muodostuu viettokaidas-, rahkakeidas- ja aapasuoyhdistymistä. Pahanevan keskiosissa on useita eksentrisiä kermikeidasosia eli viettokkaita, joissa ombrotrofiset lyhytkorsi- ja ruoppakuljunevat sekä allikot vaihtelevat rahkarämejänteiden kanssa. Suoalueen laiteilla on karuja rahkarämeitä ja tupasvillärämeitä sekä kosteammilla osin silmäkenevää. Pahanevan laiteilla, etenkin länsi- ja eteläosissa on aapasuo-osia, jotka koostuvat pääosin lyhytkorsinevoista ja saranevoista.

Pahanevan vallitsevina suotyyppinä keidasosissa ovat rahkarämeet, silmäkenevat ja lyhytkorsinevat. Saranevoja sekä osin muuttuneita rahka- ja tupasvillärämeitä esiintyy suoalueen laiteilla.

GTK:n turvetutkimusraportin (Virtanen,1985) mukaan Pahaneva muodostuu neljästä eksentrisestä kermikeitaasta. Pahanevan laiteita on kauttaaltaan ojitettu ja hydrologisia olosuhteita muuttaneet vaikutukset suotyypeille näkyvät etenkin suokokonaisuuden eteläosissa.

Tuulivoimapuistoalueen rajauksen osalta Pahanevan kangasmaan laiteilla esiintyvät harva-puustoiset tupasvilla- ja sararämeet sekä isovarpurämeet. Avoimemman osan muodostavat karut suotyypit; variksenmarja-rahkaräme sekä rahkainen lyhytkorsineva ja saraneva. Märimmillään suo on hankealueella oligotrofista ruopparimpinevaa. Suo saa valumavesiä Pirttiselänkankaalta, mikä näkyy kangaslaiteen suotyyppien vaihtelevuutena sekä myös minerotrofisen lajiston esiintymisenä. Kangasmaan laiteen isovarpuisella sararämeellä esiintyy ravinteisuuden ilmentäjistä niukkoina kasvustoina mm. järviruokoa (*Phragmites australis*) ja järvikortetta (*Equisetum fluviatile*).

Pahanevan lisäksi ainut laajempi suoalue on hankealueen keskelle sijoittuva Pakkaneva, joka on ympäröivien ojitusten johdosta osittain luonnontilaltaan muuttunut. Nykyisin Pakkaneva on puustoista nevarämettä, jossa rahkarämeet ja lyhytkorsi-kalvakkanevat vuorottelevat.



Kuva 12–8. Pahanevan keidasräme on hankealueen rajalla rahkaista lyhytkorsinevarämettä, jossa on havaittavissa viettokeitaan rahkaiset jänteet. Leväkkö esiintyy runsaana välipinnalla.

Rämeet

Tupasvillärämettä (TR) esiintyy Pirttiselän kaakkoispuolen ojittamattoman alueen rämelaiteilla, Puputtajan kankaan viereisillä ojittamattomilla suoalueilla sekä Pakkanevan suolaiteilla. Pirttiselänkankaan laiteilla räme muuttuu ruohoiseksi sararämeksi (RhSR) tai isovarpurämeksi (IR) ja avosuon suunnalla variksenmarjarahkarämeksi (VaRaR). Tupasvillärämeellä kasvaa mättäillä käkkyräisiä rämemäntyjä. Tupasvilla (*Eriophorum vaginatum*) on välipinnan valtalaji ja rahkasammalissa vallitsee jokasuonrahkasammal (*Sphagnum angustifolium*). Mättäiden osuus vaihtelee ja niillä esiintyy rämevarpuja, kuten suokukkaa (*Andromeda polifolia*), suopursua (*Rhododendron tomentosum*) ja vaiveroa (*Chamaedaphne calyculata*). Myös vaivaiskoivua (*Betula nana*) esiintyy paikoin runsaasti.

Lajistossa ovat edustettuina myös jouhisara (*Carex lasiocarpa*) ja pullosara (*C. rostrata*). Vaiskoivu ja rämevarvut lisääntyvät kangasmaan laiteilla ja suotyyppi muuttuu isovarpurämeeksi.



Kuva 12–9. Tupasvillarämettä Pirttiselänkankaan laiteessa.

Nevat

Puuttomat avosuo-osat alueella voidaan lukea oligo- tai ombrotrofisiksi välipintaisiksi nevoiksi, joilla lyhytkortiset (OILkN) ja suursaraiset (OISN) osat vuorottelevat. Varsinaista laajempaa nevaa alueella on hyvin vähän. Suurin osa on avointa yhdistelmätyypin keidasrämettä, jossa esiintyy rahkaisten jänteiden väleissä oligotrofista lyhytkorsinevaa joka vaihettuu ruskorahkasammalen (*Sphagnum fuscum*) lisääntyessä rahkaiseksi lyhytkorsinevaksi. Lyhytkortisilla nevoilla kenttäkerroksen lajistossa valtalajeina ovat tupasvilla, tupasluikka (*Trichosporum cespitosum*) ja rahkasara (*Carex panicea*).

Oligotrofista ruopparimpinevaa (OIRuRiN) esiintyy hankealueella Pahanevan luoteisosassa pienialainen laikku ojittamattoman suon märimmillä kohdilla, missä nevan pohjakerros on suurelta osin mutaista ruoppaa ja rahkasammalissa tavataan mm. vajo-, rimpi- ja silmäke-rahkasammal (*Sphagnum majus*, *S. annulatum* ja *S. balticum*). Rimpipinnan lajistossa esiintyvät mm. leväkkö (*Scheuchzeria palustris*), valkopiirtoheinä (*Rhynchospora alba*), pitkä- ja pyöreälehtikihokki (*Drosera longifolia*, *D. rotundifolia*) sekä mutasara (*Carex limosa*). Ruoppaisten rimpipintojen osuus lisääntyy Pahasuon kermikeidasosissa, joissa rahkaisten jänteiden väliset rimmet ovat paikoin hyvin kasvittomia ja ruoppaisia, osin jopa allikkoisia.

Pirttiselän lounaispuolella Pahanevan ojittamattomalla avosuolla on ainut vähän laajempi alue oligotrofista suursaranevaa (OISN), jossa kenttäkerroksessa esiintyvät runsaimmin jouhi- ja pullosara sekä välipinnan rahkasammalissa jokasuonrahkasammal, aaparahkasammal (*S. lindbergii*) ja kuljurahkasammalet (*S. cuspidata* –ryhmä).



Kuva 12–10. Ruoppanevaa Pahanevan pohjoisosassa.

Korvet

Hankealueen maaperän karuuden ja runsaiden metsäojitusten vuoksi alunperinkin harvalukuisia luonnontilaisia korpia on jäljellä enää hyvin vähän. Suon ja selänteelle nousevan kangasmaan laiteille sijoittuvat korvet on aikoinaan ojitettu ja sittemmin hakattu. Aiemmin korpina olleet metsäalat ovat nykyisin koivuvaltaisia pallosarakorpimuuttumia (PSKMu) tai karhunsammaleisia (*Polytrichum* sp.) puolukka- ja mustikkaturvekankaita, joiden puusto on koivuvaltaista varttuneempaa taimikkoa.

Ruoho- ja heinäkorpi

Kopsan Pirttiselän kaakkoispuoliselle ojittamattomalle suolle, lähelle kankaan laidetta, sijoittuu pienialainen metsälain mukainen ruoho- ja heinäkorpi (kuva 12–11) tupasvillärämeiden ympäröimänä saarekkeena. Kuvion puustossa esiintyy vallitsevana jopa järeitäkin runkopuita muodostavaa tervaleppää (*Alnus glutinosa*). Tervaleppän levinneisyys Pohjois-Pohjanmaan rannikkoseudulla on laikuttainen ja sitä tavataankin sisämaassa pääosin pohjavesivaikutteisissa eli lähteisissä korvissa.

Kohteella esiintyy mättäiden ja kosteiden nevujuottien selvä mosaiikkimainen vuorottelu. Mättäillä kasvavat tervalepät, jotka muodostavat ylimmän latvuston. Alislatvustossa on hieskoivua, tervaleppää ja raitaa sekä jokunen kuusi. Tervaleppää esiintyy myös pötkelöinä ja maapuina. Mättäiden välipinnalla esiintyy paikoin runsaasti raatetta (*Menyanthes trifoliata*) ja luhtaisuutta sekä lähteisyyttä eli pohjavesivaikutusta ilmentävää sammallajistoa (*Sphagnum teres*, *S. squarrosum*, *Brachythecium rivulare*, *Rhizomnium* sp.). Korven lajistossa tavataan myös viita- ja korpikastikka (*Calamagrostis canescens*, *C. purpurea*), mutasara (*C. magellanica*), korpisara (*C. loliacea*) ja kurjenjalka (*Comarum palustre*). Ruoho- ja heinäkorven sisältävä metsäsaareke vaihtuu pohjoisosissaan tuoreeseen kivennäismaan kankaaseen.

Korpikuvio kuuluu metsälain (Metsäl 10§) mukaisiin arvokkaisiin elinympäristöihin ruoho- ja heinäkorvet ja on luokiteltu luontotyyppien uhanalaisuusluokituksessa Etelä-Suomessa erittäin uhanalaiseksi (EN) ja koko maassa vaarantuneeksi (VU).



Kuva 12–11. Tuulivoimapuiston alueen edustavimmat luontokohteet ovat suoluontotyyppejä. Pahanevan pohjoisosiin sijoittuu tervaleppää kasvava ruoho- ja heinäkorpi (MetsäL 10S).



Kuva 12–12. Pahanevan pohjoisosien ruoho- ja heinäkorven sijoittuminen hankealueella.

Rakennuspaikkojen kasvillisuus

Tuulivoimaloiden sijoittuminen tuulivoimapuiston alueella on esitetty kuvissa 5-3, 5-4 ja 5-5 (s. 20-21). Tuulivoimapuiston **vaihtoehdossa VE 1** voimalapaikat 1-7 sekä niitä yhdistävä tielinjaus sijoittuvat Kopsan Pirttiselän-Pikku-Pirttiselän kivennäismaaselänteelle, jonka alueella sijaitsee runsaskivisiä ja kuivahkoja talouskäytössä olevia mäntykankaita. Hakkuualoja ja sekapuustoisia taimikoita alueelle sijoittuu runsaasti. Tuulivoimaloita yhdistävä huoltotie on suurelta osin olemassa olevan metsäautotien alueella. Uutta huoltotietä sijoittuu Pikku-Pirttiselän kankaalle sekä Heinirämeen rämemuuttumien ja turvekankaiden alueelle. Vaihtoehdossa VE 1 voimala 8 sijoittuu Pahanevan ojittamattoman suoalueen länsiosiin Hautasaaren laiteeseen ja huoltotie voimalalle sijoittuu rahkoittuneiden nevarämeiden alueelle. Vasannevan Pahanevan suokokonaisuus on ollut aikoinaan yhtenäinen alue. Vasansalmen alueella suoritettut ojitukset ovat muuttaneet soiden välisen alueen luonnontilaa ja hydrologisia olosuhteita ja siten Pahanevan luoteisosissa Pesuankallion pohjoispuolella on nykyisin turve-
muuttumien ja turvekankaiden muodostamaa aluetta.

Tuulivoimapuiston **vaihtoehdon VE 2** voimalapaikat sijoittuvat edellä esitettyjen lisäksi Nahkakallion-Santerinkankaan alueelle. Voimala 9 sijoittuu edustavan kallioalueen itäpuolelle, päätehakkuualan laiteeseen. Kallio on Laivankanaan kultakaivoshankkeen osayleiskaavassa luontokohteena osoitettu luo -merkinnällä (Laivakankaan osayleiskaava, 2009). Voimala 10 sijoittuu Nahkakallion alueen korkeimman kohdan pohjoispuolelle, missä se on pyritty sijoittamaan edustavimman kallioalueen ulkopuolelle. Voimalat 11-13 sijoittuvat uudiskypsien talousmetsän kasvatusmänniköiden alueelle ja voimala nro 14 Santerinkankaan laajan päätehakkuualan laiteeseen. Santerinkankaan alueelta on laskenut aikoinaan Pakkanenvalle puro, jonka luonnontila nykyisin on hyvin muuttunut runsaiden suo-
ojitusten ja metsienkäsittelyn johdosta.

Tuulivoimapuiston **vaihtoehdossa VE 3** kaikki voimalat toteutuisivat, jolloin myös alueen pohjois- ja koillisosan voimalapaikat tulisivat rakennetuiksi. Voimala 23 sijoittuu Kettukankaalla kuivahkon kankaan varttuneen männikön alueelle, voimala 24 päätehakkuualalle Morenian maa-
ainestenottoalueen länsipuolella. Voimalat 15 ja 16 sijoittuvat Eskolankasken eteläpuolelle siemenpuuasentoisten mäntytaimikoiden alueelle. Voimalat 17, 18 ja 22 sijoittuvat kivennäismaan ja suoalueen laiteeseen karujen rämeiden alueilla. Voimaloiden 19-21 rakennuspaikat sijoittuvat Myllykankaan Pirttiselän kivennäismaakankaalle tuoreiden ja kuivahkojen sekapuustoisten kasvatusmetsien alueelle. Uutta huoltotietä voimalapaikkojen välillä joudutaan rakentamaan eniten vaihtoehdossa VE 3, jossa tiestö sijoittuu Eskolankasken avohakatuille kivennäismaa-
alueille sekä turvekankaiden ja nevalaiteiden alueelle. Huoltotie voimaloiden 16-17-22 välillä sijoittuu alustavassa suunnitelmassa osan matkaa ojittamattomalle nevarämeelle Ulmasen suoalueella.



Kuva 12–13.

Pikku-Pirttiselän kankaalle sijoittuvan voimalan rakennuspaikka on harvennushakattua kasvatusmännikköä (voimala nro 3).



Kuva 12–14.

Pirttiselän tienvarren voimalapaikka sijoittuu myös kasvatusmännikön alueelle (voimala nro 4).



Kuva 12–15.

Kopsan Pirttiselän alueella voimalapaikka sijoittuu kiviselle kuivahkon kankaan kasvatusmännikön alueelle (voimala nro 6).





Kuva 12-16.

Kopsan Pirttiselän kankaan laiteeseen sijoitettu voimalapaikka on nuoren sekapuustoisen taimikon alueella (voimala nro 7).



Kuva 12-17.

Voimalan 8 rakennuspaikka sijoittuu Hautasaaren kivikkoiselle kivennäismaa-alueelle Pahanevalla. Saarekkeen itäosia halkoo voimalinja.



Kuva 12-18.

Nahkallioiden edustavimpien kohteiden lähin voimala sijoittuu kallioalueen läheisyyteen (voimala 10).

Kuva12–19.

Nahkakallion alueelle sijoittuva voimalapaikka sijaitsee Laivakankaan kaavassa määritellyn edustavan kallioalueen itäpuolella, nuoren taimikon alueella (voimala nro 9)



Kuva12–20.

Nahkakallion alueen puistomuuntamo sijoittuu Ressalantien varteen talousmetsämännikön alueelle.



Kuva 12-21.

Santerinkankaan voimalapaikka sijoittuu kuivahkon ja kivikkoisen kankaan kasvatusmännikön alueelle (voimala nro 12).





Kuva12–22.

Santerinkankaan itäpuoleinen voimalapaikka sijoittuu tuoreen päätehakkuualan alueelle (voimala nro 14).



Kuva 12-23.

Kämpäkankaalla sekapuustoisien tuoreen kankaan voimalapaikka sijoittuu voimalinjojen itäpuolelle (voimala nro 21).



Kuva12–24.

Voimala 17 sijoittuu Ulmasen ojittamattoman nevarämeen ja Matalasaaren päätehakatun kivennäismaakankaan laiteeseen.

Sähkönsiirtoreittien kasvillisuus

Tuulivoimapuiston aluerajauksen sisäpuolella suunniteltu sähkönsiirto (kuvat 5-3, 5-4 ja 5-5 s. 20-21) liittyy vaihtoehdossa VE 1 johtovarsiliittymällä Fingrid Oyj:n 400 kV voimajohdon rinnalla, sen länsipuolella, kulkevaan 110 kV voimajohtoon. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu kuivahkon kankaan talousmetsien sekä rämemuuttumien ja turvekankaiden alueella. Tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirtoreitin alkuosa sijoittuu Pitkän Pirttielän kankaalle, jonne suunnitelman mukaan sijoittuu sähköasema. Sähkönsiirtoreitin alueelle sijoittuu nuoren kehitysluokan kasvatusmännikköä, varttunut taimikko sekä päätehakkuuala Pakkanen van kaakkoispuolella. Vasannevan itäosassa suunniteltu voimajohto sijoittuu rämemuuttumien ja varttunutta männikköä kasvavan turvekankaan alueelle.



Kuva 12–25. Tuulivoimapuiston sähkönsiirron yhtymäkohta 110 kV voimajohdon rinnalle Pesuankallion koillispuolella.

Tuulivoimapuiston vaihtoehdoissa VE 2 ja VE 3 sähkönsiirtoreitti sijoittuu vaihtoehdon VE 1 johtovarsiliittymän jälkeen Fingrid Oyj:n olemassa olevan 220 kV voimajohdon rinnalle, sen länsipuolelle, jatkuen aina Ruukin sähköasemalle saakka. Tuulivoimapuiston sähkönsiirtoreitti sijoittuu koko matkaltaan tuulivoimapuistoalueen ulkopuolella Fingrid Oyj:n suunnitteleman uuden 400 kV voimajohdon YVA-menettelyssä (Fingrid Oyj 2010) esitetyn vaihtoehdon VE A ja VE A2 rinnalle. Raahen Pahanevan ja Siikajoen Matelanperän välisellä alueella (noin 14,3 km matkalla) suunniteltu sähkönsiirto sijoittuu olemassa olevan 220 kV johtoaukean rinnalle, mihin on suunniteltu Fingrid Oyj:n uusi 400 kV voimajohto (VE A). Loppuosassa Matelanperän ja Ruukin välisellä alueella sähkönsiirto sijoittuu Fingrid Oyj:n YVA:ssa esitetyn vaihtoehdon VE A2 rinnalle.

Sähkönsiirtoreitin alkuosassa esiintyy Pahanevan ojittamattoman suokokonaisuuden alueella karua lyhytkorsinevaa sekä pullosaravaltaista saranevaa ja rahkarämettä. Lampinkankaan alueella voimalan nro 20 länsipuolella voimajohto sijoittuu karun kankaan heikosti taimettu-neelle päätehakkuualalle. Kangaspään alueella johtoreitti sijoittuu peltoalueille ja ylittää Iisalmi–Raahe kantatien.

Vihannin kunnan puolella sähkönsiirtoreitin alueella metsät ovat pääosin kuivahkojen ja kuivien kankaiden talousmetsämänniköitä. Tuoreita sekapuustoisia kankaita esiintyy pellonreunusalueilla. Sähkönsiirtoreitti sivuaa Vaippanevan soidensuojeluohjelman kohdetta sen luoteisreunassa, ojitettujen rämeiden alueella.

Soidensuojeluohjelmakohde kuuluu itäosastaan Vaippanevan Natura-alueeseen (FI1106201) joka sijaitsee lähimmillään noin 850 metrin etäisyydellä johtoreitistä. Vaippanevan soiden-suojeluohjelman kohdetta ja Natura-aluetta on käsitelty tämän selostuksen kappaleessa 12.6.

Siikajoen kunnan puolella hankkeen sähkönsiirtoreitti sijoittuu Taarinnevan arvokkaan suo-kokonaisuuden alueelle olemassa olevan 220 kV voimajohdon yhteyteen. Taarinnevan ympä-ristöön ja sähkönsiirtoreitille nevan lounaispuolelle sijoittuu runsaasti kapeita hiekkaisia män-tykankaita eli kaartoja, jotka vuorottelevat pienialaisten rämejuottien ja korpimuuttumien kanssa ennen laajempaa avosuota. Taarinnevan etelä- ja keskiosat ovat karua lyhytkorsine-vaa ja tupasvillarämettä sekä osin keidasrämettä, jossa vetiset rimpinevat ja rahkaiset iso-varpurämeet vuorottelevat. Isovarpuisten mätäspintojen välipinnoilla esiintyy jouhisara-leväkkövaltaista sara- ja lyhytkorsinevaa. Rimpipinnoilla esiintyy mm. raaatetta, mutaluikkaa ja juurtosaraa. Pohjoisosissa on laajempi neva-alue, jossa vaihtelevat tupasluikkavaltaiset ja osin rimpiset lyhytkorsinevat, kalvakkanevat ja jouhisaravaltaiset varsinaiset saranevat. Taa-rinnevan pohjoisosassa esiintyy puustoisempaa tupasvillarämettä, jossa rämemäntyjen osuus mättäillä lisääntyy.

Taarinnevan koillispuolella sähkönsiirtoreitti ylittää hiekkapohjaisen ja pääosin luonnontilai-sena mutkittelleen Vuolunojan jonka varrelle sijoittuu kapeita puronvarsilehtoja. Rantamet-sät ovat puustoltaan varttuneita tuoreen kankaan kuusikoita. Paikoin rantametsissä esiintyy pienialaisia *metsäkurjenpolvi-käenkali-mesiangervo*-tyypin (GOFIT) kosteita lehtoja (Fingrid Oyj, 2010). Hankkeen sähkönsiirtoreitti ylittää kaksi kertaa mutkittelleen puron luonnontilai-sen osan (kuva 12-28). Luonnontilaiset purot ovat vesilain (VesiL 1 luku 17a §) suojeltuja luontotyyppejä. Lisäksi purojen välittömät lähiympäristöt ja rehevät lehtolaikut ovat metsä-lain (MetsäL 10 §) erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Kosteat runsasravinteiset lehdot on luo-kiteltu vaarantuneiksi (VU) luontotyyppien uhanalaisluokituksessa (Raunio ym. 2008).

Vuolunojan jälkeen sähkönsiirtoreitti sijoittuu pitkän matkaa vahvasti talouskäytössä olevalle turvekankaiden alueelle Kampuranevan–Marjorämeen välillä. Alueella esiintyy vanhoja sara-rämemuuttumia ja ruohoturvekankaita pääosin sekapuustoisien turvemaan kasvatusmänni-kön joukossa. Ojitusten myötä luonnontilansa menettäneen Olkinevan kaakkoispuolella joh-toreitti sijoittuu turvekankaiden alueelle. Ennen Siikajoen ylitystä johtoreitti ylittää vahvasti talouskäytössä olevien metsien lisäksi kolme pienetä peltoaukeaa sekä uudelleen Vuolunojan sen alajuoksulla, missä oja ei ole enää luonnontilainen tai sen kaltainen.



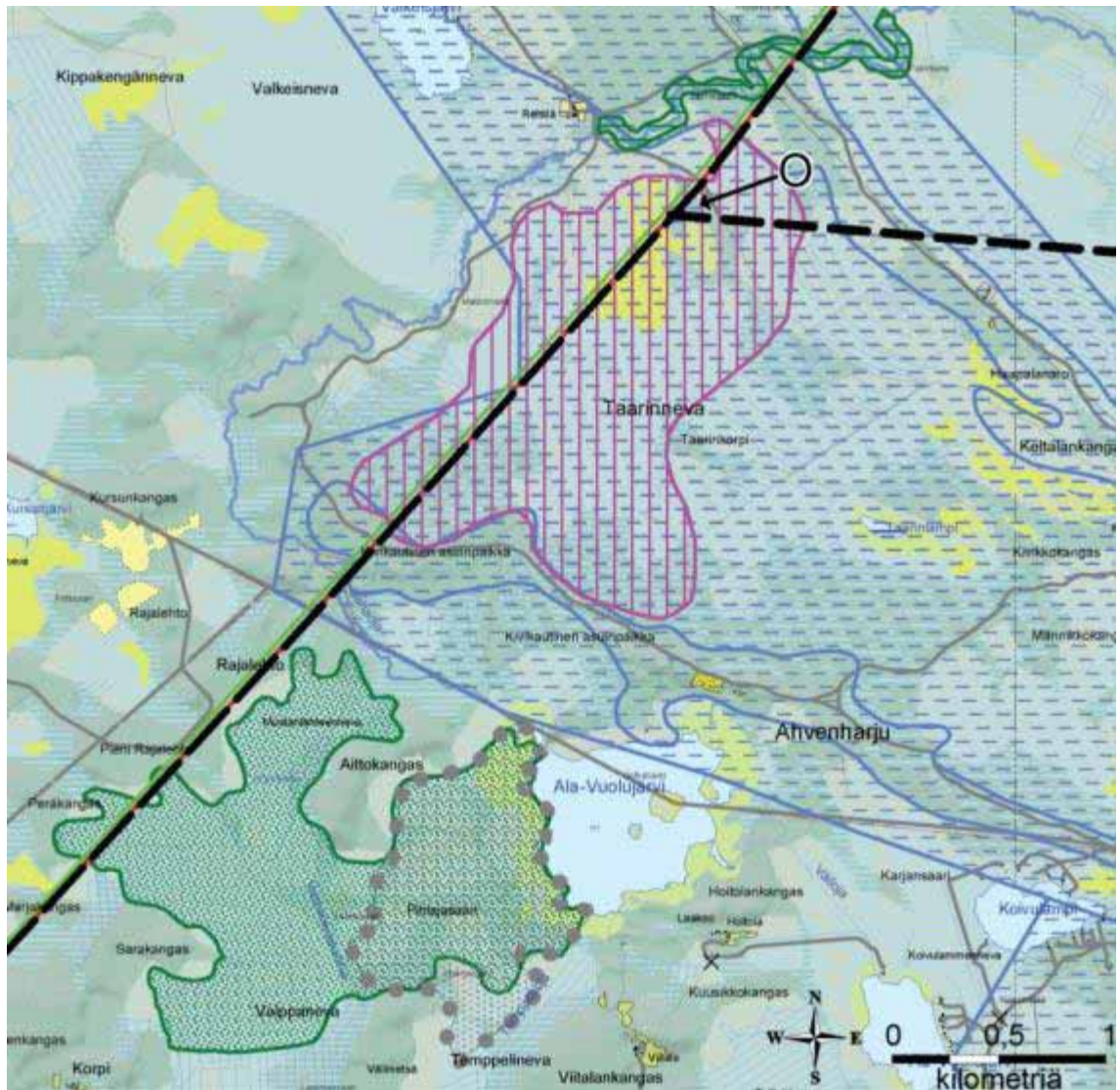
Kuva 12–26. Taarinneva



Kuva 12-27. Vuolunojan rantalehtoa.



Kuva 12-28. Luonnontilainen Vuolunoja (vihreä rasteri) sijoittuu sähkönsiirtoreitille (oranssi viiva) (Lähde Fingrid Oyj).



Kuva 12-29. Taarinnevan arvokas ojittamaton suoluontokohde (purppura rasteri) ja Vaippanevan soidensuojelualue (vihreä rasteri). (Lähde Fingrid Oyj).

12.2.3 Arvokkaat luontokohteet ja arvokas lajisto

Arvokkaat luontokohteet käsitellään luontotyyppien tasolla sekä niiden muodostamien kokonaisuuksien kautta. Luontotyyppi käsitteenä sisältää kasvillisuuden ja eläinlajien menestyäkseen vaatimia ympäristötyyppejä. Arvokkaiksi luontotyypeiksi luetaan kohteet joiden olemassaolo merkittävästi lisää alueen luonnon monimuotoisuusarvoja. Merkittävimmät luontotyypit on lueteltu luonnonsuojelulain 29 §:ssä. Lisäksi metsälain 10 §:ssä sekä vesilain 15 a ja 17 a §:ssä on esitetty tärkeitä luontotyyppieitä. Edellisten kansallisten lakien mukaisten luontotyyppien lisäksi esiintyy usein muita merkittäviä kohteita, kuten perinnebiotooppeja tai uhanalaisen lajiston esiintymiä sekä Metsähallituksen omia avainbiotooppeja, kuten metson soidinpaikkoja, puronvarsimetsiä, ekologisia yhteyksiä, vanhojen metsien kohteita tai virkistyskäytön kannalta maisemallisesti merkittäviä alueita. Nämä alueet on esitetty Metsähallituksen alue-ekologisissa suunnitelmissa luontokohteina. Luontotyyppiä suojellaan ja säilytetään luonnon monimuotoisuuden turvaamisen ja lajien elinympäristöjen säilymisen vuoksi. Arvokkaalla luontotyyppillä esiintyy usein arvokasta eliölajistoa.

Kansallisten lakien mukaiset kohteet

Hankealueella eli tuulivoimapuiston tai sähkönsiirtoreitin johtoalueella ei esiinny *luonnonsuojelulain 29 §:n* mukaisia kohteita.

Metsälain 10 § määrittelee metsäluonnon arvokkaat ympäristöt jotka tulee huomioida metsienkäsitelyssä. Metsälain mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt ovat luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia, selvästi ympäristöstään erottuvia ja yleensä pienialaisia. Metsälaki kohteiden paikantaminen hankkeiden ja maankäytön suunnittelun luontoselvityksissä on tapana, sillä niiden avulla tuodaan esille alueen edustavat luontotyypit, joilla on merkitystä luonnon monimuotoisuuden säilyttämisen kannalta.

Hankealueen osalta tiedusteltiin Raahan kaupungin omistamien metsätalousalueiden METE -inventointitietoja (metsälain arvokkaat kohteet) Siikalakeuden metsänhoitoyhdistykseltä. Tiedonannon (J. Wright, Siikalakeuden mhy) mukaan voimalat nro. 1-4, 7, 8, 24, 19, 20 ja 22 (kuva 12-30) sijoittuvat kaupungin omistamille maille tai välittömästi niiden läheisyyteen, eikä näiden alueiden metsäsuunnitelmissa ollut tietoja mete-kohteista ja metsäkuviot ovat siten normaalia talousmetsää.

Hankkeen luontoselvityksen perusteella tuulivoimapuistolle rajatun alueen metsälain 10 § mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä ovat kallioalueet (Metsäl 10§ kohta 7; *karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat kalliot, kivikot ja louhikot*), suon metsäsaa- rekkeet (Metsäl 10§ kohta 4; *pienet kangasmetsäsaaarekkeet ojittamattomilla soilla*) tai puustoiset suokohteet; yksi puustoinen korpi (Metsäl 10§ kohta 2; *ruoho- ja heinäkorvet*) sekä useita karuja rämeitä ja nevarämeitä (Metsäl 10§ kohta 7; *karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat vähäpuustoiset suot*). Sähkönsiirtoreitille (VE 2 ja VE 3) sijoittuu rehevistä metsälain kohteista pienialainen puronvarsilehto sekä edellä mainittuja karuja rämeitä. Metsäluonnon arvokkaiden luontotyyppien sijoittuminen on esitetty selostuksen kuvassa 12-30.

Vähätuottoiset kitu- ja joutomaan elinympäristöt

Nahkakallion alueen karut kallioiset jäkäläkankaat ja edustavat avokalliot ovat metsälain mukaisia kohteita.

Meriluodon ja Soinisen (1998) oppaan mukaan turvemaan kitu- ja joutomaihin voidaan lukea suotyypeistä rahkaiset suot, kuten rahkanevat, rahkarämeet ja keidasrämeet sekä pienisaraiset ja puolukkaiset suot; lyhytkorsikalvakkanevat, pallosarakorvet ja puolukkakorvet sekä tupasvillaiset ja isovarpuiset suot; tupasvillärämeet sekä osa isovarpurämeistä. Lisäksi metsälaissa on lueteltu muita arvokkaita elinympäristöjä, joiden luonnonarvot tulisi turvata. Näihin kohteisiin voidaan lukea luonnontilaiselta osin ruohoiset ja suursaraiset vähäpuustoiset avosuot. Turvamaiden vähäpuustoisina kitu- ja joutomaina voidaan hankealueella pitää Kopsan Pirttisälän itäpuolisen ojittamattoman suoalueen karuja nevoja ja rämeitä, Puputtajan kankaan itä- ja länsipuolisen ojittamaton suoalueen sekä Nahkakallioiden ja Pikku Pirttisälän välisen Pakkanen ojitettamattoman suoalueen kohteita. Näistä viimeksi mainittu eli Pakkanen on luonnontilaltaan heikoin ympäröivien runsaiden ojitusten johdosta. Kokonaisuutena Pakkanen suoaluetalouden arvokas luonnontilainen kohde.

Ruoho- ja heinäkorvet

Kopsan Pirttiselän kaakkoispuoliselle ojittamattomalle Pahanevan luoteisosalle sijoittuva pienialainen järeää tervaleppää kasvava ruoho- ja heinäkorpi tupasvillarämeiden ympäröimänä saarekkeena on metsälain mukainen kohde.

Kangasmetsäsaarekkeet ojittamattomilla soilla

Pirttiselän kankaan kaakkoispuolen ojittamattoman suoalueen kangasmetsäsaarekkeita halkoo voimalinja, joten ne eivät ole luonnontilaltaan edustavia ja metsälain mukaisia. Puputtajankankaan koillispuolella ojittamattoman suon kangasmetsäsaarekkeet on avohakattu. Nahkakallioiden ja Pikku Pirttiselän välisellä ojittamattomalla suoalueella on yksi kivennäismaan metsäsaareke, joka voidaan määritellä metsälain mukaiseksi kohteeksi.

Rehevät lehtolaikut

Sähkönsiirtoreitin (VE 2 ja VE 3) alueelle sijoittuu yksi vesi- ja metsälain mukainen kohde Siikajoella, missä hankkeen suunniteltu 110 kV voimajohto ylittää luonnontilaisen Vuolunojan purouman, jonka varrella esiintyy kosteaa suurruoholehtoa. Luonnontilaiset purot ovat vesilain (Vesil 1 luku 17a §) suojeltuja luontotyyppisiä. Lisäksi purojen välittömät lähiympäristöt ja rehevät lehtolaikut ovat metsälain (Metsäl 10 §) erityisen tärkeitä elinympäristöjä.

Hankealueen uhanalaiset luontotyypit

Suomen luontotyyppien ensimmäinen uhanalaisuusarviointi valmistui vuonna 2008 (Raunio ym. 2008). Arvioinnissa on tarkasteltu luontotyyppien edustavuuteen ja esiintymiseen vaikuttavia tekijöitä sekä niiden uhanalaisuutta (CR-äärimmäisen uhanalainen, EN-erittäin uhanalainen, VU-vaarantunut) koko maan, Etelä-Suomen ja Pohjois-Suomen osalta. Hankealue sijoittuu keskiboreaaliseen vyöhykkeelle ja lukeutuu tässä jaottelussa Etelä-Suomeen.

Luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnin mukaisia merkittävimpiä luontotyyppisiä hankealueella ovat suoluontotyypit. Noin puolet suoluontotyypeistä on arvioitu valtakunnallisesti uhanalaisiksi ja eniten ovat uhanalaistuneet korpiset, lettoiset ja lähteiset tyypit (Kaakinen ym. 2008). Hankealueelle sijoittuu osia uhanalaisiksi luokitelluista suoyhdistymistä; *Eteläiset vietokeitaat* (VU) ja *keskiborealiset aapasuot* (EN) jotka ovat osa Pahanevan suokokonaisuutta. Kansainvälisistä vastuuluontotyypeistä suuren vastuun luontotyyppisiä ovat *keskiborealiset välipintaiset aapasuot*, johon luokiteltavia osia sijoittuu mm. Pahanevalle tuulivoimapuiston aluerajauksen ulkopuolelle. Lisäksi ko. luontotyyppiä sijoittuu sähkönsiirtoreitin osalta Taarinnevalle sähkönsiirtoreitin itäpuolelle. Muita arvokkaita suoluontotyyppisiä hankealueella ovat pienialaisina ja osittain ojitukseen muutettuina kohteina Etelä-Suomessa vaarantuneiksi (VU) luokitellut pallosararämeet, kalvakka- ja lyhytkorsirämeet, saranevat, kalvakkanevat sekä minerotrofiset lyhytkorsinevat, joita sijoittuu Pahanevan laiteille sekä Taarinnevalle. *Kosteat runsasravinteiset lehdot* –luontotyyppiä sijoittuu kapea-alaisena kuviona Vuolunojan purovarsille sähkönsiirtoreitin osalta ja se on luokiteltu vaarantuneeksi (VU).

Luokituksessa valtakunnallisesti ja/tai Etelä-Suomessa säilyviä (LC) suoluontotyyppisiä hankealueella tai sen läheisyydessä ovat mm. isovarapurämeet, sararämeet, rahkarämeet, ombrotrofiset lyhytkorsinevat sekä rimpinevarämeet.



Kuva 12-29. Pahannevan pohjoisosaa hankealueella.

Taulukko 12–1. Taulukossa on esitelty hankealueella sijaitsevat uhanalaisuusluokituksen mukaisesti uhanalaiset luontotyypit Raunion ym. (2008) mukaisesti. Luokituksessa; LC – säilyvä, NT – silmälläpidettävä, VU - vaarantunut ja EN – erittäin uhanalainen. Sarakkeessa luonnontilaisuus; LU – luonnontilainen, OJ – ojikko, MU – muuttuma. Etelä-Suomi tarkoittaa hemi-, etelä- ja keskiboreaalista metsäkasvillisuusvyöhykettä, hankealue sijaitsee keskiboreaalaisella vyöhykkeellä. X* = sijaitsee VE 2, VE 3 sähkönsiirtoreitin alueella tuulivoimapuistorajauksen ulkopuolella.

Luontotyyppi	uhanalaisuus koko maa/ Etelä-Suomi	Luonnontilai- suus	tuulivoima- puiston aluerajaus	VE 2 ja VE 3 sähkönsiirtoreitti*
suoyhdistymätyyppi; eteläiset viettokkeitaat	VU/VU	LU, MU	rajausten ulkopuolella	
suoyhdistymätyyppi; keskiboreaaliset aapasuot	EN/EN	LU, MU	X	X
Mustikkakorvet	VU/VU	MU	X	
Ruoho- ja heinäkoryet	VU/EN	LU	-	X
Pallosararämeet	NT/VU	OJ, MU	X	X
Kalvakkarämeet	VU/VU	LU, MU	X	X
Lyhytkorsirämeet	NT/VU	LU	X	X
Saranevat	LC/VU	LU	X	
Kalvakkanevat	NT/VU	LU, MU	X	X
Minerotrofiset lyhytkorsinevat	LC/VU	LU	X	
Kosteet runsasravinteiset lehdot	VU/VU	LU, MU		X



Hankealueen arvokas ja uhanalainen putkilokasvilajisto

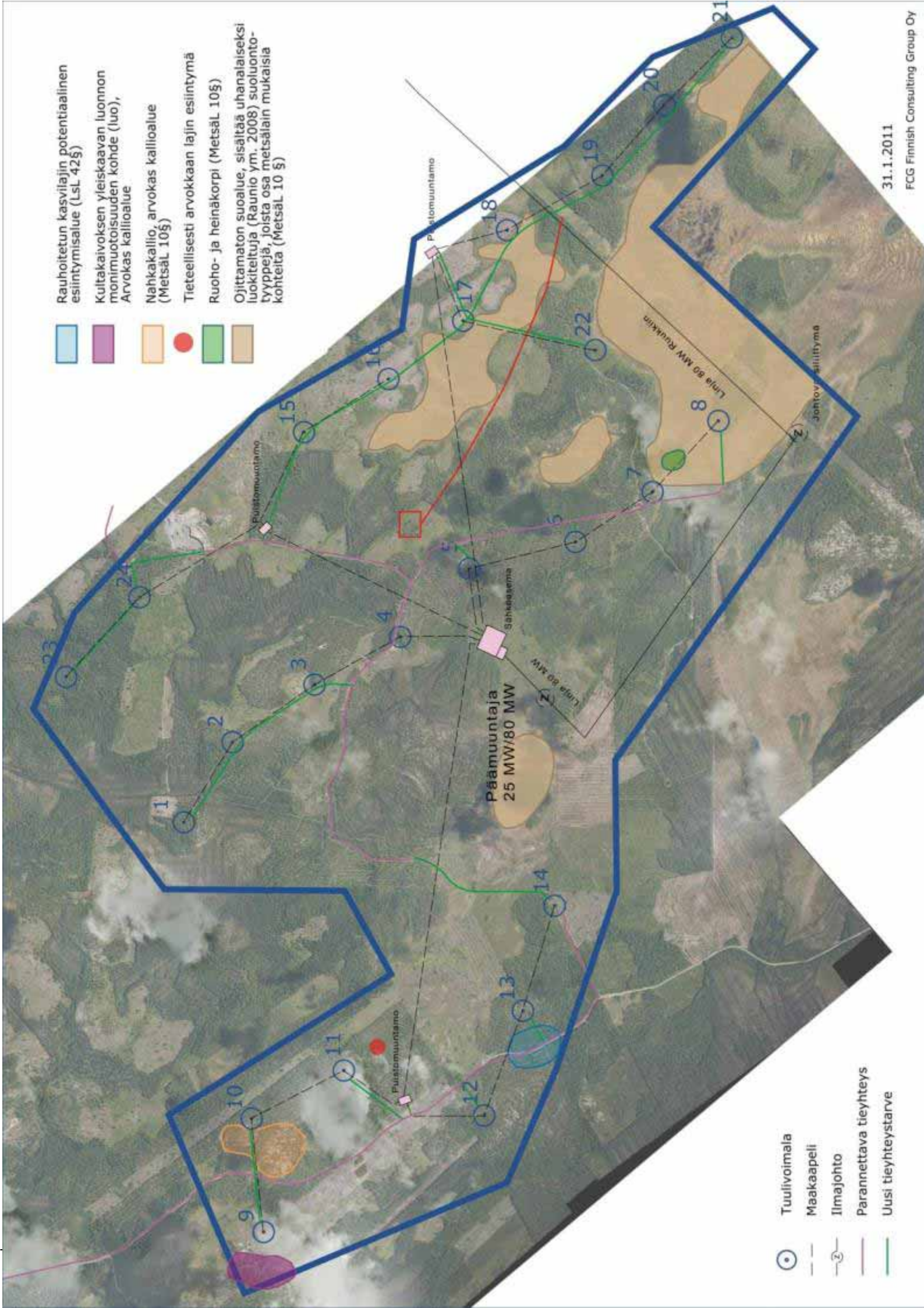
Hankealueen tiedossa olevia uhanalaisesiintymiä tiedusteltiin ympäristöhallinnon *Hertta Eliölajit* -tietokannasta, jonka mukaan uhanalaisesta lajistosta (CR, EN, VU) alueella ei ole aiempia havaintotietoja. Uhanalaista lajistoa ei myöskään havaittu hankkeen maastoinventoinneissa.

Alueellisesti uhanalaisesta tai muutoin merkittävästä putkilokasvilajistosta saatiin havaintotietoja raahelaiselta kasviasiantuntijalta (Jari Särkkä, 2010), ja hänen mukaansa Ressalan metsäautotien varrelta Santerinkankaan–Nahkakallioiden väliseltä alueelta on ollut tiedossa aiemmin sormisaran (*Carex digitata*) esiintymä. Sormisara on alueellisesti uhanalainen (RT).

Valkolehdokki (*Platanthera bifolia* ssp. *latiflora*) on rauhoitettu (LSA 20§) kasvilaji, jonka esiintymä on ilmoitettu sijaitsevan Santerinkankaan alueella Ressalantien varrella (J. Särkkä, suul. tiedonanto). Rauhoitetun valkolehdokin esiintymät Raahessa sijoittuvat suurimmaksi osaksi Laivavaaran, Ukkovaaran ja Kauniinmetsänkankaan alueelle. Lajin esiintymiä uhkaavat Laivakankaan kultakaivoshanke sekä normaali metsätalous. Santerinkankaan alueella on viime vuosina suoritettu laajoja päätehakkuita ja valkolehdokin esiintymää ei hankkeen maastoinventoinneissa havaittu. Luonnonsuojelulailla rauhoitettua kasvilajia koskee poikkeus, jonka mukaan maa- ja metsätalous sekä rakentaminen eivät vaadi poikkeuslupaa lajin esiintymän suhteen (LSL 48§). Ympäristöministeriön tulkinnan mukaan hankkeen rakenteiden tai tielinjauksen rakentaminen vaatisi rauhoitetun kasvilajin esiintymän hävittämisen osalta luonnonsuojelulain poikkeamisluvan (suul. tiedonanto. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 24.1.2011).

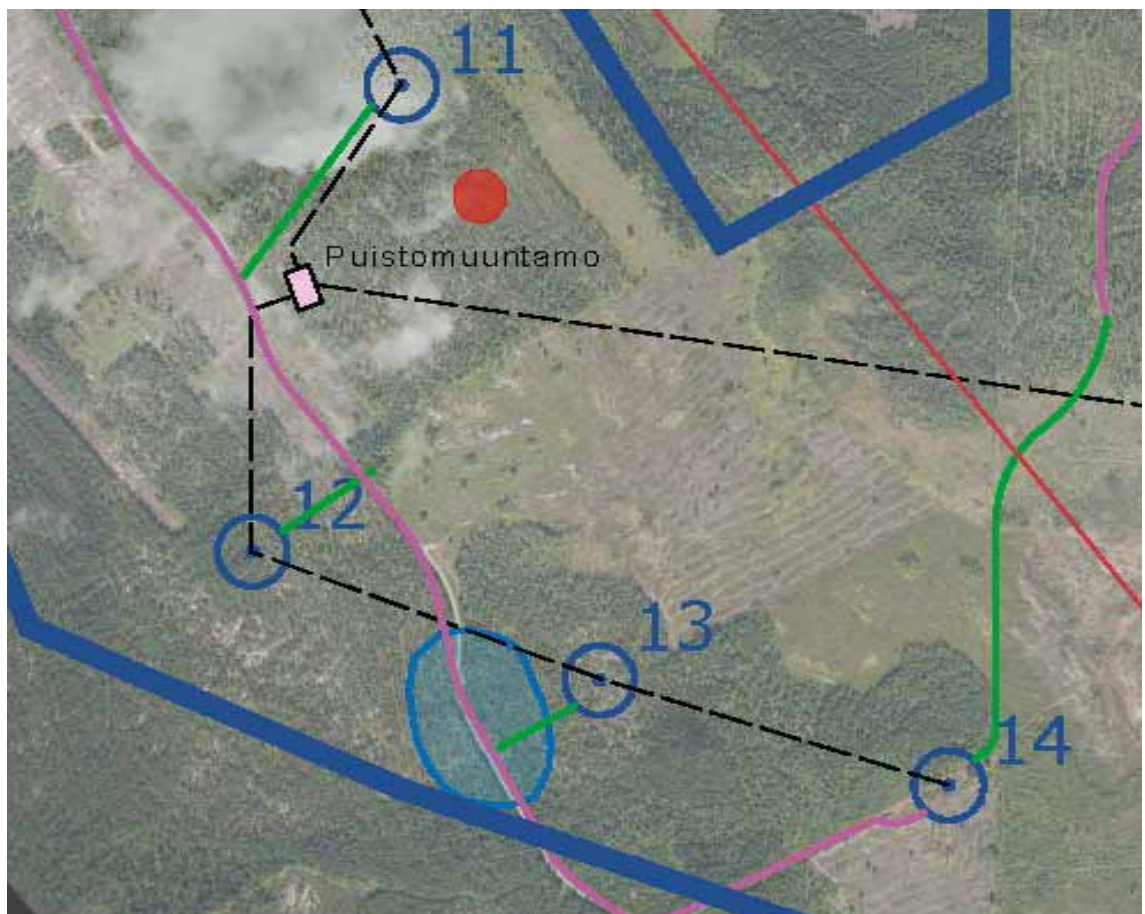
Nahkakallion alueelta on myös aiempi havainto (J. Särkkä, kirjall. tiedonanto, 2010) valkoisen mustikan (*Vaccinium myrtillus* f. *leucocarpum*) esiintymästä, joka sijoittuu Nahkakallion ja Santerinkankaan väliselle alueelle, voimalan 11 eteläpuolelle (kuva 12-32). Valkoinen mustikka on mustikan mutaatio, josta on muutamia havaintoja Suomessa. Etelä-Suomessa eräs valkoisen mustikan esiintymä on rauhoitettu (Kurtto, A. Helsingin luonnontieteellinen keskusmuseo; tiedonanto, Kaleva 6/2010). Mustikan muunnoksella ei ole suojellusta status- ta, mutta sen huomioiminen on hyvän maankäyttösunnittelun mukaista.

Kuva 12-30. (Seuraava sivu) Huomionarvoiset luontokohteet hankealueella.





Kuva 12-31. Valkolehdokki on rauhoitettu kasvilaji, jonka esiintymistä on aiempia havaintoja hankealueelta, mm. Santerinkankaan alueelta (kuva: Minna Tuomala).



Kuva 12-32. Valkoisen mustikan esiintymän sijoittuminen (punainen pallo), sekä valkolehdokin potentiaalinen esiintymisalue (sininen soikio).

12.2.4 Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Vaikutustyyppit

Vaikutukset kasvillisuudelle ovat välittömiä ja välillisiä. Rakennuspaikkojen raivauksen myötä kasvillisuutta tuhoutuu ja olosuhteet muuttuvat tietyille lajistolle epäedullisiksi. Rakentamisolajien ympäröivässä kasvillisuudessa ja niiden lajisuhteissa tapahtuvat muutokset ovat suurimmillaan heti rakentamisen jälkeen, jolloin puustonraivauksen ja maanpinnan rikkoutumisen seurauksena vapaan kasvutilan osuus lisääntyy ja kilpailuolosuhteet muuttuvat. Voimalapaikkojen ja niitä yhdistävän tien reuna-alueiden kasvillisuus muuttuu avoimen kasvupaikan lajistoksi.

Voimajohtojen rakentaminen vähentää alueiden luonnontilaisuutta ja ekologista eheyttä. Uusille maastokäytävälle rakennettavien voimajohtojenvaihtoehtojen johtoaukealle jää metsä- tai suokasvillisuutta keskimäärin 30 metrin leveydeltä. Luonnonympäristö pirstoutuu ja voimajohtoaukean läheisyyteen syntyy reunavaikutteista ympäristöä. Reunavaikutuksen katsotaan yltävän noin 2–3 puunpituuden verran sulkeutuneeseen metsään, mikä vastaa noin 50 metriä (Heinonen ym. 2004).

Rakennustöiden jälkeen tavanomainen lajisto vähitellen palautuu, mutta avoimena pidettävä alue ei mahdollista tietyn suojaisen kasvupaikan ja pienilmaston vaativan lajiston esiintymistä, joten vaikutukset kasvillisuudelle ovat merkittävämpiä rehevillä kasvupaikoilla, kuten lehto- sekä ruoho- ja heinäkorprien alueilla.

Vaikutukset tuulivoimapuistoalueella

Tuulivoimaloiden tai huoltotiestön rakennusalueille ei sijoitu kansallisten lakien mukaisesti arvokkaita luontokohteita tai uhanalaista ja alueellisesti arvokasta kasvilajistoa, jolloin vaikutukset voidaan todeta merkittävyydeltään vähäisiksi. Hankealueen arvokkaimmat luontokohteet sijoittuvat ojittamattoman Pahanevan pohjoisosien alueelle, missä esiintyy metsälain mukainen tervaleppää kasvava ruoho- ja heinäkorpi sekä useita karujen ja keskiravinteisten nevojen ja rämeiden suoluontotyyppisiä. Pahanevan suoyhdistymätyypit eli *eteläiset viettokeitaat* sekä suon pohjoisosien *keskiboreaaliset välipintaiset aapasuot* on luokiteltu Suomen vastuuluontotyypeiksi.

Luontotyyppien uhanalaisluokituksen mukaisesti keskiboreaalaisella vyöhykkeellä uhanalaisia luontotyyppisiä sijoittuu hankealueella Pahanevan pohjoisosiin, missä voimalan nro 8 huoltotie sekä tuulivoimapuiston sähkönsiirtoreitti sijoittuvat suokokonaisuuden alueelle Hautasaaren ja Kopsan Pirttiselän välillä. Huoltotien linjaus on esisuunnittelussa piirretty kulkemaan hyvin läheltä ruoho- ja heinäkorprien arvokasta luontotyyppiä, jolloin tien rakentamisesta melko todennäköisesti aiheutuu arvokkaan luontokohteen vesitasapainon muutoksia. Korpi-kuvion erityispiirteisiin kuuluu pohjavesivaikutteisuus. Vasannevan aiemmat ojitukset ovat vaikuttaneet Vasansalmen alueella Pahanevan ojittamattoman osan lounaispuolella, missä esiintyy rämemuuttumia ja isovarputurvekangasta. Mikäli tielinjaus sijoitetaan enemmän Vasansalmen jo muuttuneen turvemaan puolelle, jäävät hankkeesta aiheutuvat vaikutukset Pahanevan ojittamattomalle osalle vähäisemmäksi ja näin Pahanevan suokokonaisuudelle aiheutuvat hydrologiset muutokset eivät aiheuta merkittävää muutosta suokokonaisuuden jäljellä olevalle luonnontilaiselle osalle. Voimalan 8 rakennuspaikka sijoittuu Hautasaareen kivennäismaa-alueelle.

Tuulivoimapuistoalueelle sijoittuville uhanalaisiksi luokitelluille suoluontotyypeille ei aiheudu merkittäviä hydrologisia muutoksia, mikäli tielinjauksia ei jatkosuunnittelussa sijoiteta aiemmin ojittamattomille suokohteille. Ruoho- ja heinäkorprien alueelle ei sijoitu rakentamista, eikä rakentamisesta aiheudu sen vesitasapainoa heikentäviä vaikutuksia. Uhanalaisiksi luokitelluista karummista suotyypeistä Ulmasen ojittamattoman suoalueen lyhytkorsirämeet tulevat vesitasapainoltaan muuttumaan huoltotien rakentamisen myötä. Suotyyppi on alueellisesti yleinen ja edustavia pinta-aloja jää edelleen hankealueen läheisyyteen, joten hankkeella ei katsota olevan merkittävää vaikutusta luontotyyppien edustavuuteen.



Kuva 12–33. Voimala numero 8 sijoittuu Pahanevan suolla sijaitsevaan kivikkoiseen saarekkeeseen, jonne sijoittuu myös olemassa oleva voimajohtokäytävä.

Vaikutukset sähkönsiirtoreittien alueilla

Sähkönsiirtoreittien alueella vaikutukset kasvillisuudelle ja eliöstölle ovat suurimmat yleensä uusien johtokäytävien alueilla missä raivataan uutta johtokäytävää ja yhtenäiset alueet pirstoutuvat.

Vaihtoehto VE 1

Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehdossa VE 1 sähkönsiirto liitetään Fingrid Oyj:n 110 kV voimajohtoon tuulivoimapuiston alueelta tulevalle johtovarsiliittymällä. vaihtoehdon VE 1 osalta uuteen maastokäytävään raivattavan sähkönsiirtoreitin kasvillisuus koostuu Pitkän Pirttielän ja Pakkanen eteläpuolella voimakkaasti talouskäytössä olevista metsäalueista, jotka ovat osittain päätehakkuualaa ja nuorten kehitysluokkien taimikkoja. Pöksynsaaren alueen jälkeen voimajohto sijoittuu Nordic Mines Oy:n kultakaivosohjelman rakenteilla olevan 110 kV voimajohtoon suunnitellusta jonkin matkaa sen koillispuolelle, jolloin yhtenäisiä metsäalueita pirstova vaikutus kohdistuu samalle alueelle. Vaihtoehdon VE 1 sähkönsiirtoreittien alueelle ei sijoitu arvokkaita luontokohteita, uhanalaisia luontotyyppisiä tai uhanalaisia ja alueellisesti arvokasta kasvilajistoa, jolloin vaikutukset voidaan todeta merkittävyydeltään vähäisiksi.

Vaihtoehdot VE 2 ja VE 3

Vaihtoehdoissa VE 2 ja VE 3 vaikutukset kohdistuvat samalle alueelle. Voimajohtoalueen laajennuksen yhteydessä vaikutukset kasvillisuudelle muodostuvat nykyisen johtoaukean länsipuolelle laajenevan avoimen alueen lisääntymisen myötä. Sähkönsiirtoreitillä merkittävimmät kohteet tavanomaisen talousmetsän alueella ovat luonnontilaiset kohteet; Taarinnevan ojittamattomalla avosualueella sekä Vuolunojan latvaosien luonnontilaisen uoman varrella.

Taarinnevalle voimajohtoon pylväspaikkojen osalta suon paikallinen vesitasapaino saattaa hieman häiriintyä, mutta vaikutus ei muodostu merkittäväksi. Voimajohto sijoittuu jo olevien voimajohtojen yhteyteen, eivätkä pylväspaikan vesitasapainoa muuttavat vaikutukset ole ojitukseen verrattavia laajalla suoalueella. Suoluontokohteet sähkönsiirron reitillä ovat karuja ja alueellisesti yleisiä.

Vuolunojan osalta voimajohto ylittää luonnontilaisen ja edustavan purouoman kaksi kertaa. Voimajohtopylväiden sijoittelulla voidaan välttää purolle aiheutuvia vaikutuksia. Puronvarren kapealle lehtovyöhykkeelle aiheutuu levenevän voimajohtoalueen myötä reunavaikutteisen alueen lisääntymistä, jolloin kasvillisuuden olosuhteet muuttuvat lehtolajistolle epäedullisiksi. Vaikutus arvioidaan merkitykseltään kohtalaiseksi, sillä puronvarren lehtovyöhyke on kapea ja ympäröivät metsätaloustoimet ovat aikoinaan vaikuttaneet kohteen pienilmastoon.



Kuva 12–34. Johtovarsiliittymä sijoittuu vahvasti talouskäytössä olevalle alueelle Pirttiselänkankaan eteläpuolella.

Tiivistelmä hankkeen vaikutuksista kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin:

- Tuulivoimapuiston tai sen sähkönsiirtoreittien alueella ei ole luonnonsuojelulain mukaisia arvokkaita luontotyyppejä tai uhanalaisen, erityisesti suojeltavan lajiston kasvupaikkoja
- Edustavimmat luontokohteet ovat Suomen luontotyyppien uhanalaisuusluokituksessa uhanalaisiksi luokiteltuja suoluontotyyppejä sekä metsälain mukaisia luonnontilaisen puronvarren pienialaisia lehtokohteita ja kitu- ja joutomaiden kallioalueita.
- Tuulivoimapuiston osalta merkittävin vaikutus kohdistuu Pahanevan suokohteelle yhden voimalan yhdystien rakentamisesta Hautasaareen. Vaikutuksen merkittävyyttä voidaan lieventää tielinjauksen sijoittelulla ja tarkemmalla suunnittelulla.
- Sähkönsiirron osalta vaihtoehdoissa VE 2 ja VE 3 sähkönsiirtoreitti Ruukkiin ylittää luonnontilaisen Vuolunojan kaksi kertaa ja aiheuttaa kohtalaisia vaikutuksia kapeille puronvarsilehtojen kohteille.
- Tuulivoimapuiston alueella on aiempia havaintoja rauhoitetun kasvilajin esiintymästä, jota ei inventoinnissa paikannettu. Lajille aiheutuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi, mikäli sen potentiaalinen kasvualue huomioidaan jatkosuunnittelussa. Alueelle on osoitettu esisuunnittelussa tuulivoimalan huoltotie. Lajin esiintymän heikentämiselle/tuhoamiselle tierakentamisessa on haettava luonnonsuojelulain poikkeuslupa.



Kuva 12–35. Metsäkirvinen on alueella yleinen pesimälaji (Kuva: Ville Suorsa).

12.3 Linnusto

12.3.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Käytetty aineisto

Kopsan tuulivoimapuiston alueella toteutettiin YVA-menettelyn aikana linnustoselvitys, missä keskityttiin selvittämään hankealueen merkitystä päämuuttoväylien sijainnin suhteen. Alueen pesimälinnuston osalta tukeuduttiin pääosin olemassa olevaan tietoon, sillä viereiselle Nordic Mines AB:n Laivakankaan kultakaivoksen hankealueelle oli tehty tuore pesimälinnustoselvitys (Lapin Vesitutkimus Oy, 2006). Kopsan tuulivoimapuistoalueelle on tehty vuonna 2009 luontoselvitys (FCG Planeko Oy, 2009), jonka pesimäaikaista satunnaistietoa linnustosta hyödynnettiin myös hankkeen linnustovaikutusten arvioinnissa. Lisäksi arvokkaan pesimälinnuston potentiaalisia elinympäristöjä ja esiintymistä alueella selvitettiin kohdennetuilla maastoinventoinneilla.

Yleistietoa alueen pesimälinnustosta saatiin myös alueen metsästysseurojen edustajien haastatteluista sekä laajemman alueen riistakolmiolaskentojen tuloksista (RKTL 2010). Lisäksi olemassa olevaa linnustotietoa saatiin harvinaisten ja uhanalaisten lajien osalta Metsähallituksen petovastaavalta (Tuomo Ollila, kirjall.ilm.) sekä Ympäristöhallinnon Hertta Eliölajit -tietokannasta. Linnustovaikutusarvioinnissa on hyödynnetty myös muuta, Pohjois-Pohjanmaan linnustosta julkaistua tietoa sekä yksittäisiltä aktiivisilta lintuharrastajilta kootua vertailutietoa vuoden 2010 muuton etenemisestä hankealueen lähistöllä.

Pesimälinnustaselvitys

Varsinaisia pesimälinnustokartoituksia suunnitellulla tuulivoimapuistoalueella ei suoritettu. Pesimälinnustaselvityksessä käytettiin hyväksi Nordic Mines AB:n Laivakankaan kulta-kaivoshankkeen YVA-menettelyn yhteydessä tehtyä pesimälinnustokartoitusta (Lapin vesitutkimus Oy, 2006). Lapin vesitutkimuksen tekemä pesimälinnustaselvitys toteutettiin 5.4.–3.7.2006 välisenä aikana. Pesimälinnuston selvittämiseksi Laivakankaan alueelle on sijoitettu kaikkiaan neljä linjalaskentareittiä (kuva 12-36), jotka on laskettu käytössä olevien linnustonseurannan ohjeiden (Koskimies & Väisänen 1988) mukaisesti. Selvityksen yhteydessä lasketut alueet ovat osittain päällekkäisiä ja elinympäristöiltään hyvin samanlaisia Kopsan hankealueen kanssa. Tämän vuoksi oli perusteltua luopua Kopsan hankealueelle kohdistetuista pesimälinnuston linjalaskennoista, ja tukeutua jo olemassa olevaan tietoon.

Kaivoshankkeen selvityksistä saatua pesimälinnustotietoa täydennettiin Kopsan hankealueelle kohdennetulla sovelletulla kartoituslaskennalla, missä päähuomion kohteena olivat uhanalaiset (Rassi ym. 2001) ja lintudirektiivin liitteen I lajit (79/409/ETY) sekä luonnonsuojelulain (20.12.1996/1096) 46 § ja 47 § nojalla uhanalaiset tai erityistä suojelua vaativat lajit. Näiden suojelullisesti arvokkaiden lajien inventointiin käytettiin yhteensä kaksi maastotyöpäivää (7.5. ja 2.6.2010). Kartoitus tehtiin kiertelemällä kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella valittuja kohteita, missä ko. lajien arvioitiin mahdollisesti esiintyvän. Myös kevätmuutontarkkailun yhteydessä saatiin jonkin verran käyttökelpoista aineistoa näiden lajien esiintymisestä alueella. Lisäksi hankealueelta aiemmin tehdyn luontoselvityksen yhteydessä on tehty pesimäaikaista lintuhavaintoja (FCG Planeko Oy, 2009).

Sähkönsiirtoreitin linnuston yleiskuvauksessa on tukeuduttu siihen linnustotietoon, mitä oli saatavissa tuoreesta Fingridin Ventusneva (Kokkola)–Pyhänselkä (Muhos) voimajohtohankkeen YVA-selostuksesta (Fingrid Oyj 2010). Kopsan tuulivoimapuiston sähkönsiirto (VE 2 ja VE 3) on suunniteltu kulkeväksi Fingrid Oyj:n kantaverkon yhteydessä samassa johtoauekassa. Tämän vuoksi oli perusteltua tukeutua olemassa olevaan tietoon voimajohtoreitin linnustosta. Vaihtoehdossa VE 1 voimajohto kulkee vain lyhyen matkaa uudessa johtoauekassa ja liittyy Pesuan-kallion pohjoispuolella johtovarsiliittymällä Fingrid Oyj:n 400 kV kantaverkkoon. Tässä vaihtoehdossa sähkönsiirto tapahtuu vain Kopsan hankealueella, joten tuulivoimapuistoalueen pesimälinnuston yleiskuvaus soveltuu myös sähkönsiirron vaikutusarvioinnin pohjaksi.

Muuttolinnustaselvitykset

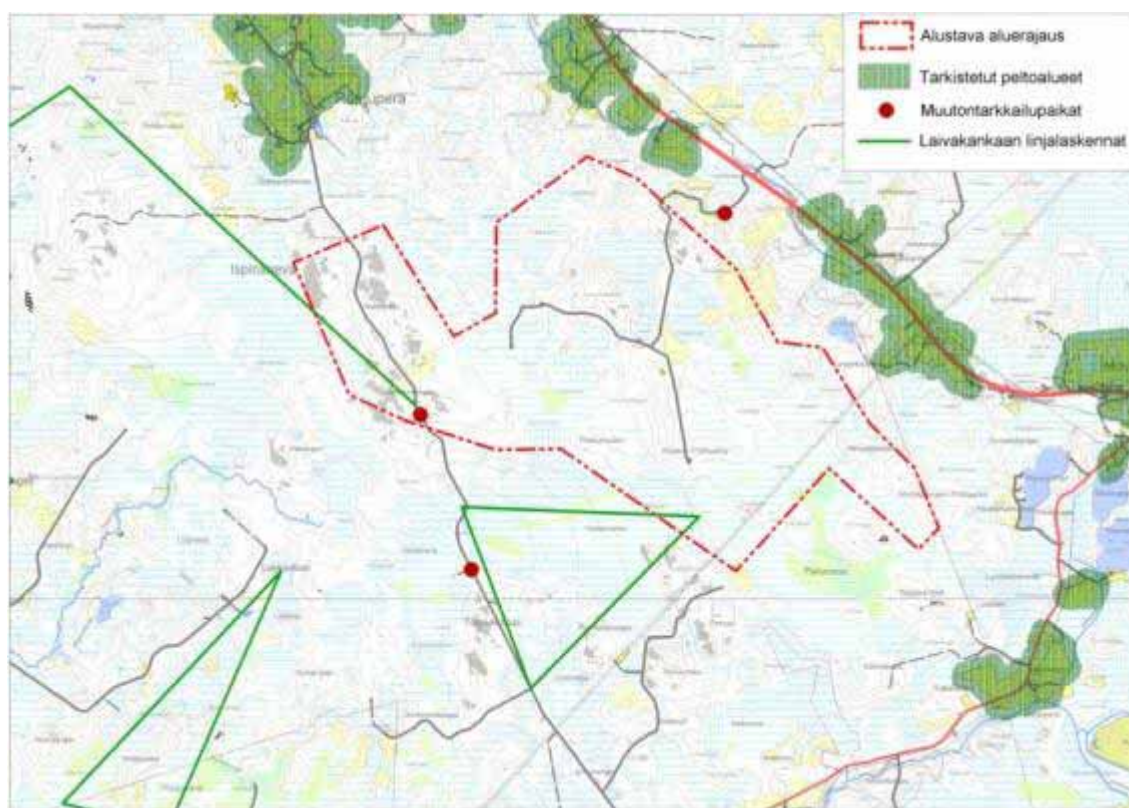
Muuttavan linnuston lajistoa ja lukumääriä sekä niiden muuttoreittien sijoittumista ja muuttokorkeuksia selvitettiin hankealueelle kohdennetulla muutontarkkailulla. Kevätmuutonaikainen tarkkailu toteutettiin 12.4.–7.5.2010 välisenä aikana, jolloin muutonseurantaan käytettiin yhteensä noin 40 havaintotuntia seitsemänä päivänä. Muutonseurannan erityistarkkailun kohteena olivat kaikki suojelullisesti merkittävät lajit sekä tuulivoiman linnustovaikutuksille alttiiksi tiedetyt lintulajit (esim. joutsen, hanhet, kurki ja petolinnut) ja mahdollisesti alueen kautta erityisen runsaana muuttavat lintulajit. Syysmuutontarkkailu kohdennettiin vain kurkien päämuuton havainnointiin, ja sen seurantaan käytettiin yhteensä noin kymmenen tuntia kahtena ns. kurkimuuttopäivänä 21.9. ja 26.9.2010. Kevät- ja syysmuutolla muutonseurantapäivät kohdennettiin ennakkotietojen (mm. säätila, muuton edistyminen) perusteella erityiskohteena olleiden lajien oletettuihin hyviin muuttopäiviin. Myös päivittäinen havainnointiaika sijoitettiin em. lajien kannalta parhaaseen muuttoaikaan.

Hankealueen kautta kulkevaa muuttoa havainnoitiin kaikkiaan kolmesta pisteestä, joista käsin saatiin kattava kuva hankealueen kautta muuttavasta linnustosta. Havainnointipisteet sijaitsivat hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä (kuva 12-36), tarkemmat havainnointipaikat olivat Raahen Narssikaski, Santerinkangas ja Tuppukangas. Havainnointipaikat olivat pääosin avohakattuja rinteitä, joilta avautui kohtuullisen hyvä näköala suunnitellun tuulivoimapuiston alueelle sekä sen lähiympäristöön.

Havaituista linnuista kirjattiin laji- ja yksilömäärätietojen lisäksi ohituspuoli ja arvioitu etäisyys havaintopaikkaan nähden sekä lentokorkeus ja lentosuunta. Lintujen lentokorkeus arvioitiin kolmiportaisella asteikolla: 0–50 metriä, 50–150 metriä ja yli 150 metriä, missä korkeus 50–150 metriä on ns. törmäysriskikorkeus. Törmäysriskikorkeus on tuulivoimalan roottorin toimintakorkeus, missä lentävän linnun todennäköisyys törmätä tuulivoimalan lapoihin on todellinen.

Kevätmuuton seurannan yhteydessä havainnointipäivinä tarkastettiin myös hankealuetta ympäröivät peltoalueet, jotta voidaan arvioida niiden merkitystä joutsenten, hanhien ja kurkien muutonaikaisina levähdyspaikkoina. Tarkastettuihin peltoalueisiin kuuluivat Raahen Kopsa ja Romuperä sekä Vihannin Lukkarostenperä, Hanhelanperä, Myllykangas ja Möykkyperä (kuva 12-36). Lisäksi myös Pahanevan suoalue tarkastettiin muuttolintujen mahdollisena levähdysalueena.

Kevätmuuton aikaisia linnustotietoja hankealueen kautta muuttavasta lajistosta saatiin YVA-menettelyn yhteydessä toteutetun muuton seurannan lisäksi kirjallisuudesta sekä luontovaiikutusten arvioijien (Suorsa, Tuomala) omien havaintojen sekä Pohjois-Pohjanmaan alueen yleistuntemuksen myötä. Pyhäjoen Parhalahdelta ja Viirteen pelloilta saatiin havainnointipäivien vertailuaineistoa Vesa Heikkilältä (kirjall. ilm., 26.5.2010), minkä avulla pystyttiin suhteuttamaan Kopsan alueella havaittua muuttolaajaa rannikon johtolinjan tunnetulla muuton seuranta-alueella havaittuun lintuvirtaan. Tämän perusteella voidaan todeta, että erityistarkkailun kohteena olleiden lajien massamuuttotapahtumat havainnoitiin hankealueella hyvin. Syysmuuton osalta hankealueella tehtyjä selvityksiä täydentävää yleistä linnustotietoa saatiin kirjallisuudesta sekä kurjen päämuuttotapahtumien osalta Jorma Tähtiselältä (kirjall. ilm., 18.10.2001) ja Seppo Pudakselta (suul. ilm. 20.10.2010) Nivalan Hituran kaivosalueelta.



Kuva12-36. Kopsan hankealueen pesimälinnuston yleiskuvauksessa hyödynnettyjen, Nordic Mines AB:n Laivakankaan kultakaivosalueen YVA-menettelyssä toteutettujen (Lapin vesitutkimus Oy, 2006) laskentalinjojen sijainti sekä tuulivoimapuistohankkeen yhteydessä toteutetun muuton seurannan havainnointipisteet ja kevätmuuton aikana tarkastetut mahdolliset muuttolinnuston levähdysalueet.

Arviointimenetelmät

Suunnitellun tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon pohdittiin hyödyntämällä laaja-alaisesti tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua tuoreinta kirjallisuustietoa. Linnustovaikutusten arvioinnissa keskeisinä tarkasteltavina lajeina olivat kaikki suojelullisesti merkittävät lajit ja tuulivoiman vaikutuksille alttiiksi tiedetyt lajit. Pesimälinnustovaikutusten tunnistamiseksi pohdittiin sekä tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia vaikutuksia lintujen elinympäristöön ja linnustolle aiheutuvaa häirintää että tuulivoimapuiston toiminnan aikaisia häiriö- ja törmäysvaikutuksia. Arvioinneissa hyödynnettiin maailmalla tehtyjä, erityisesti metsäisten alueiden pesimälinnustotutkimuksia.

Kopsan suunniteltu tuulivoimapuistoalue sijoittuu pääosin metsä- ja suovaltaiselle alueelle, missä ei ole olemassa olevan tiedon perusteella sijaitse merkittäviä muuttolintujen kerääntymä- ja lepäilyalueita tai muuttoväyliä. Linnustovaikutusten osalta keskeisessä asemassa oli lintujen muuttoreittien ja lentokorkeuksien selvittäminen sekä mahdollisten törmäysvaikutusten pohtiminen.

12.3.2 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimaloiden yleisiä linnustovaikutuksia

Tuulivoiman laajamittainen hyödyntäminen teolliseen energiantuotantoon on varsin uusi ilmiö niin Suomessa kuin myös muualla maailmassa. Viimeaikaiset ulkomaiset tutkimustulokset ovat tuoneet uutta tietoa tuulivoimaloiden linnustovaikutuksista lyhyellä aikavälillä, mutta pidempiaikaista seurantatietoa ei ole vielä juurikaan satavilla. Tuulivoiman linnustovaikutuksia on tutkittu runsaasti etenkin Yhdysvalloissa, Saksassa, Brittein saarilla sekä Pohjoismaista Tanskassa, Norjassa ja Ruotsissa, mutta näiden tutkimusten yleistettävyyden Suomen oloihin ja jokaiseen tuulivoimapuistohankkeeseen täytyy arvioida aina tapauskohtaisesti erikseen. Kotimaisia tutkimuksia tuulivoiman linnustovaikutuksista on olemassa vasta hyvin vähän.

Tuulivoimaloilla, niiden huoltotiestöllä sekä sähkönsiirtojärjestelmillä on vaikutuksia linnustoon ja muuhun ympäristöön sekä niiden rakentamisen, toiminnan kuin purkamisenkin aikana. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset voidaan jakaa karkeasti kolmeen osaan, joiden vaikutusmekanismit eroavat oleellisesti toisistaan (Langston & Pullan 2003, Koistinen 2004):

- Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamien elinympäristömuutosten vaikutukset alueen pesimälinnustoon.
- Tuulivoimapuiston aiheuttamat häiriö- ja estevaikutukset lintujen pesimä- ja ruokailualueilla ja niiden välillä sekä muuttoreiteillä.
- Tuulivoimapuiston aiheuttama törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset alueen linnustoon sekä lajikohtaisesti populaatioihin.

Jokaisen tuulivoimapuiston kohdalla täytyy erikseen arvioida, mitkä edellä mainituista seikoista muodostuvat alueen linnuston kannalta merkittävimmiksi vaikutusmekanismeiksi, koska ne ovat hyvin vahvasti riippuvaisia alueen yleispiirteistä ja alueelle ominaisesta linnustosta.

Törmäysriski ja kuolleisuus

Tuulivoimaloiden suorista vaikutuksista merkittävin ja helpoiten havaittava on lintujen törmäys tuulivoimalan lapoihin sekä siitä aiheutuva kuolleisuuden kasvu. Törmäyksiä tapahtuu sekä potkuriin, tuulivoimalan rakenteisiin että sähkönsiirron voimajohtoihin. Myös potkurin aiheuttama ilmavyöry saattaa heittää lintuja maahan (Koistinen 2004, BirdLife Suomi 2010). Yleisesti ottaen lintujen törmäysriski tuulivoimalaan on melko pieni, Suomen oloissa sen on arveltu olevan keskimäärin vain noin yksi lintu voimalaa kohti vuodessa (Koistinen 2004). Törmäysriski on Pohjois-Suomessa pienempi kuin etelässä, koska pesivän ja muuttavan linnuston määrä vähenee yleisesti pohjoista kohti mentäessä. Törmäysriskiä kasvattaa voimaloiden sijoittuminen vilkkaalle lintujen muuttoreiteille tai pesimä- ja ruokailualueiden väliin.

Kokonaisuudessaan tuulivoimaloiden aiheuttama lintujen kuolleisuus on melko pientä muihin ihmisen tekemiin rakenteisiin verrattuna. Esimerkiksi tieliikenteen, sähköverkon ja rakennusten aiheuttamiin törmäyksiin kuolee Suomessa vuosittain liki viisi miljoonaa lintua (Koistinen 2004), kun nykyisiin tuulivoimaloihin törmäisi noin 120 lintua vuodessa. Eri rakenteiden aiheuttamia kokonaiskuolleisuuslukuja vertailtaessa täytyy kuitenkin ottaa huomioon myös tarkasteltavien rakenteiden määrä suhteessa nykyiseen tuulivoimaloiden määrään. Lintujen tuulivoimaloihin kohdistuvaa törmäyskuolleisuutta voidaan verrata myös metsästyksen aiheuttamaan lintukuolleisuuteen. Suomessa metsästetään vuosittain esimerkiksi tuhansia hania, sorsalintuja, kanalintuja ja sepelkyyhkyjä (RKTL 2010), mikä on huomattavasti enemmän kuin näiden lajien arvioidut törmäykset tuulivoimaloihin. Vertailtaessa tuulivoimaloiden aiheuttamaa törmäyskuolleisuutta em. seikkoihin (muut törmäykset, metsästys) on huomioitavaa, että ne kohdistuvat yleensä osin eri lajistoon kuin tuulivoiman aiheuttama potentiaallinen törmäyskuolleisuus (joutsenet, kurjet, petolinnut).

Tuulivoimaloiden aiheuttaman törmäysriskin laskennallinen arviointi tuottaa usein hyvin epätarkan tuloksen, koska olemassa olevien laskentamallien ja törmäysarvioiden yleistäminen ja tapauskohtainen soveltaminen Suomen oloihin on usein vaikeaa ja työlästä (Koistinen 2004). Törmäysten todennäköisyyteen vaikuttaa lukuisa joukko paikallisia tekijöitä, kuten esimerkiksi alueen maantieteellinen sijainti, paikallistopografia ja elinympäristön rakennepiirteet, linnuston lajikoostumus ja yksilömäärät sekä lentoaktiivisuus, tuulivoimapuiston koko ja voimalayksiköiden tekniset toteutusratkaisut (Langston & Pullan 2003, Koistinen 2004, Lucas ym. 2007). Törmäystodennäköisyyteen vaikuttavat ratkaisevasti myös lintujen fyysiset rakennepiirteet sekä niiden käyttäytyminen. Esimerkiksi suurilla, leveäsiipisillä ja hidasliikkeisillä lintulajeilla, kuten suurilla petolinnuilla, hanhilla ja joutsenilla, kurjella ja kuikkalinnuilla mahdollisuudet nopeisiin väistöliikkeisiin ovat huomattavasti rajatummalla kuin pienikokoisemmilla lintulajeilla. Tämän vuoksi edellä mainittuja lajeja onkin yleisesti pidetty tuulivoiman törmäysvaikutuksille alttiina lajeina.

Tutkimusten mukaan lintujen voimalakohtaiset törmäysluvut vaihtelevat hyvin voimakkaasti: 0,01 yksilöstä vuodessa jopa 60 yksilöön vuodessa (mm. Lucas ym. 2007, BirdLife Suomi 2010). Sellaisilla alueilla, missä lintuja on paljon ja voimalat on sijoitettu kyseenalaisesti lintujen suosimien lentoreittien läheisyyteen, myös törmäyksiä tapahtuu varsin usein. Tuulivoimaloiden sijoittelun asianmukaisella suunnittelulla voidaankin vähentää lintujen törmäysriskiä merkittävästi. Ulkomaisissa tutkimuksissa on raportoitu, että vilkkailla muuttoreiteillä ja hyvien pesimäalueiden lähistöllä sijaitsevat tuulivoimalat ovat osoittautuneet erityisen vaarallisiksi useille suojelluiksi arvokkaille petolinnuille. Lintujen riski törmätä tuulivoimaloihin riippuu vahvasti niiden sijoittelusta, sillä suuremman tuulivoimapuiston kohdalla lintujen törmäysriskissä saattaa olla merkittäviä eroja voimaloiden välillä, esimerkiksi Espanjassa suuressa 190 tuulivoimalan puistossa 28 voimalaa tappoi yli puolet raportoiduista kuolleista hanhikorppikotkista (BirdLife Suomi 2010). Myös Kalifornian Altamont Passin massiivisessa tuulivoimapuistossa vain pieni osa voimaloista koitui useimpien lintujen kohtaloksi (Lucas ym. 2007). Petolinnuilla on yleensä hidas elinkierto, jolloin pienelläkin törmäyksistä aiheutuvalla aikuiskuolleisuuden kasvulla voi olla huomattavan kielteisiä vaikutuksia niiden populaatiokehitykseen. Pienten ja nopean elinkierron sekä suuren lisääntymispotentiaalin omaavien varpuslintujen kohdalla törmäyskuolleisuuden aiheuttamat populaatiovaikutukset eivät useinkaan kasva yhtä suuriksi kuin petolinnuilla.

Useiden tutkimusten ja mm. tutkahavaintojen mukaan vilkkailla muuttoreiteillä ja jopa yömuutolla linnut lähtevät kiertämään voimaloita riittävän ajoissa välttääkseen törmäykset niihin (mm. Desholm 2006, BirdLife Suomi 2010). Yleisesti törmäysmallinnusten väistökertomena on käytetty 95 %, mikä tarkoittaa että 95 % linnuista väistää tielleen osuvat tuulivoimalat ja vain 5 % linnuista lentää tuulivoimapuistoalueen läpi. Tuoreimmissa tutkimuksissa on kuitenkin huomattu, että todellisuudessa jopa huomattavasti suurempi osa (98–99 %) linnuista väistää tuulivoimaloita (mm. Desholm & Kahlert 2005, Scottish Natural Heritage 2010). Väistö perustuu suurimmilta osin siihen, että hyvissä sääolosuhteissa kookkaat tuulivoimalat näkyvät (mm. valkoinen väri ja lapojen vilkkuminen) varsin kauas ja linnuilla siten on hyvät mahdollisuudet sekä runsaasti aikaa muuttaa lentorataansa ja kiertää tuulivoimapuisto siten, että ne välttävät törmäykset (Koistinen 2004, Lucas ym. 2007, BirdLife Suomi 2010, Scottish Naturel Heritage 2010).

Tuulivoimapuiston läheisyyteen ajautuvat linnut voivat lisäksi väistää voimaloita vielä ns. viimehetkellä nostamalla korkeutta ja lentämällä niiden ylitse tai kiertämällä ne. Muuttavilla linnuilla törmäysriskin on todettu olevan suurin huonolla muuttosäällä, jolloin näkyvyys on olennaisesti heikentynyt. Paikalliset linnut ovat tutkimusten mukaan oppineet ajan myötä väistämään tuulivoimaloita, mutta huonolla säällä myös niitä saattaa törmätä voimaloihin (Koistinen 2004).

Karkottavat häiriö- ja estevaikutukset

Tuulivoimapuistojen aiheuttamat häiriö- ja estevaikutukset voidaan usein katsoa aiheutuvan osin samoista mekanismeista. Häiriö- ja estevaikutukset voivat muuttaa lintujen vakiintuneita käyttäytymismalleja alueella monin tavoin. Estevaikutuksen vuoksi linnut joutuvat kiertämään tuulivoimaloita tai nostamaan lentokorkeutta päästääkseen niiden yli, millä voi olla merkitystä lintujen energiatalouden kannalta etenkin silloin, jos tuulivoimalat sijoittuvat kyseenalaisesti lintujen pesimä- ja ruokailualueiden väliin. Estevaikutus kohdistuu etenkin lähi-alueella pesiviin, levähtäviin ja ruokaileviin lintuihin. Estevaikutuksen voimakkuus vaihtelee luonnollisesti tuulivoimapuiston koon mukaan, mutta useiden suurten tuulivoimapuistojen sijoittuminen lähekkäin kasvattaa vaikutusta voimakkaasti. Tällöin lintujen täytyy kiertää useita tuulivoimapuistoja, millä voi olla pahimmillaan suurtakin merkitystä muuttolinnuston reitteihin, levähdys- ja ruokailualueiden sijoittumiseen sekä pesimälinnuston alueelliseen jakautumiseen.

Lintujen häiriöherkkyydessä on hyvin suurta lajikohtaista vaihtelua ja jotkut lajit sietävät tuulivoimaloita huomattavasti paremmin kuin toiset. Tuulivoimaloiden aiheuttaman häirintävaikutuksen on kirjallisuuden mukaan osoitettu ulottuvan keskimäärin 500–600 metrin päähän voimalasta ja merkittäviä häiriövaikutuksia tavataan tätä kauempana vain poikkeustapauksissa (Pearce-Higgins ym. 2009). Todennäköisesti tuulivoimaloista johtuvaa ruokailualueiden muutosta on havaittu erityisesti useilla vesi- ja kosteikkolinnuilla kuten sinisorsalla, tukkasotkalla, telkällä, kapustarinnalla, kuovilla, työttöhyypällä ja harmaalokilla (Langston & Pullan 2003, BirdLife Suomi 2010). Lisäksi tutkimusten mukaan tuulivoimaloiden häirintävaikutukset voivat olla merkittäviä mm. pelloilla levähtäville hanhille (Langston & Pullan 2003, BirdLife Suomi 2010) sekä etenkin merialueilla levähtäville kuikkalinnuille ja mustalinnulle (mm. Dong Energy ym. 2006, Petersen ym. 2006, Larsen & Guillemette 2007).

Pesivän linnuston kohdalla karkottava häiriövaikutus on ollut pääosin vähäisempää ja linnut ovat vähitellen tottuneet tuulivoimaloiden läsnäoloon, eikä tuulivoimaloilla ei ole poikkeustapauksia lukuun ottamatta ollut juurikaan vaikutusta pesivän maalinnuston tiheyksiin (Langston & Pullan 2003). Tosin esimerkiksi Brittein saarilla tehdyn tutkimuksen mukaan seitsemän kahdestatoista tutkitusta lajista vältti selvästi rakennettuja tuulivoimapuistoalueita. Tutkimuksen mukaan voimaloiden välittömässä läheisyydessä (> 500 metriä) pesimälinnuston tiheys laski jopa 15–35 %. Selvimmin tuulivoimala-alueita välttelivät mm. hiirihaukka, sinisuohaukka, kapustarinta, taivaanvuohi, kuovi ja kivitasku (Pearce-Higgins ym. 2009).

On huomioitava, että tähän mennessä tehtyjä tutkimuksia on vielä varsin vähän ja melko suppeasta lajistosta, eikä esimerkiksi useamman lintusukupolven kestäviä tutkimustuloksia ole vielä juurikaan saatavilla. Toisaalta joidenkin pesimälajien kohdalla tuulivoimapuiston rakentamisella on ollut hyvinkin kielteisiä vaikutuksia herkkien lajien pesimäkantoihin jo hyvin nopeasti tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen. Esimerkiksi Norjan Smølan merikotkatutkimuksissa on huomattu, että korkean törmäyskuolleisuuden lisäksi tuulivoimaloiden lähi-alueilla pesivien merikotkien pesimämenestys on ollut varsin heikko ja merkittävä osa revii-reistä on autioitunut (mm. Follestad ym. 2007).

Elinympäristön häviäminen

Tuulivoimapuiston rakentamisen ehkä merkittävin, etenkin maa-alueiden pesimälinnustoon vaikuttava tekijä on elinympäristöjen häviäminen ja pirstoutuminen. Tätä ei kuitenkaan yleensä pidetä kovin merkittävänä uhkana pesiville linnuille tasalaatuisessa metsämaastossa, jos rakennustoimet eivät kohdistu alueellisesti tai paikallisesti merkityksellisiin ja herkkiin elinympäristöihin sekä niissä eläviin lajeihin. Elinympäristön häviäminen on useimmiten hyvin paikallista ja pienialaista, koska yksittäinen tuulivoimala ei vaadi kovin paljoa tilaa. Tuulivoimalayksiköiden perustamisen lisäksi elinympäristöjä häviää ja muuttuu myös huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamisen myötä.

Elinympäristön häviäminen koskee pesimälinnuston lisäksi myös muuttolintuja, jos voimayksiköitä suunnitellaan lintujen suosimien levähdys ja ruokailualueiden lähistölle (Koistinen 2004, BirdLife Suomi 2010). Joissain tapauksissa tuulivoimarakentaminen voi myös tarjota uusia elinympäristöjä joillekin lajeille, mm. yhtenäisen metsäalueen pirstoutuessa ja avomaalintujen pesimäympäristön lisääntyessä.

12.3.3 Hankealueen linnuston nykytila

Pesimälinnusto

Hankealueella on havaittu kaikkiaan 62 pesiväksi tulkittua lintulajia. Alueen linnuston lajimäärää ja runsautta laskee runsaslintuisten kosteikkojen ja ns. kulttuuriympäristöjen, kuten peltojen ja pihapiirien, puuttuminen hankealueelta. Kopsan hankealueen pesimälinnusto koostuu tyypillisistä metsätalousalueiden, karujen kangasmaiden, rämeisten suoseutujen ja hakkuualueiden yleisimmistä lintulajeista. Selvitysalueella pesii yksilömääriltään melko runsaslukuinen linnusto, mikä johtuu alueen rikkonaisuudesta ja pienipiirteisestä elinympäristöjen vaihtelusta. Rämeiden, havu- ja lehtimetsien sekä hakuiden kirjavoima ympäristöä lisää reuna-alueita suosivan lajiston määrää.

Lapin Vesitutkimuksen tekemän Laivakankaan kultakaivosohjelman linnustoselvityksen (Lapin vesitutkimus Oy, 2006) mukaan alueen laskennallinen pesivän maalinuston tiheys on noin 170 paria/km². Tiheys on samaa luokkaa kuin Etelä-Suomen pohjoisosan pesivän maalinuston keskimääräinen tiheys 150–170 paria / km² (Väisänen ym. 1998). Kopsan hankealueella pesivän linnuston tiheys on luultavasti jopa hieman alhaisempi kuin viereisellä Laivakankaan alueella, sillä Kopsan alueelta puuttuvat laajemmat ojittamattomat avosuot, rehevät korpilaikut sekä pienet lammet, mikä todennäköisesti hieman laskee lajimäärää ja pesimätiheyttä Laivakankaan alueeseen verrattuna.

Hankealueen runsaslukuisimmat pesimälinnut ovat Suomen runsaimpia pesimälajeja ja metsiemme yleislintuja kuten pajulintu (*Phylloscopus trochilus*), peippo (*Fringilla coelebs*), metsäkirkvinen (*Anthus trivialis*), punakylkirastas (*Turdus iliacus*), järripeippo (*Fringilla montifringilla*) sekä hömö- (*Parus montanus*) ja talitiainen (*Parus major*). Leppälintu (*Phoenicurus phoenicurus*) ja harmaasieppo (*Muscicapa striata*) ovat yleisiä kuivempien kankaiden ja valoisien metsien lintuja. Taimikoissa, metsien reunoilla ja hakkuuaukeilla tyypillinen ja runsaslukuinen pesimälaji on keltasirkku (*Emberiza citrinella*). Alueen metsät ovat pääosin havupuuvaltaisia ja niiden tyyppilajit, kuten vihervarpunen (*Carduelis spinus*), punarinta (*Erithacus rubecula*) ja laulurastas (*Turdus philomenos*) ovat myös yleisiä. Selvitysalueen metsät ovat enimmäkseen metsätalouksikäytössä eikä vanhoja metsiä esiinny, joten niiden tyyppilajistokin on vähäistä. Vanhan metsän lajeista alueella tavataan harvalukuisena mm. puukiipijää (*Certhia familiaris*), kulatorastasta (*Turdus viscivorus*) ja palokärkeä (*Dryocopus martinus*). Nahkakallion ja Santerinkankaan alueelta löytyi hieman yllättäen tiheä sirittäjäkeskittymä (*Phylloscopus sibilatrix*), kun alueen valoisista mänty-sekametsistä ja koivikosta löytyi kaikkiaan viisi laulavaa lintua, joista osa saattoi tosin olla vielä muuttomatkalla.

Hankealueen soilla ja suonlaiteilla havaittiin tavanomaista karujen soiden lajistoa, kuten kahlaajista kapustarinta (*Pluvialis apricaris*), taivaanvuohi (*Gallinago gallinago*), pikkukuovi (*Numenius phaeopus*), töyhtöhyppä (*Vanellus vanellus*) sekä metsä- (*Tringa ocropus*) ja valkoviklo (*Tringa nebularia*). Varpuslinnuista soilla pesii keltavästäräkkejä (*Motacilla flava*) sekä metsä- ja niittykirvisiä (*Anthus pratensis*). Suon rämelaitteella havaittiin viime aikoina voimakkaasti taantunut pohjansirkku (*Emberiza rustica*). Nuorilla taimettuvilla hakkuilla tavataan harvakseltaan mm. pensas- (*Saxicola rubetra*) ja kivitaskuja (*Oenanthe oenanthe*), hernekerttuja (*Sylvia curruca*) sekä västäräkkejä (*Motacilla alba*). Hankealueen luoteisreunalta tavattiin mm. vanhoja ja avoimia hakkuuaukeita suosivat käenpiika (*Jynx torquilla*) ja pikkulepinkäinen (*Lanius collurio*). Hankealueella havaittiin lisäksi yksi pesää rakentava isolepinkäispari (*Lanius excubitor*).

Petolintureviireistä hankealueelta löytyi yksi soidinääntelevä kanahaukka (*Accipiter gentilis*), reviirollaan saalisteleva varpushaukka (*Accipiter nisus*) sekä sinisuohaukkapariskunta (*Circus cyaneus*). Sinisuohaukkoja havaittiin hankealueella sekä sen välittömässä läheisyydessä useampia, joten on mahdollista että niitä pesii hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä jopa 2–3 paria. Hankealueen välittömässä läheisyydessä havaittiin kaksi paria hiirihaukkoja (*Buteo buteo*) sekä yksi pari kana- ja varpushaukkoja.

Metsähallituksen ylitarkastajan Tuomo Ollilan mukaan (kirjall. ilm. 26.5.2010). Kopsan hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole tiedossa olevia uhanalaisten ja erityisesti suojeltavien petolintujen reviirejä. Lähimmät maa- tai merikotkan pesät sijaitsevat useiden kymmenien kilometrien etäisyydellä hankealueesta. Lähimmillään erityisesti suojeltavan (LSA 22§, liite 4) lajin reviiri sijoittuu vajaan 10 km etäisyydelle hankealueen kaakkoispuolelle. Lajin esiintymätiedot ovat salassa pidettäviä (viranomaisen toiminnan julkisuudesta annettu laji 621/1999, 24§) ja ne ovat yhteysviranomaisen tiedossa.

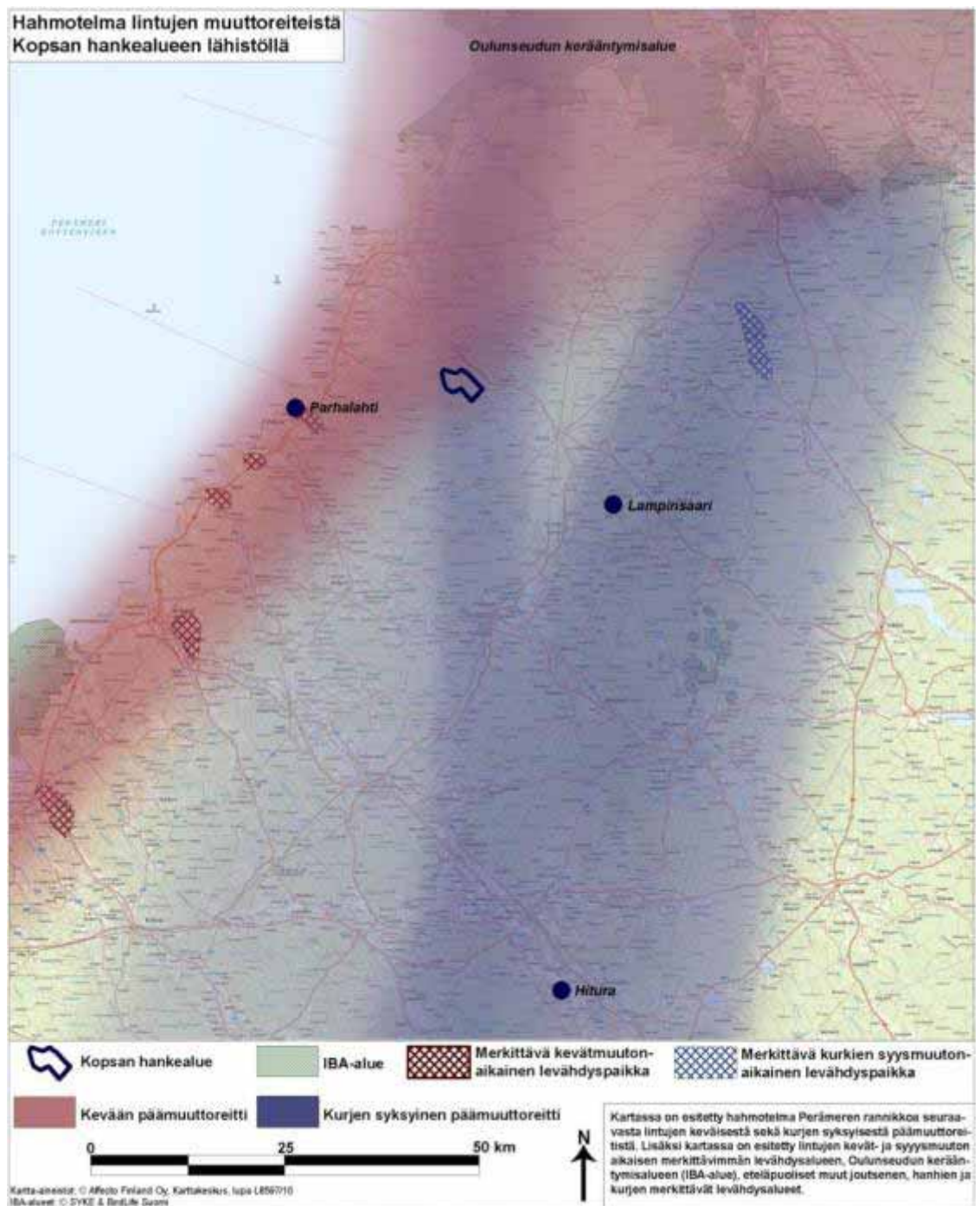
Kopsan alueella ei tehty havaintoja pöllöistä. Laivakankaan linnustoselvityksen aikaan (Lapin Vesitutkimus Oy, 2006) selvitysalueella tavattiin pesivänä neljä pöllölajia. Pöllöjen runsaus vaihtelee yleensä hyvin voimakkaasti vallitsevan myyräkannan mukaan, ja keväällä 2010 hankealueen myyräkanta oli ilmeisesti pohjalukemissa. Metsäkanalintuja on käsitelty tarkemmin riistalajeille kohdistuvien vaikutustenarvioinnin yhteydessä, kappaleessa 13.

Sähkönsiirtoreitti vaihtoehdoissa VE 2 ja VE 3 kulkee pääosin Kopsan hankealueen kaltaisella metsätalousvaltaisella kivennäismaalla, joten sen pesimälinnuston voidaan katsoa koostuvan pääosin samoista maassamme yleisistä ja runsaslukuisista pesimälinnuista kuin tuulivoimapuiston alueella. Sähkönsiirtoreitti sivuaa Kopsassa ja Ruukissa muutamia pieniä kulttuuri-vaikutteisia kyliä ja peltoalueita, jolloin pesimälinnustoon ilmestyy todennäköisesti muutamia näille elinympäristöille ominaisia, mutta kuitenkin tavallisia, lajeja kuten esimerkiksi varpunen (*Passer domesticus*), kiuru (*Alauda arvensis*), varis (*Corvus corone*), harakka (*Pica pica*), sinitiainen (*Parus caeruleus*), haara- (*Hirundo rustica*) ja räystäspääsky (*Delichon urbicum*). Sähkönsiirtoreitti sivuaa myös suurimmaksi osaksi ojittamattomia avosualueita Pahanen ja Taarinnevan länsi- ja luoteisosissa. Näiden soiden linnustollisesta arvosta ei ole kattavaa käsitystä, mutta niiden pesimälinnustoon kuuluu todennäköisesti useita tyyppillisiä soiden lajeja, kuten mm. kapustarinta, pikkukuovi, liro, keltavästäräkki sekä teeri ja mahdollisesti myös riekko.

Muuttolinnusto

Perämeren rannikko muodostaa linnuille luonnollisen muuton johtolinjan, sillä Uusikaarlepyyn ja Siikajoen välinen rannikkolinja on sopivasti samansuuntainen lintujen luontaisten muutosuuntien kanssa. Keväällä eteläisistä ilmansuunnista tuleva ja mantereeseen yllä kulkeva lintujen muuttovirta tiivistyy rannikon tuntumassa ja suuntautuu pohjoisen- ja koillisen välille. Tyyppillisesti muutto keskittyy hyvin voimakkaasti parhaille johtolinjoille ja on huomattavasti hajanaisempaa ja epämääräisempää sen ulkopuolella. Siikajoen pohjoispuolella muuttoreitit hajaantuvat laajemmalle alueelle, koska osa linnuista kiertää Liminganlahden itäpuolelta ja osa suuntaa kohti Hailuotoa (esim. petolinnut, kurki). Liminganlahti ja Hailuoto lähiympäristöineen muodostavatkin yhden Suomen kansainvälisesti merkittävimmistä, erityisesti vesi- ja rantalintujen muutonaikaisista kerääntymisalueista (Oulun seudun kerääntymisalue, IBA FI028). Tämän muuttoreitin kautta muuttaa vuosittain satojatuhansia lintuja pohjoisille pesimäseuduilleen, mutta alue on myös paikallisille linnuille erittäin merkittävä pesimäalue. Kevätmuutonaikaisia merkittäviä levähdysalueita sijaitsee myös etelämpänä, kuten Kalajoen Pitkäsenkylän, Pyhäjoen Yppärin ja Siikajoen Karinkannan peltoalueilla.

Syksyllä lintujen muutto suuntautuu Perämeren rannikkoalueelle kevään tavoin, mutta ei ole yhtä keskittynyttä, jo senkin vuoksi, että muuttokausi jakaantuu huomattavasti pidemmälle ajanjaksolle. Kopsan hankealue sijaitsee noin 15 kilometriä Perämeren rannikkoa seuraavan tärkeän muuttoreitin itä ja kaakkoispuolella (kuva 12-37). Lintujen muuttokäyttäytymisessä on toki aina paikallista vaihtelua, mutta hankealueen ja sen lähiympäristön topografia ei muodosta sellaisia maanpinnan muotoja, mitä linnut käyttävät yleisesti muuton johtolinjoina, vaan Perämeren rannikkolinja on huomattavasti voimakkaampi muuton suuntaaja. Täytyy kuitenkin huomioda, että lintujen muuttoreitteihin vaikuttaa voimakkaasti vallitseva säätila, joka voi siirtää muuttoreittejä vuosittain jonkin verran.



Kuva 12–37. Hahmotelma Kopsan tuulivoimapuiston hankealuetta sivuavista tunnetuista lintujen päämuuttoreiteistä. Kartassa on esitetty joutsenen, hanhien ja kurjen kevätmuutonaikaisista levähdysalueista merkittävimmän eli Ouluseudun kerääntymisalueen (IBA-alue) eteläpuoliset tärkeät levähdysalueet. Lisäksi on esitetty hankealuetta lähin kurjen syysmuutonaikainen kokoontumisalue Muhoksen–Tyrnävän peltoalueiden eteläpuolella. Kartassa esitetyt muuttoreitit ovat likimääräisiä arvioita lintujen päämuuttoreiteistä ja perustuvat arvioijan omakohtaiseen kokemukseen, julkaistuihin vuosittaisiin muuttolinnustokatsauksiin sekä lintuharrastajien haastatteluihin. Selkeämpien päämuuttoreittien sisällä muuton painopiste vaihtelee vuosittain mm. säätilanteesta ja muista seikoista johtuen.

Laulujoutsen (*Cygnus cygnus*)

Joutsenia havaittiin kevätmuuton tarkkailussa kaikkiaan vain 35 yksilöä. Joutsenet muuttivat pääasiassa yksittäin tai muutaman linnun parvissa luoteen ja koillisen välisiin ilmansuuntiin. Joutsenten muutto hankealueella oli hajanaista, eikä selviä muuttoreittejä havaittu. Linnuista noin puolet muutti hankealueen läpi ja ne kaikki lensivät törmäysriskikorkeudella. Ainoa suurrempi muuttoparvi (12 lintua) lensi törmäysriskikorkeudella suoraan Kopsan Pirttiselän yli. Joutsenen päämuuttopäivät havainnoitiin hankealueella hyvin, ja lajia havaittiin niukasti. Suomen merkittävimpiin kuuluva joutsenen muuttoreitti kulkeekin huomattavasti Kopsan hankealueen länsipuolelta, missä suurimmat keväiset kerääntymät havaitaan yleensä Pyhäjoen Yppärin, Harmin ja Viirteen pelloilla sekä merialueella, minne lintuja kerääntyy useampia satoja kerrallaan (omat havainnot; Vesa Heikkilä, kirjall. ilm.; Tapio ym. 2010). Kevään päämuuttopäivät olivat Pyhäjoen Parhalahdella (Vesa Heikkilä, kirjall. ilm.) 16.4. ja 20.4., jolloin siellä muutti 370 ja 260 joutsenta. Kevätmuutolla levähtäviä joutsenia tavattiin hankealueen ympärillä vain satunnaisesti: kaksi lintua Romuperällä ja kaksi lintua Kopsan kylällä. Yksittäiset havaitut joutsenparit saattoivat olla lähialueen järvillä, lammilla tai soilla pesiviä lintuja.

Syysmuutolla joutsenen päämuuttoreitti kulkee vielä kevättäkin keskittyneemmin Perämeren rannikkolinjaa seuraten. Yleensä joutsenia kerääntyy tuhansittain Hailuodon ja Liminganlahden ympäristöön (omat havainnot, Eskelin ym. 2009, Tapio ym. 2010), mistä ne muuttavat vasta loka–marraskuulla kohti etelää. Tällöin Kalajoella havaitaan useita tuhansia muuttavia joutsenia (Seppo Pudas, suul. ilm.; Eskelin ym. 2009; Tuohimaa 2009). Suuria syysmuuton aikaisia kerääntymiä tai hyviä muuttopäiviä Kopsan hankealueen ympäristöstä ei tunneta. On kuitenkin todennäköistä, että joutsenia muuttaa jossain määrin myös Kopsan hankealueen kautta, koska syksyllä joutsenia tulee rannikolle vielä Raahen ja Kalajoen välillä (omat havainnot; Seppo Pudas, suul. ilm.; Tuohimaa 2009). Syysmuutontarkkailun yhteydessä hankealueella ei havaittu muuttavia joutsenia.

Harmaahanhet (*Anser sp.*)

Hanhia havaittiin muutontarkkailussa yhteensä 187 yksilöä, joista määritettiin 76 metsähanhea (*Anser fabalis*) ja kaksi merihanhea (*Anser anser*). Havaituista hanhista 119 (64 %) lensi hankealueen kautta. Kaikista havaituista linnuista 84 (45 %) lensi törmäysriskikorkeudella ja 101 (54 %) sen yläpuolella. Hanhien muutto suuntautui pääasiassa luoteen ja koillisen välille, eikä muutto ollut selkeästi keskittyntä. Parhaat hanhien muuttopäivät olivat 21.4. ja 26.4., jolloin nähtiin jopa 83 % kaikista muutolla havaituista hanhista. Keskittynyt hanhien muuttoreitti kulkee joutsenen tavoin Perämeren rannikkolinjan läheisyydessä, hyvien muutonlevähdyspaikkojen kuten Kalajoen Pitkäsenkylän sekä Pyhäjoen Yppärin ja Viirteen peltojen kautta kohti Siikajoen–Limingan–Tyrvävän lakeuksia. Parhaimmillaan Kalajoen ja Pyhäjoen pelloilla saattaa levähtää toistatuhatta hanhea kerrallaan, mutta kokonaisuutena alueiden kautta kulkee huomattavasti suurempi määrä lintuja. Lintujen määrät kasvavat Siikajoen–Tyrvävän -alueen pelloilla vielä useisiin tuhansiin (omat havainnot, Tapio ym. 2010). Huhtikuun parhaina muuttopäivinä Pyhäjoen Parhalahdella lasketaan yleensä useita tuhansia muuttavia hanhia (Tuohimaa 2009, Tapio ym. 2010). Havaintojen perusteella muuttovirta kuitenkin heikkenee Parhalahdelta sisämaata kohti (Vesa Heikkilä, kirjall. ilm.; Tuohimaa 2009). Keväällä 2010 parhaat hanhimuuttopäivät olivat 16.4., 20.4. ja 21.4., jolloin Pyhäjoen Parhalahdella ja Viirteen pelloilla havaittiin (Vesa Heikkilä, kirjall. ilm.) 816, 1430 ja 1256 muuttavaa hanhea. Määritetyistä linnuista suurin osa oli metsähanhia. Hanhien päämuuttopäivät havainnoitiin hankealueella hyvin, mutta lintuja nähtiin noina päivinä yhteensä vain 136 yksilöä. Kevätmuutolla levähtäviä hanhia ei tavattu lainkaan hankealuetta ympäröiviltä peltoalueilta.

Syysmuutolla hanhien muuttoreitti on hajanaisempi jakaantuen huomattavasti pidemmälle ajanjaksolle, mutta se kulkee luultavasti kevättä enemmän sisämaassa ja saattaa siten mennä osin myös Kopsan hankealueen yli. Syksyllä hanhien muutto kulkee yleensä myös korkeammalla kuin keväällä. Esimerkiksi Kopsan itäpuolella Vihannin Lampinsaaressa nähdään syksyisen kurkimuuton ohessa yleensä joitakin kymmeniä muuttavia metsähanhia (Luukkonen ym. 2005, Tapio ym. 2010). Syysmuutontarkkailun yhteydessä ei havaittu hankealueen yllä muuttavia hanhia.



Kuva 12–38. Metsähanhiparvi muutolla (Kuva: Ville Suorsa).

Kurki (*Grus grus*)

Kurki oli kevätmuutontarkkailun runsain ja näkyvin muuttolintu 718 muuttavalla yksilöllä. Havaituista kurjista hieman yli puolet eli 409 (43 %) lintua lensi hankealueen kautta. Kaikista havaituista linnuista peräti 663 (92 %) kurkea lensi törmäysriskikorkeuden yläpuolella, osa jopa selvästi useiden satojen metrien korkeudella. Kurkien muuttovirta kulki laajalla rintamalla havaintopaikkojen näkemäalueessa, mutta muuttosuunta oli hyvin selvästi pohjoiseen (NNW–NNE). Keväinen kurkimuutto noudattelee Pohjois-Pohjanmaan länsiosissa hyvin pitkälle samoja reittejä joutsen- ja hanhimuuton kanssa kulkien kuitenkin hieman leveämmällä rintamalla, mistä kertoo myös hankealueella havaittu kohtalainen muuttavien lintujen määrä. Pyhäjoella kevään suurimmat kurkimuuttopäivät olivat 20.4., jolloin Parhalahdella havaittiin 459 muuttavaa lintua ja 21.4., jolloin Viirteen pelloilla laskettiin 322 muuttavaa kurkea (Vesa Heikkilä, kirjall. ilm.). Samoihin aikoihin Kopsan hankealueella havaittiin 167 ja 226 muuttavaa lintua. Vielä 26.4. Kopsan alueella laskettiin 174 kurkea. Myös kurjen osalta kevään muuttopäivät katsotaan havainnoidun riittävän hyvin. Muutolla levähtäviä kurkia ei havaittu hankealuetta ympäröivillä pelloilla, muutamia luultavasti lähialueella pesiviä, yksittäisiä pareja lukuun ottamatta.

Syksyn kurkimuutto kulkee tunnetusti huomattavasti itäisempää reittiä kuin keväällä (mm. Tuohimaa 2009). Muhoksen peltoalueille kerääntyy syksyisin tuhansia kurkia (omat havainnot, Luukkonen ym. 2005, Tapio ym. 2010), mikä on koko maan mittakaavassa hyvin merkittävä määrä. Syksyn kurkimuutolle on tyypillistä, että se keskittyy hyvin voimakkaasti muutamaankin hyvään muuttopäivään. Muhokselta lähdettyään kurjet muuttavat etelään vallitsevien tuulten mukana Vihannin, Haapaveden ja Nivalan kautta, missä lintuja havaitaan enimmäkseen jopa toistakymmentätuhatta syksyissä (Seppo Pudas, suul. ilm.; Luukkonen ym. 2005, Tapio ym. 2010). Tämän päämuuttoreitin lisäksi pienempi, muutaman tuhannen linnun, muuttovirta kulkee Hailuodon kautta (mm. Eskelin ym. 2009) Siikajoelle. Tämä muuttoreitti yhtyy todennäköisesti Muhoksen kautta tulevaan muuttovirtaan, koska etelämpänä rannikolla Raahesta ja Kalajoelta ei tunneta suurempia kurkimuuttoja (Seppo Pudas, suul. ilm.) Esimerkiksi 22.9.2010 Hailuodosta muutti satoja kurkia Siikajoelle, mistä linnut päätyivät todennäköisesti Ylivieskan ja Nivalan välille (Seppo Pudas, suul. ilm.).

Suoraviivainen muuttoreitti Siikajoelta Nivalaan kulkee aika hyvin Kopsan hankealueen kautta, joten on hyvin todennäköistä, että osa tästä Hailuodon kautta kulkevasta kurkimuutosta muuttaa hankealueen kautta. Samana päivänä Nivalan Hituran altailla laskettiin 6331 muuttavaa lintua (Seppo Pudas, suul. ilm.). Syksyn toinen kurkimuuttopäivä oli 26.9., jolloin Kopsassa havaittiin 517 muuttavaa kurkea. Havaituista linnuista suurin osa muutti hankealueen länsipuolelta ohi, mutta 183 (35 %) kurkea lensi hankealueen kautta. Kaikista havaituista linnuista 112 (22 %) lensi törmäysriskikorkeudella ja 405 (78 %) lintua sen yläpuolella, osa jopa huomattavan korkealla. Samaan aikaan Nivalan Hiturassa laskettiin jopa 8821 lintua (Jorma Tähtinen, kirjall. ilm.), jotka menivät enimmäkseen kaukaa Hituran itäpuolelta. Syksyn kurkimuutto kulkee yleensä useiden satojen metrien korkeudessa, mutta varsinkin aamulla kun nousevia ilmapirtauksia ei ole vielä ehtinyt muodostua, linnut saattavat muuttaa myös selvästi matalammalla.

Petolinnut

Runsain alueen kautta keväisin muuttava petolintu on piekana (*Buteo lagopus*), joita havaittiin kaikkiaan 12 yksilöä. Havaituista piekanoista 11 (92 %) muutti hankealueen kautta ja 5 (36 %) lintua lensi törmäysriskikorkeudella. Piekanan muutto suuntautui pääasiassa luoteen ja pohjoiskoillisen välille. Keväällä kaakosta saapuva piekana on petomuuton valtalaji Pohjois-Pohjanmaan rannikkoseudulla, missä muuttovirta tiivistyy rannikon läheisyydessä saavuttaen huippunsa Siikajoella ja Hailuodossa. Rannikkolinjan sisäpuolella piekanan muutto on todennäköisesti hyvin hajanaista ja mitään suurempia muuttovirtoja ei liene havaittu, mutta on selvää, että osa rannikolle tiivistyvistä muuttokannasta kulkee myös Kopsan hankealueen kautta. Toiseksi runsaimpia havaittuja petolintuja olivat hiirihaukka, sinisuohaukka ja merikotka (*Haliaetus albicilla*) viidellä havaitulla yksilöllä. Hiirihaukoista 4 (80 %), sinisuohaukoista kaikki (5) ja merikotkista 3 (60 %) havaittiin liikkuvan hankealueella. Hiirihaukoista kaksi lintua lensi törmäysriskikorkeudella ja loput reilusti sen yläpuolella. Sinisuohaukoista vain yksi lintu lensi törmäysriskikorkeudella ja muut sen alapuolella. Kaikki havaitut merikotkat lensivät törmäysriskikorkeuden yläpuolella, ja selvässä muuttolennossa havaitut linnut suuntasivat pohjoiseen tai koilliseen. Osa havaituista merikotkista oli todennäköisesti Perämeren rannikkoalueella kierteleviä nuoria ja esiakuisia lintuja. Kaukana hankealueen länsipuolella havaittiin myös yksi vanha merikotka, joka luultavasti oli lähimmän tunnetun reviirin (etäisyys n. 25 km; Tuomo Ollila, kirjall. ilm.) lintuja. Muutontarkkailun yhteydessä havaittiin myös mm. kaksi nuorta maakotkaa (*Aquila chrysaetos*) sekä yksi vanha muuttohaukka (*Falco peregrinus*), jotka kaikki muuttivat hankealueen ulkopuolella.

Petolintujen syysmuutto hankealueella on vielä kevätmuuttoakin hajanaisempaa, joskaan ei niin hyvin tunnettua. Syksyllä petolintujen muuttokausi on huomattavasti kevyttä pidempi ajoittuen elokuulta aina lokakuulle. Syysmuutontarkkailun yhteydessä petolinnuista havaittiin vain yksi muuttava ampuhaukka (*Falco columbarius*). Myös syksyllä havaittiin yksi kiertelevä merikotka kaukana alueen länsipuolella.

Muut lajit

Muiden lajien osalta hankealueen kautta kulkeva muuttovirta on hyvin heikkoa ja hajanaista. Kahlaajien, kyyhkyjen ja varpuslintujen päämuuttovirta kulkee enimmäkseen hankealueen länsipuolella rannikon läheisyydessä. Lisäksi osa kahlaajista ja varpuslinnuista muuttaa yöllä, sekä niin korkealla, että niiden muuton reittejä ja voimakkuutta ei voida selvittää kuin tutkaseurannalla. Hankealueella havaittu kahlaajamuutto oli kaikkiaan hyvin heikkoa, koska siellä havaittiin vain muutamia töyhtöhyyppiä, liroja sekä kuoveja (*Numenius arquata*). Myös varpuslintujen muutto oli hyvin vähäistä, runsaimpia havaittuja muuttajia olivat mm. peippo, vihervarpunen, niittykirvinen, västäräkki sekä räkätti- ja punakylkirastas. Lisäksi alueella havaittiin muutama kymmenen muuttavaa sepelkyyhkyä (*Columba palumbus*).

Syksyllä hankealueella havaittiin muutaman sadan linnun rastasmuuttoa (enimmäkseen räkätti- ja punakylkirastaita) sekä jonkun verran peippolintuja, mutta muutto oli kaiken kaikkiaan hyvin vähäistä ja hajanaista. Myös syksyllä varpuslintumuutto tiivistyy rannikon tuntumaan, eikä hankealueen läheisyydessä ole havaittu suurempia muuttoja.

Suojelullisesti arvokkaat lajit

Linnustoselvitysten aikana Kopsan hankealueella havaittiin kaikkiaan 15 maassamme uhanalaiseksi luokiteltua lintulajia (taulukko 12-2) (Rassi ym. 2001). Suojelullisesti arvokkain havaittu laji oli muuttohaukka, joka on luokiteltu äärimmäisen uhanalaiseksi (EN). Lisäksi laji kuuluu EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeihin (79/409/ETY) ja on luokiteltu luonnonsuojelulain perusteella erityistä suojelua vaativien lajien joukkoon (Rassi ym. 2001). Vaarantuneiksi luokiteltuja (VU) lajeja havaittiin yhteensä kolme: merikotka, maakotka ja ampuhaukka, jotka kaikki kuuluvat myös EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeihin. Meri- ja maakotka ovat lisäksi erityistä suojelua vaativia lajeja. Muista alueen kautta muuttavista lajeista metsähanhi, sinisuohaukka ja tuulihaukka (*Falco tinnunculus*) on luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT). Pesimälajistosta silmälläpidettäväksi on luokiteltu teeri, metso, sinisuohaukka, käki (*Cuculus canorus*), pensas- ja kivitasku sekä isolepinkäinen ja pikkulepinkäinen. Euroopan unionin lintudirektiivin liitteen I listalla muuttavista lajeista ovat laulujoutsenen, sinisuohaukka, kapustarinta ja liro sekä pesimälajeista pyy, teeri, metso, sinisuohaukka, kapustarinta sekä palokärki ja pikkulepinkäinen.

*Taulukko 12-2. Kopsan suunnitellun tuulivoimapuiston hankealueella pesiviksi tulkitut ja muutonseurannassa havaitut lintulajit sekä niiden suojelullinen status. Esiintyminen = lajin esiintyminen alueella (m = muuttava, p = pesivä), IUCN = Suomen lajien uhanalaisuusluokittelu (EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä), Dir. = EU:n lintudirektiivin liitteen I laji, EVA = Suomen kansainvälinen erityisvastuulaji. * = luonnonsuojelulain perusteella erityistä suojelua vaativa laji.*

Laji		Esiintyminen	IUCN	Dir.	EVA
laulujoutsen	<i>Cygnus cygnus</i>	m		x	x
metsähanhi	<i>Anser fabalis</i>	m	NT		x
pyy	<i>Bonasa bonasia</i>	p		x	
teeri	<i>Tetrao tetrix</i>	p	NT	x	x
metso	<i>Tetrao urogallus</i>	p	NT	x	x
merikotka *	<i>Haliaeetus albicilla</i>	m	VU	x	
sinisuohaukka	<i>Circus cyaneus</i>	m, p	NT	x	
maakotka *	<i>Aquila chrysaetos</i>	m	VU	x	
tuulihaukka	<i>Falco tinnunculus</i>	m	NT		
ampuhaukka	<i>Falco columbarius</i>	m	VU	x	
muuttohaukka *	<i>Falco peregrinus</i>	m	EN	x	
kapustarinta	<i>Pluvialis apricaria</i>	m, p		x	
pikkukuovi	<i>Numenius phaeopus</i>	m, p			x
kuovi	<i>Numenius arquata</i>	m, p			x
liro	<i>Tringa glareola</i>	m		x	x
käki	<i>Cuculus canorus</i>	p	NT		
käenpiika	<i>Jynx torquilla</i>	p	VU		
palokärki	<i>Dryocopus martius</i>	p		x	
leppälintu	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	p			x
pensas- tasku	<i>Saxicola rubetra</i>	p	NT		
kivitasku	<i>Oenanthe oenanthe</i>	p	NT		
isolepinkäinen	<i>Lanius excubitor</i>	p	NT		
pikkulepinkäinen	<i>Lanius collurio</i>	p	NT	x	

12.3.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon

Merkittävässä rakennushankkeissa ympäristövaikutukset on tapana jakaa rakentamisaikaisiin sekä käytönaikaisiin vaikutuksiin. Kopsan tuulivoimahankkeen kohdalla esimerkiksi elinympäristön muutokset sekä melu liittyvät rakentamisaikaisiin vaikutuksiin, kun taas lintujen törmäykset liittyvät käytönaikaisiin vaikutuksiin. Useimmat vaikutuksista koskevat kuitenkin tavalla tai toisella molempia vaiheita.

Rakentamisaikaiset vaikutukset linnustoon

Rakentamisaikaisia linnustovaikutuksia ovat voimalayksiköiden ja niiden oheisrakenteiden perustamisesta aiheutuva melu, sekä lisääntyvä liikenne ja ihmistoiminta alueella. Nämä saattavat suoraan tuhota tai välillisesti heikentää joidenkin herkimpien lintulajien (esim. haukat, pöllöt, metso) pesimämenestystä ja poikastuottoa. Rakentamisaikaiset vaikutukset kohdistuvat kuitenkin pienelle ja rajatulle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen, mutta esimerkiksi voimalayksiköiden perustamisesta aiheutuva melu voi kuulua huomattavasti laajemmallekin alueelle. Rakentamisen aikaiset linnustovaikutukset ovat kuitenkin lyhytaikaisia, ja metsänkäsittelytoimien kaltaisia. Lisäksi viereisen Laivakankaan kultakaivos- ja rakentamisen ja toiminnan aikainen melu lisää hankealueen meluvaikutuksia, joista saattaa koitua yhteisvaikutuksia häiriövaikutuksen kautta alueen pesimälinnustolle.

Maatuulivoimapuistojen kohdalla hankkeiden rakentamisesta aiheutuvat merkittävimmät linnustovaikutukset ilmenevät elinympäristöjen muutoksena, jota aiheutuu sekä voimalayksiköiden perustusten, huoltotiestön kuin sähkönsiirron rakentamisen kautta. Pesimälinnuston elinympäristöjen häviämisen laajuus on usein hyvin paikallista ja sen vaikutus alueen linnuille riippuu lähialueen korvaavien elinympäristöjen määrästä ja laadusta. Kopsan hankealue on pääosin tehokkaan metsätalouden muovaamaa mäntyvaltaista talousmetsää, turvemaan ojikkoja ja hakkuita, joiden linnustoon metsänkäsittelytoimet ovat jo vaikuttaneet voimakkaasti. Tuulivoimapuistohankkeen vaatimat rakenteet on jo suunnitteluvaiheessa pyritty sijoittamaan mahdollisuuksien mukaan juuri metsätaloustoimien muuttamaan ympäristöön ja jättämään muutamia harvat linnustollisesti arvokkaat alueet, kuten metson soidinpaikat, rakentamisen ulkopuolelle. Tuulivoimapuiston rakentamisesta metsälinnuille aiheutuvia elinympäristön muutoksia voidaan verrata metsätaloustoimien aiheuttamiin elinympäristön muutoksiin. Hankealueella rakentaminen kohdistuu enimmäkseen jo muutettuihin elinympäristöihin, jolloin sen linnustovaikutukset kohdistuvat suurimmaksi osaksi metsäympäristöissä yleisiin lintulajeihin. Lisäksi tuulivoimapuiston ympärillä säilyy vielä runsaasti vastaavaa elinympäristöä. Kopsan tuulivoimapuiston pesimälinnuston tiheydet ovat alueellisesti hyvin tavanomaisia, joten vaikutukset hankealueen pesimälajien alueelliseen säilyvyyteen ovat todennäköisesti melko pieniä.

Rakentamisesta johtuvat elinympäristön muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, sillä osa joidenkin lintulajien elinympäristöstä tuhoutuu. Pelkästään tuulivoimapuiston aiheuttaman elinympäristöjen muutoksen sekä sen vaikutusten ei katsota olevan kovinkaan merkittävää Kopsan hankealueella, koska alueen elinympäristöt ovat jo ennestään voimakkaan metsätaloustoimien pirstomia. Pesimälinnustovaikutuksia pohdittaessa täytyy kuitenkin huomioda myös läheinen Laivakankaan kultakaivos- ja rakentamisen, jonka yhteisvaikutuksia on pohdittu kappaleessa 20.2.

Toiminnanaikaiset vaikutukset linnustoon

Pesimälinnusto

Manneralueelle sijoitettavien tuulivoimaloiden vaikutuksia tuulivoimapuistoalueen pesimälinnustoon on tutkittu eri puolilla maailmaa runsaasti. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloiden aiheuttamat linnustovaikutukset jäävät maa-alueiden metsämaastossa yleensä melko vähäisiksi (Koistinen 2004). Esimerkiksi Yhdysvalloissa toteutetussa tutkimuksessa Kerlinger (2002) ei havainnut merkittäviä muutoksia metsäisen kukkulamaaston pesimälinnustossa ennen ja jälkeen voimaloiden rakentamisen.

Tuulivoimapuiston rakentamisen ei katsota aiheuttavan merkittävää törmäysriskin kasvua suurimmalle osalle hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä pesivistä lajeista, koska pesivät ja ruokailevat linnut lentävät vain harvoin niin korkealla, että niillä olisi riski törmätä tuulivoimalan lapoihin.

Sen sijaan nousevissa ilmavirtauksissa kaartelevien petolintujen riski törmätä tuulivoimalaan on todellinen, koska kaartelevan ja saalista tähyilevän linnun on luultavasti vaikeampi väistää pyöriviä lapoja kuin suoraviivaisesti lentävän linnun. Toisaalta nousevia ilmavirtauksia syntyy käytännössä vain selkeällä säällä, jolloin näkyvyys on hyvä ja tuulivoimalat ovat havaittavissa jo kaukaa. Korkeammat ja roottoriympyrän halkaisijaltaan suuremmat voimalat aiheuttavat suuremman törmäysriskin kaarteleville linnuille, koska linnut joutuvat olemaan pidemmän aikaa lapojen vaikutusalueella.

Tuulivoimaloiden pyörimisliikkeen aiheuttaman melun linnustovaikutuksista on kirjallisuudessa osin ristiriitaista tietoa, mutta sen ei yleisesti katsota aiheuttaneen merkittäviä linnustovaikutuksia, siten että linnustoa olisi siirtynyt pesimään kauemmas melun kuuluvuusalueen ulkopuolelle. Joissain tapauksissa melun vaikutus voisi ilmetä siten, että lintuyskilöt eivät välttämättä suojaudu pedoilta ajoissa, jos ne eivät kuule lajikumppaneidensa varoitusta (Koistinen 2004). Toisaalta tuulivoimaloiden aiheuttama melu on korkeimmillaan kovalla tuulella eli silloin kuin myös muut luonnon taustäänet (mm. lehtien kohina, tuulen suhina) ovat korkeimmillaan.

Hankkeen linnustovaikutusten kohdalla täytyy huomioida myös, että alueella on yli puolen vuoden mittainen vähälintuinen kausi, jolloin alueen lintutiheys sekä lintujen luontainen liikkuminen laskee huomattavan alas.

Muuttolinnusto

Tuulivoiman vaikutukset muuttavaan linnustoon mielletään yleensä tuulivoimaloiden aiheuttamien törmäysvaikutusten kautta. Linnustovaikutukset sisältävät myös lintujen suosimien muutonaikaisten ruokailu- ja levähdysalueiden muutoksia, jos tuulivoimapuistot sijaitsevat näiden välittömässä läheisyydessä.

Kopsan hankealueella lintujen muutto näyttää olevan yleisesti hyvin hajanaista eikä hankkeen linnustoselvitysten aikana havaittu mitään selkeitä muuttoreittejä. Hankealue sijaitsee noin 15 kilometriä Pohjois-Suomen merkittävimmän, Perämeren rannikkoa seurailevan, kevätmuuttoreitin itäpuolella (kuva 12-37). Hankealueen kautta muuttava linnusto on enimmäkseen melko vähäistä ja lajisto koostuu tavanomaisista Pohjois-Suomen pesimälajeista. On hyvin todennäköistä, että hankealueen kautta muuttaa jonkin verran kaakosta saapuvia muuttolintuja, kuten maakotkia ja piekanoja, joiden muuttovirta tiivistyy vasta rannikon läheisyydessä. Maakotkan muuttokausi ajoittuu yleensä maalis-huhtikuulle, joten tämän hankkeen yhteydessä toteutetun muutonseurannan aikana ei saatu kattavaa kuvaa lajin muuttokäyttäytymisestä alueella, koska muutonseuranta-ajankohta oli lajin kohdalla liian myöhäinen.

Tuulivoiman vaikutusten kannalta keskeisillä lajeilla alueen kautta muuttaa vain hyvin pieni osa lajien päämuuttoväylällä kulkevaan muuttovirtaan nähden. Näistä lajeista Kopsan hankealueen kautta muuttaa merkittävimmissä määrin kurkia, sekä keväällä että syksyllä. Kurjen kohdalla törmäysriskiä vähentää lajin suosima selkeä muuttosää, jolloin linnut matkaavat yleensä niin korkealla, nousevien ilmavirtausten avulla, että ne ovat jo selvästi törmäysriskivyöhykkeen yläpuolella. Lisäksi selkeällä muuttosäällä tuulivoimalat erottuvat jo etäällä horisontissa, jolloin linnuilla on riittävästi aikaa ja mahdollisuuksia kiertää ne jo hyvissä ajoin.

Lintujen muuttokäyttäytymiseen merkittävimmin vuosittain vaikuttava tekijä on säätila. Hyvällä muuttosäällä ja myötätulessa useat lintulajit lentävät korkealla, selvästi tuulivoimalan lapojen yläpuolella. Vastatulessa muuttavat linnut laskevat tyypillisesti muuttokorkeuttaan, jolloin normaalisti korkeallakin muuttavia lintuja voi joutua törmäysriskikorkeudelle. Lisäksi sivutuuli vaikuttaa lintujen muuttovirran sijoittumiseen siten että, esimerkiksi kevätmuutolla kova länsi-luoteistuuli saattaa ohjata merkittävän määrän lintuja kulkemaan Kopsan hankealueen kautta. Nämä ovat yleensä kuitenkin yksittäisiä poikkeustapauksia. Myös näkyvyys vaikuttaa ratkaisevasti lintujen muuttokorkeuteen, esimerkiksi sateella ja sumussa linnut muuttavat matalammalla, ja tällaisissa sääoloissa niiden on myös vaikeampi havaita muuttoreitilleen osuvat tuulivoimalat. Sääolosuhteet vaikuttavat erityisesti kahlaajien ja varpuslintujen muuttokorkeuteen, koska esimerkiksi kurki ja useimmat petolinnut keskeyttävät muutonsa huonon säätilan vallitessa. Myös vuorokaudenaika vaikuttaa lintujen lentokorkeuteen. Usein aamulla kurjet ja petolinnut muuttavat hyvinkin matalalla, koska ilma ei ole vielä ehtinyt lämmetä tarpeeksi, jotta nousevia ilmavirtauksia voisi muodostua tai jos ne lähtevät muutolle lähistöllä sijaitsevilta levähdysalueilta.



Kuva 12–39. Kurki muuttaa etenkin syksyllä kohtalaisen runsaana Kopsan hankealueen kautta. (Kuva: Ville Suorsa).

Hyvällä muuttosäällä lintujen on havaittu lähtevän kiertämään tuulivoimaloita jo useiden kilometrien etäisyydeltä (mm. Langston & Pullan 2003, Desholm 2006, Petersen 2006, BirdLife Suomi 2010). Esimerkiksi kurkien ja merimetsojen, merikotkan, piekanan sekä eräiden kahlaajien, sepelkyyhkyjen ja joidenkin varpuslintujen on nähty selvästi kiertävän tuulivoimalat jo etäältä tai nostavan korkeutta ja lentävän niiden ylitse (mm. omat havainnot). Lisäksi on myös havaittu pyörivän tuulivoimalan lapojen välistä vahingoittumattomana lentäviä lintuja, mm. sepelkyyhkyjä (omat havainnot). Törmäykset tuulivoimaloiden kanssa eivät luultavasti muodostu kovin merkittäväksi kuolleisuutta kasvattavaksi tekijäksi suoraviivaisesti lentävien lintujen osalta, koska niiden kyky väistää kauas näkyviä tuulivoimaloita lienee melko hyvä. Sen sijaan suurille ja leveäsiipisille linnuille, jotka kaartelevat ja hakevat saalista nousevissa ilmapirtauksissa, törmäysriski saattaa olla todellinen, koska niiden on luultavasti vaikeampi väistää pyöriviä lapoja, kuin suoraviivaisesti lentävien lintujen (Barrios & Rodriguez 2004).

Hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevilla peltoalueilla ei havaittu merkittäviä joutsenen, hanhien tai kurjen muuttoaikaisia kerääntymiä, eikä kirjallisuuskaan sellaisia tunne. Lepäilyalueille mennessä ja sieltä lähtiessä linnut joutuvat lentämään huomattavasti normaalia muuttokorkeutta matalammalla ja ovat siten suuremmassa vaarassa törmätä tuulivoimalan lapoihin. Tämä ei hankkeen osalta aiheuta törmäysriskin kasvua, sillä merkittäviä levähdysalueita ei sijoitu alueen läheisyyteen.

Hankealueen läpi muuttavien lintujen määrä on pääosin niin vähäinen, että tuulivoimapuistosta aiheutuvan törmäysriskin populaatiovaikutusten ei katsota kasvavan merkittäväksi yhdenkään lajin kohdalla. Kurjen osalta vaikutukset ovat kuitenkin suurimmat, koska laji on törmäyksille altis ja suunniteltujen voimaloiden lavat pyörivät hyvin lähellä lajin tavanomaista muuttokorkeutta. Kurki muuttaa lisäksi Kopsan hankealueen kautta suhteellisen runsaana sekä keväällä että syksyllä. Hankealueen kautta muuttavat kurjet muodostavat kuitenkin vain pienen osan lajin kokonaismuuttokannasta ja laji suosii selkeitä ja myötätuulisia muutosaitia, jolloin se muuttaa yleensä korkealla ja pystyy havaitsemaan ja kiertämään muuttoreitilleen osuvat tuulivoimalat jo varsin etäältä.

Tutkimusten mukaan linnut välttävät tuulivoimala-alueita sekä muutolla että muuton aikaisina levähdys- ja ruokailualueinaan (mm. BirdLife Suomi 2010). Varovaisuusperiaatteen vuoksi on siis todettava, että muuttolinnut tulevat todennäköisesti ainakin jossain määrin välttämään Kopsan hankealuetta sekä sen lähiympäristöä tuulivoimapuiston toiminnan aikana, jolloin hankkeella saattaa olla vähäisiä paikallisia vaikutuksia lintujen muuttoreitteihin.

Tuulivoimalan rakenteellisten ratkaisujen vaikutus linnustoon

Kopsan tuulivoimapuiston yhteydessä tarkastellun kaltaisista ristikkorakenteisten tuulivoimaloiden törmäysvaikutuksista ei löydy kirjallisuudesta juurikaan tietoa, koska amerikkalaiset ja espanjalaiset tutkimukset koskevat nykyisiin voimaloihin verrattuna huomattavasti pienikokoisempia voimaloita. Nykyisen kaltaisten (3 MW) voimaloiden sekä erityyppisten tornirakenteiden välisistä eroista linnustovaikutusten kannalta ei ole julkaistu tuoreita tutkimustuloksia. Tutkimustietoa löytyy lähinnä putkirunkoisten voimaloiden sekä huomattavasti pienemmän mittakaavan ristikkorakenteisten voimaloiden linnustovaikutuksista. Esimerkiksi Yhdysvalloissa ja Espanjassa käytössä olevia ristikkorakenteisia voimaloita ei voi suoraan verrata Kopsaan suunniteltuihin voimaloihin, koska ne ovat kokoluokaltaan selvästi pienempiä, jolloin mm. niiden roottorin pyörimisnopeus on suurempi ja lintujen törmäysvaikutukset siten huomattavan erilaiset. Kopsaan suunniteltujen kaltaisia yli 100 m korkeita ristikkorakenteisia tuulivoimaloita on rakennettu viime vuosina esim. Saksassa, mutta niiden linnustovaikutuksista ei ole tietoa.

Useiden lintulajien on tutkimusten mukaan havaittu istuvan ristikkorakenteisissa voimaloissa ja amerikkalaiset tutkimukset ovat osoittaneet, että lintujen istumispaikoiksi soveltuvat ristikkorakenteiset voimalat saattavat myötävaikuttaa lintujen kuolemiin. Altamontin solassa Kaliforniassa on tehty runsaasti havaintoja päiväpetolinnuista kuten amerikanhiirihaukoista, maakotkista ja tuulihaukoista, joiden on nähty lentelevän vain muutamien metrien päässä toimivista tuulivoimaloista (Orloff & Flannery 1992, Kerlinger & Hatch 2001). Kaikenkokoisten voimaloiden ja kaikkien tutkittujen tornityyppien on todettu aiheuttavan lintukuolemia Kalifornian Tehachapissa ja San Gorgonion solassa. Ristikkorakenteisessa tornissa petolintujen havaittiin istuvan kuitenkin yli kaksi kertaa useammin ja lintujen törmäysriski oli kaksi kertaa korkeampi kuin putkirakenteisten voimaloiden kohdalla (Anderson ym. 2000). Euroopan tuulivoimaloissa on käytetty pääasiassa putkirakenteisia voimalatyyppejä Espanjaa lukuun ottamatta. Espanjassa ei kuitenkaan ole havaittu merkittäviä eroja lintujen kuolleisuudessa eri tornirakenteiden välillä, vaan muita törmäyksiin johtavia syitä pidetään merkittävämpänä (Barrios & Rodriques 2004).

Tuulivoimaloiden rakenteissa istumisen uskotaan muodostavan sekä suoran että välillisen törmäysriskin petolinnuille sekä muille niiden kaltaisille linnuille, jotka tähyilevät saalista istumalla hyvällä näköalapaikalla. Suora törmäysriski muodostuu linnun mennessä istumapaikalle tai lähtiessä sieltä roottorin pyöriessä ja välillinen riski muodostuu todennäköisesti tuulivoimaloihin tottumisen kautta. Istumiseen ja tähyystyspaikaksi soveltuvat tornirakenteet sallivat lintujen viettää runsaasti aikaa voimaloiden läheisyydessä, mikä edistää lintujen tottumista niihin. Tämän vuoksi on todennäköistä, että linnut lähestyvät pyöriä voimaloita useammin, jolloin niiden todennäköisyys törmätä voimalan lapoihin kasvaa. Vaikka voimalarakenteissa istuva lintu ei törmäisikään suoraan lapoihin, voi se silti joutua lapojen aiheuttamaan ilmapyörteeseen ja sinkoutua maahan.

Koistinen (2004) on esittänyt arvion, että ristikkorakenteisen voimalan törmäysvaikutukset ovat kaksinkertaisia yleisemmin käytettyihin putkirunkoisiin voimaloihin verrattuna. Edellä esitettyjen seikkojen vuoksi ristikkorakenteinen toteutustapavaihtoehto arvioidaan linnuston kannalta huomattavasti riskialttiimmaksi kuin putkirunkoinen toteutustapavaihtoehto. Esimerkiksi petolinnut istuskelevat mielellään saalistaessa hyvällä tähyystyspaikalla, jolloin ne joutuvat herkästi lapojen vaikutusalueelle ja niiden riski törmätä tuulivoimalaan kasvaa kohdalliseksi kasvaa.

Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon

Sähkönsiirron vaikutukset voimajohtoreittien pesimälinnustoon voidaan katsoa ilmenevän elinympäristössä tapahtuvien muutosten kautta eli pääasiassa samalla tavalla kuin esimerkiksi voimalan perustuspaiikkojen tai huoltotiestön rakentamisen kohdalla. Sähkönsiirtoreittien törmäysvaikutukset kuitenkin eroavat selvästi tuulivoimalan aiheuttamista törmäyslukumista ko. rakenteiden erilaisuuden vuoksi. Koistinen (2004) on arvioinut, että keskimäärin Suomessa tapahtuisi vuosittain 0,7 kuolettavaa lintujen törmäystä/linjakilometri. Lisäksi törmäystodennäköisyys on suurempi jakelu- ja alueverkossa (≤ 110 kV) kuin kantaverkossa (≥ 110 kV), suurempien linjojen helpomman havaittavuuden vuoksi. Kopsan tuulivoimapuiston sähkönsiirron vuoksi vaihtoehtoissa VE 2 ja VE 3 rakennetaan 110 kV:n voimajohto samaan, mutta levennettävään johtoaukeaan Fingrid Oyj:n 400 kV:n kantaverkon kanssa välille Raahen Pahaneva – Siikajoen Ruukki, minkä voidaan osaltaan katsoa vähentävän sähkönsiirron linnustovaikutuksia elinympäristöjen muutoksen kannalta. Tällöin samassa johtaukeassa tulee kulkemaan kaksi erikorkuista voimajohtoa, jolloin ilmassa kulkevien johdinten määrä kasvaa. Tämä lisää lintujen törmäysriskiä johtimiin, mikä voi ilmentyä esimerkiksi huonon väistökyvyn omaavien ja johdinten korkeudella usein lentävien metsäkanalintujen kohdalla. Joissain tutkimuksissa lintujen törmäysriski johdinten kanssa on arvioitu hyvin matalaksi ja niiden aiheuttamat populaatiovaikutukset käytännössä merkityksettömiksi.

Tuulivoimapuiston sähkönsiirrolla ei katsota olevan merkittäviä muuttolinnustovaikutuksia, koska sähkönsiirtoreitin varrella ei sijaitse tunnettuja lintujen muutonaikaisia ruokailu- tai levähdyspaikkoja.

Hankkeen vaikutukset linnustoon:

- Hankealueen kautta muuttaa keväällä ja syksyllä runsaasti kurkia ja pienemmässä määrin metsähanhia.
- Alueen pesimälajisto koostuu pääosin tavanomaisesta pohjoispohjalaisen metsä- ja suoseudun pesimälajistosta. Alueen arvokkain pesimälaji on metso.
- Hankkeen vaikutukset pesimälinnustolle arvioidaan pääosin vähäisiksi, mutta arimmat pesimälajit saattavat vaihtaa pesimäalueuttaan rakennustoimien ja lisääntyvän häirinnän seurauksena.
- Hankealueella muutto on hajanaista ja vähäistä, mistä siitä johtuen törmäyksillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta lajien populaatioihin. Alueen kautta saattaa muuttaa vuosittain merkittävässä määrin kurkia, mutta vajavaisesta aineistosta johtuen niiden törmäyskuolleisuutta ei arvioida kvantitatiivisesti.
- On todennäköistä, että lintujen muuttokäyttäytyminen alueella muuttuu tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen ja ne tulevat jossain määrin välttelemään aluetta.
- Hankkeen toteutusvaihtoehtoista VE 1 on pesimälinnuston sekä muuttolinnuston kannalta vähiten haitallinen vaihtoehto. Voimalarakenteiden vaihtoehtoista yhtenäisen lieriörakenteinen torni on linnuston kannalta vähemmän haitallinen vaihtoehto, koska se ei mahdollista lintujen istuskelua voimalarakenteissa.

12.4 Eläimistö

12.4.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tiedot alueen nisäkäslajistosta perustuvat yleistietoon nisäkkäidemme levinneisyyksistä sekä hankealueelle sijoittuvan riistakolmion lumijälkilaskentoihin. Lisäksi arvokasta tietoa alueen eläimistöstä on saatu haastatteleamalla paikallisia metsästäjiä ja alueen tuntevia luontoharrastajia sekä asukkaita.

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin rakentamispaiikkojen sekä tiestön ja sähkönsiirron alueella suorina elinympäristön pinta-alan menetyksinä sekä rakentamisaikaisena häiriövaikutuksena.



Kuva 12-4.- Kettu (kuva: Ville Suorsa).

12.4.2 Alueen eläimistö

Kopsan hankealue kuuluu eliömaantieteellisessä jaottelussa Keski-Pohjanmaan eliömaakuntaan, missä esiintyy keskiboreaalaiselle Pohjanmaan kasvillisuusvyöhykkeelle tyypillistä eläinlajistoa.

Alueella esiintyy karuille saloseuduille tyypillinen nisäkäslajisto. Suon ja kankaan sekä talousmetsän hakkuiden ja taimikoiden mosaikkimainen vuorottelu muodostaa monentyyppisiä elinympäristöjä muun muassa hirvikannan eduksi. Alueella metsästävien henkilöiden mukaan tuulivoimapuiston alue on osa laajempaa hirvien talvilaidunalueita.

Vahva hirvikanta mahdollistaa myös suurpetojen, karhun, suden ja ilveksen, ajoittaisen esiintymisen alueella. Riistakolmiolaskennoissa on tehty havaintoja myös pienemmistä pedoista, kuten ketusta ja näädestä. Yleisimpiä alueen nisäkkäitä on myös metsäjänis, jonka kantojen on todettu viimevuotisten riistakolmion talvijälkilaskennan perusteella vahvistuneen. Lisäksi alueella tavataan runsas joukko erilaisia pikkunisäkkäitä. Riistalajistoa on käsitelty tarkemmin kappaleessa 13.

12.4.3 Vaikutukset eläimistöön

Maaeläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät lähinnä elinympäristön vähäisenä muutoksena ja rakentamistoimien sekä lisääntyvän ihmistoiminnan aiheuttamana häiriönä. Elinympäristön muutos ja elinalueen pirstoutuminen on kuitenkin hyvin paikallista rajoittuen lähinnä rakennuspaikkojen välittömään läheisyyteen. Lisäksi alueella säilyy vielä runsaasti perusnisäkäslajistolle kelpavaa korvaavaa elinympäristöä. Lisääntyvän ihmistoiminnan ja rakentamistoimien aiheuttama häiriö ei luultavasti kasva merkittävän suureksi alueen tavalliselle nisäkäslajistolle, kuten metsäjänikselle, ketulle tai hirvelle. Sen sijaan aremmat ja luontaisesti ihmistä karttavat lajit, kuten suurpedot (karhu, susi, ilves) saattavat tulevaisuudessa vältellä tuulivoimapuistoaluetta. Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset alueen nisäkäslajistoon jäävät vähäisiksi. Voimaloiden pyörimisliikkeen vaikutukset muun muassa hirven esiintymiseen alueella arvioidaan vähäisiksi, sillä hirven arvioidaan ennen pitkää totuvan voimaloiden läsnäoloon, kuten ne tottavat liikenteeseenkin.

Sähkönsiirron aiheuttamat vaikutukset eläinlajistoon ilmenevät samaan tapaan elinympäristön muutoksena sekä elinalueen pirstoutumisena. Alueen perusnisäkkäille sähkönsiirron rakentamisesta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia. Voimajohtoaukeat osaltaan lisäävät taimikoita hirven laidunalueina.

EU:n luontodirektiivissä mainittujen eläinlajien esiintymistä ja vaikutuksia on pohdittu tarkemmin seuraavassa kappaleessa 12.5.

Hankkeen keskeiset vaikutukset eläimistöön:

- Alueen eläimistö koostuu tavanomaisesta Keski-Pohjanmaan eliömaakunnalle tyypillisestä nisäkäslajistosta. Alueen hirvikanta on vahva, mikä mahdollistaa myös suurpetojen ajoittaisen esiintymisen.
- Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät elinympäristöjen muutoksena sekä ajoittaisena ihmistoiminnasta aiheutuvana häiriönä, mutta vaikutukset ovat hyvin paikallisia.
- Vaikutukset alueen yleisimmälle nisäkäslajistolle arvioidaan vähäisiksi.
- Riistalajeihin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu kappaleessa 13.

12.5 Suojelullisesti arvokkaat lajit

Suojelullisesti arvokkaina lajeina tässä käsitellään EU:n luontodirektiivin liitteissä mainittu lajisto, uhanalaisluokituksen (Rassi ym. 2010) mukainen lajisto. Paikallisesti arvokasta kasvilajistoa on käsitelty aiemmin tämän kappaleen (12) yhteydessä. Luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeinä pitämiä eläin- ja kasvilajeja, jotka edellyttävät tiukkaa suojelua. Näiden lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen tai heikentäminen on kiellettyä (LSL 49§). Direktiivin liitteessä II luetellaan yhteisön tärkeinä pitämät eläin- ja kasvilajit, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita (Natura 2000-verkosto).

12.5.1 Vaikutukset luontodirektiivin liitteiden II ja IV (a) lajistoon

Luontodirektiivin eläin- ja kasvilajiston esiintymismahdollisuuksia tarkasteltiin maastokäyntien aikana. Direktiivin kasvilajistoa maastoinventoinneissa ei havaittu.

Suurpedoista alueella saattaa ajoittain esiintyä sutta, karhua ja ilvestä. Inventoinneissa havaittiin hirvenvasan jäännökset, oletettavasti jonkin suurpedon jäljiltä. Kopsan alueelta on tehty ajoittain havaintoja yksittäisistä susista sekä karhuista, jotka ovat olleet todennäköisesti ohikulkumatkoillaan. Vakituista suurpetokantaa hankealueella tai sen lähistössä ei metsästyseurojen edustajien mukaan esiinny. Raahen seudun ilveskannan on todettu useiden paikallislehtien artikkeleiden mukaan vahvistuneen. Ilvestä saattaa esiintyä ajoittain hankealueella, mikäli siellä on sen pääravintoa eli metsäjänistä runsaasti.

Liito-oravasta tai sille potentiaalisesta elinympäristöstä ei inventoinneissa tehty havaintoja. Alueella on vain vähän sekapuustoisia vanhoja kuusikoita sekä hyvin vähän kolopuita, joten potentiaalista liito-oravan elinympäristöä ei myöskään ole tarjolla. Liito-oravan levinneisyyden pohjoisosissa sen esiintyminen on aukkoista ja mm. Perämeren rannikkoalueella saattaa esiintyä laajojakin alueita, joissa lajia ei tavata. Kopsa sijoittuu oletettavasti tällaiselle alueelle, jossa ei karuna vedenjakajaseutuna ole liito-oravalle potentiaalista elinympäristöä.

Pintavesistöjen puuttuessa sekä kolopuiden vähyyden vuoksi alueella ei todennäköisesti esiinny juurikaan lepakoita. Alueella ei myöskään esiinny viitasammakolle soveliaista kosteikkoelinympäristöä.

Direktiivin liitteen IV (a) lajeista saukkoa esiintyy todennäköisesti VE 2 ja VE 3 sähkönsiirto-reitin osalta Vuolunojan ja muiden suurempien puro/ojauomien sekä Siikajoen vesistönylityksen alueella. Lajin tarkempaa esiintymistä sähkönsiirtoreittien varrella ei katsottu tarpeelliseksi selvittää, sillä vesistön ylityksessä voimajohtopylväistä ei arvioitu aiheutuvat saukon esiintymistä rajoittavia tai elinoloja heikentäviä vaikutuksia.

Karhun, ilveksen ja suden osalta tuulivoimapuiston rakentaminen vähentää niiden elinympäristöksi soveltuvan metsäympäristön pinta-alaa sekä lisää sen pirstoutuneisuutta. Lisäksi lisääntyvä ihmistoiminta todennäköisesti vähentää luontaisesti arkojen ja ihmistä karttavien suurpetojen liikkumista alueella. Vaikutuksia satunnaisesti esiintyville lajeille ei katsottu merkittäväksi alueella, jossa harjoitetaan tavanomaista metsätaloutta, maa-ainesten ottoa sekä tulevaisuudessa kaivostoimintaa. Lisäksi alueella tai sen lähistöllä ei ole oletettavasta lajien lisääntymisalueita.

12.5.2 Uhanalaislajisto

Hankealueella ei esiinny selvitysten perusteella varsinaisesti uhanalaisiin (CR, EN, VU) luokiteltua ja/tai erityisesti suojeltavaa putkilokasvilajistoa, jolle voisi aiheutua vaikutuksia tuulivoimaloiden, niiden huoltotiestön tai hankkeen sähkönsiirron rakentamisesta. Tuulivoimapuiston vaikutukset hankealueella mahdollisesti ajoittain esiintyvään uhanalaiseen nisäkäslajistoon, kuten suurpetoihin on arvioitu edellisessä kappaleessa. Tuulivoimapuisto ei vaaranna lajien suotuisan suojelun tasoa.

12.5.3 Arvokkaat kasvilajit

Hankealueella esiintyy huomionarvoisista kasvilajeista rauhoitettua valkolehdokkia ja Raahen seudulla harvalukuisena esiintyvää metsäorvokkia sekä tieteellisen mielenkiinnon kohteena olevaa mustikan valkoista värimuunnosta (Kirjall. tiedonanto, J. Särkkä 1/2011). Huomionarvoisten kasvilajien esiintymä tai potentiaalinen esiintymisalue on esitetty kartassa 12-30.

12.5.4 Arvokkaat lintulajit

Linnuston osalta tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset alueella havaittuihin suojelullisesti arvokkaisiin tai muutoin tuulivoiman vaikutuksille arkoihin lintulajeihin on esitetty taulukossa 12-3. Listauksessa on huomioitu maamme uhanalaiset lintulajit, luonnonsuojelulain perusteella erityistä suojelua vaativat lajit sekä Euroopan unionin lintudirektiivin liitteessä I luetellut lintulajit. Suojelullisesti arvokkaiden pesimälajien osalta tuulivoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan juurikaan niiden elinoloja heikentävää vaikutusta. Lisääntyvän ihmistoiminnan kautta ilmenevä häirintä saattaa muodostua haitaksi joillekin herkille lajeille (esim. haukat, pöllöt, metso), jotka ovat tottuneet laajoihin rauhallisiin metsäalueisiin, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Tuulivoimapuistoalueen reunalla pesivät petolinnut voivat luultavasti vaihtaa pesimäaluettaan, koska esimerkiksi hiirihaukan on tutkimuksissa todettu häiriintyvän sen pesimäalueelle rakennettavista tuulivoimaloista (Pearce-Higgins ym. 2009).

Suojelullisesti arvokkaita petolintuja havaittiin muutolla kuusi lajia, mutta ne olivat pääosin yksittäisiä lintuja, joista vain pieni osa lensi tuulivoimapuistoalueen läpi törmäysriskikorkeudella. Vaikka lajit ovat uhanalaisia, niin yhden tai kahden yksilön mahdollinen menetys tuulivoimalaan törmäyksen johdosta ei todennäköisesti yksinään aiheuta merkittäviä populaatiovaikutuksia yhdenkään lajin Suomen pesimäkannalle tai alueen kautta muuttavalle kannanosalle. Täytyy kuitenkin huomioida, että pitkäikäisinä ja hitaasti lisääntyvinä petolintujen pienikin kuolevuuden lisäys yhdessä kaikkien muiden kuolevuuteen vaikuttavien tekijöiden kanssa saattaa koitua ennen pitkää haitalliseksi joillekin lajeille. Tähän ei kuitenkaan tämän hetkisen tiedon valossa voida ottaa riittävästi kantaa, koska hankkeiden merkittävyys mm. petolintupopulaatioille selviää vasta kun Suomesta ja/tai muualta maailmasta kertyy riittävästi luotettavaa tutkimustietoa laajempien tuulivoimapuistojen vaikutuksista sekä eri hankkeiden ja tekijöiden kumulatiivisista yhteisvaikutuksista hitaasti lisääntyviin ja pitkäikäisiin lajeihin.

*Taulukko 12–3. Lajikohtainen arviointi hankkeen vaikutuksista alueella havaittuihin suojelullisesti merkittäviin tai tuulivoimapuiston linnustovaikutuksille arkoihin lajeihin. Lajin yhteydessä on mainittu myös lajin suojelullinen status: Suomen lajien uhanalaisuusluokittelu (EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä) ja EU:n lintudirektiivin liitteen I laji (Dir.). * = luonnonsuojelulain perusteella erityistä suojelua vaativa laji.*

Laji	Arvioidut vaikutukset
laulujoutsen Dir.	Laji muuttaa harvalukuisena alueen kautta, mutta tuulivoimapuistohankkeen ei arvioida muodostavan merkittävää törmäysriskiä lajille.
metsähanhi NT, Dir.	Laji muuttaa melko harvalukuisena alueen kautta, mutta tuulivoimapuistohankkeen ei arvioida muodostavan merkittävää törmäysriskiä lajille.
pyy Dir.	Laji pesii hankealueella, jolloin hanke muuttaa lajin elinympäristöä. Lähialueella säilyy kuitenkin korvaavaa elinympäristöä, joten hankkeen vaikutukset lajille jäävät vähäisiksi. Ei liiku törmäysriskikorkeudella, joten hanke ei aiheuta lajille törmäysriskin kasvua.
teeri NT, Dir.	Laji pesii hankealueella, jolloin hanke muuttaa lajin elinympäristöä. Lähialueella säilyy kuitenkin runsaasti korvaavaa elinympäristöä, joten hankkeen vaikutukset lajille jäävät hyvin vähäisiksi. Ei yleensä liiku törmäysriskikorkeudella, joten hanke ei todennäköisesti aiheuta lajille törmäysriskin kasvua.
metso NT, Dir.	Laji pesii hankealueella, jolloin hanke tulee muuttamaan lajin elinympäristöä. Lähialueella säilyy kuitenkin jonkin verran korvaavaa elinympäristöä, joten hankkeen vaikutukset lajille arvioidaan enintään kohtalaisiksi. Ei liiku törmäysriskikorkeudella, joten hanke ei luultavasti aiheuta lajille törmäysriskin kasvua.
merikotka * VU, Dir.	Laji ei pesi alueella ja sen esiintyminen siellä arvioidaan satunnaiseksi. Lajin törmäysriski arvioidaan hyvin pieneksi. Saattaa istua ristikkorakenteisessa tornissa, mikä kohottaa törmäysriskiä.
hiirihaukka	Laji ei pesi hankealueella, mutta kuitenkin heti sen välittömässä läheisyydessä. Lajin on todettu olevan erityisen altis tuulivoiman vaikutuksille, joten on todennäköistä, että lähistöllä pesivät linnut siirtyvät kauemmas tuulivoimapuiston vaikutusalueelta. Saattaa istua ristikkorakenteisessa tornissa, mikä kohottaa törmäysriskiä.
maakotka * VU, Dir.	Laji ei pesi alueella ja sen esiintyminen siellä arvioidaan satunnaiseksi. Lajin törmäysriski arvioidaan hyvin pieneksi. Saattaa istua ristikkorakenteisessa tornissa, mikä kohottaa törmäysriskiä.
tuulihaukka NT	Laji ei pesi alueella ja sen esiintyminen siellä arvioidaan satunnaiseksi. Lajin törmäysriski arvioidaan erittäin pieneksi. Saattaa istua ristikkorakenteisessa tornissa, mikä kohottaa törmäysriskiä.
ampuhaukka VU, Dir.	Laji ei pesi alueella ja sen esiintyminen siellä arvioidaan satunnaiseksi. Lajin törmäysriski arvioidaan erittäin pieneksi. Saattaa istua ristikkorakenteisessa tornissa, mikä kohottaa törmäysriskiä.
muuttohaukka * EN, Dir.	Laji ei pesi alueella ja sen esiintyminen siellä arvioidaan satunnaiseksi. Lajin törmäysriski arvioidaan erittäin pieneksi. Saattaa istua ristikkorakenteisessa tornissa, mikä kohottaa törmäysriskiä.
kurki Dir.	Laji saattaa pesiä alueella, jolloin se on hyvin altis häirinnälle. Tuulivoimapuisto kasvattaa alueella tai sen välittömässä läheisyydessä pesivien parien törmäysriskiä, mutta se ei kuitenkaan ole merkittävää lajin säilymisen kannalta.
käenpiika VU	Laji pesii alueella harvinaisena. Tuulivoimapuisto ei juurikaan vaikuta lajin pesintään soveltuvan elinympäristön määrään. Ei liiku törmäysriskikorkeudella, joten hanke ei aiheuta lajille törmäysriskin kasvua.

Hankkeen vaikutukset suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon:

- Hankealueelta ei ole tiedossa uhanalaisen kasvilajiston esiintymiä
- Hankkeen vaikutukset muulle tiedossa olevalle uhanalaislajistolle sekä EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV (a) lajeille arvioitiin, mutta hankkeen ei katsota vaikuttavan heikentävästi niiden elinoloihin tai esiintymiseen alueella.
- Hankealueella tavataan useita suojelullisesti arvokkaita lintulajeja, mutta hankkeen vaikutukset niiden elinoloihin tai esiintymiseen alueella arvioidaan pääosin vähäisiksi.
- Metson elinympäristöä osin pirstoutuu tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena, joten hankkeen vaikutukset lajin paikalliselle kannalle arvioidaan kohtalaiseksi.

12.6 Natura-alueet ja muut suojelualueet

12.6.1 Natura-alueet

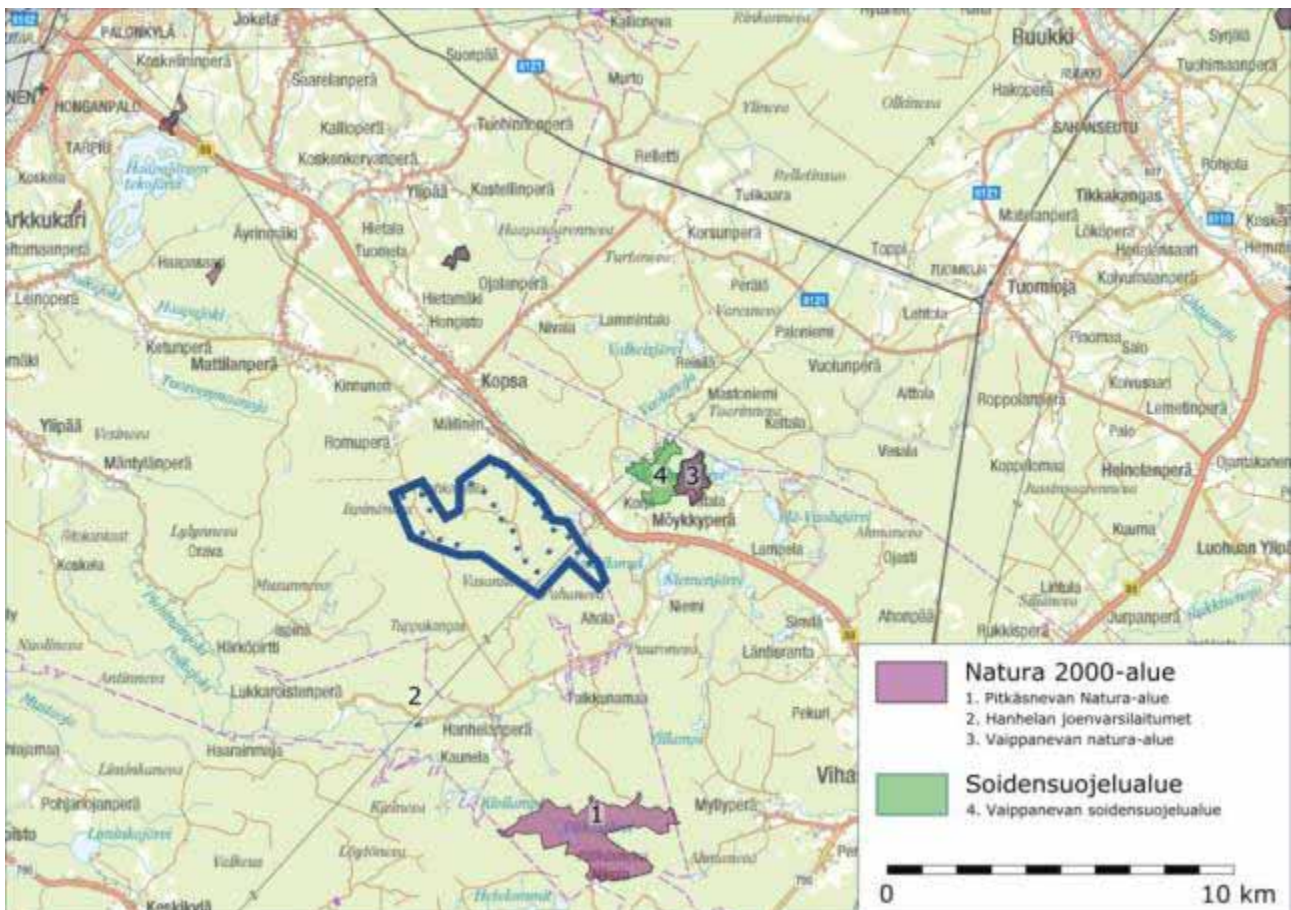
Kopsan tuulivoimapuiston alueella ei sijaitse Natura 2000-verkostoon kuuluvia kohteita eikä muita suojeluohjelmien alueita tai yksityisiä suojelualueita. Hankealuetta lähimmäksi sijoittuvat seuraavat luontodirektiivin (SCI, *Sites of Community Interest*) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytetyt alueet:

Vaippanevan Natura-alue (FI1106201)

Vaippanevan suoalue on 91 ha kokoinen Vihannin kunnassa sijaitseva Natura-alue (kuva 12-41). Lähimmillään tuulivoimapuisto ulottuu noin 3,3 km etäisyydelle alueen lounaispuolella ja tuulivoimapuiston sähkönsiirto noin 1 km etäisyydelle alueen luoteispuolella. Alue muodostuu pääasiassa erilaisista suotyypeistä, kuten luhtaisista sarakorvista, ruohokorvista sekä pienestä koivuletoista. Lisäksi alueella esiintyy jonkin verran lehtoja.

Hanhelan joenvarsilaitumet (FI1106200)

Hanhelan joenvarsilaitumet Natura-alue on yhden hehtaarin kokoinen Piehinkijokivarressa sijaitseva maakunnallisesti edustava perinnemaisemakohde, jossa on edustettuna pienipiirteisesti vaihtelevia laidunniittyjä. Alue sijaitsee Vihannin kunnassa noin 5 km hankealueen eteläpuolella (kuva 12-41).



Kuva 12-41. Hankealueen läheiset Natura-alueet sekä muut suojeluohjelmien alueet.

Pitkäsneva (FI1103402)

Pitkäsnevan Natura-alue on 567 ha kokoinen alue Raahen ja Vihannin kunnissa (uva 12-41). Tuulivoimapuisto sijoittuu lähimmillään noin 6 km alueen pohjoispuolelle. Pitkäsneva on monipuolinen aapasuokokonaisuus, jossa esiintyy myös viettokeitaita. Alueella on monen tyyppisiä nevoja, joista osa on rimpisiä ja suota ympäröivät monipuoliset rämelaitteet. Suon länsilaidalla sijaitsee Pitkäsjärvi ja geologisesti erikoinen sekä harvinainen Pitkäs lähteen lähdekumpumuodostuma.

12.6.2 Muut suojelualueet

Vaippanevan soidensuojelualue

Vaippanevan soidensuojeluohjelmaan nimetty alue (SSO110339) on pinta-alaltaan 222 ha kokoinen suoalue Vihannin kunnassa. Soidensuojeluohjelman alue sisältää kokonaisuudessaan Vaippanevan Natura 2000- alueen. Vaippanevan alue on lisäksi huomioitu Pohjois-Pohjanmaan vahvistetussa seutukaavassa suojelumerkinnällä (SL). Alueen suojelun toteutuskeinona on luonnonsuojelulaki.

Tuulivoimapuiston sähkönsiirto sivuaa soidensuojeluohjelman aluetta sen länsireunalla, sijoittuen samaan, mutta levennettävään johtoaukeaan yhdessä Fingridin Ventusneva-Pyhänselkä 400 kV voimajohdon kanssa. Soidensuojelualue on länsireunaltaan suurimmaksi osaksi ojitettua rämettä.

12.6.3 Hankkeen vaikutukset Natura-alueisiin ja muihin suojelualueisiin

Tuulivoimapuiston tai sen sähkönsiirron rakenteita ei sijoitu Natura-alueille tai niiden välittömään läheisyyteen, joten hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta Natura-alueiden eheyteen tai niihin lajeihin ja luontotyypeihin, joiden perusteella alueet on sisällytetty Natura 2000- verkostoon.

Tuulivoimapuiston sähkönsiirto sijoittuu noin 600 metrin matkalla Vaippanevan soidensuojeluohjelman mukaiselle alueelle, joka on näiltä osin voimakkaasti ojitettua. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus toteaa Fingridin Ventusneva-Pyhänselkä 400 kV voimajohtohankkeen YVA-selostuksesta antamassaan lausunnossa (POPELY 4.11.2010), että Vaippanevan suojelu toteutetaan Natura-rajauksella, mutta sen ulkopuolista soidensuojeluohjelman aluetta ei suojella, sillä ojitus on muuttanut kohteen luontoarvoja siten, ettei kohteen ennallistaminen ole enää tarkoituksenmukaista. Tuulivoimapuistohankkeen sähkönsiirron aiheuttamia vaikutuksia Vaippanevan soidensuojeluohjelman alueelle lieventää se, että voimajohto sijoittuu jo olemassa olevaan, mutta levennettävään johtokäytävään Fingridin tulevan 400 kV voimajohdon kanssa. Ojitetulle alueelle sijoittuvalla hankkeen voimajohtoreitillä ei siten katsota olevan haitallisia välittömiä tai välillisiä vaikutuksia Vaippanevan soidensuojeluohjelman alueelle.

Hankkeen vaikutukset Natura-alueisiin ja muihin suojelualueisiin:

- Kopsan tuulivoimapuistoa lähimmäksi sijoittuu kolme luontodirektiivin (SCI) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyä aluetta.
- Tuulivoimapuiston tai sen sähkönsiirron rakenteita ei kuitenkaan sijoitu Natura-alueille, joten hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta Natura-alueiden suojeluperusteille tai alueiden eheyteen.
- Tuulivoimapuiston sähkönsiirto sivuaa 600 metrin matkalla Vaippanevan soidensuojeluohjelman aluetta samassa, mutta levennettävässä johtokäytävässä suunnitteilla olevan Fingridin uuden 400 kV voimajohdon kanssa.
- Soidensuojeluohjelman alue on voimajohdon sivuavalta osaltaan aikoinaan ojitettujen rämemuuttumien aluetta.



Kuva 12-42. Hankealueen hakkuuaukeaa.

12.7 Luontovaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät

12.7.1 Kasvillisuus ja luontotyytit

Kasvillisuuden ja luontotyyppien maastoinventointien aikana ei ollut vielä käytössä suunnitelmaa tuulivoimapuiston alueen sisäisestä huoltotiestöstä, mikä voidaan lukea epävarmuustekijäksi. Alue on kuitenkin kohtalaisen suppea, joten se on jokseenkin kattavasti maastossa inventoitu, joten myös tiestön rakentamisessa huomioitavat arvokkaat luontokohteet on pääosin paikannettu. Rauhoitetun kasvilajin esiintymän paikantaminen Santerinkankaan alueen tiesuunnittelussa saattaa silti olla tarpeen.

Yhteysviranomaisen on YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa tuonut esille, että menettelyn kannalta ei ole eduksi se, että inventoinnit on tehty selvästi ennen kuin arviointiohjelmasta on pyydetty ja saatu eri viranomaistahojen, järjestöjen ja kansalaisten palautteet sekä yhteysviranomaisen lausunto. Epävarmuuksina voidaan siten kirjata, että suurin osa kasvillisuuden maastoinventoinneista on suoritettu YVA-ohjelmavaiheeseen tultaessa. Osa rakennuspaikkojen inventoinneista (hankkeen laajentumisesta aiheutuvat) sekä linnuston sovellettu arvokohteiden inventointi on laadittu ohjelmavaiheen jälkeen maastokaudella 2010.

Merkittävin epävarmuus muodostuu siitä, että hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtojen tarkentuminen sekä laajentuminen (VE 3) on tuotu mukaan YVA-menettelyn myöhäisessä vaiheessa syyskesällä. Viimeisin tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirtoreitti on tarkentunut joulukuussa 2010, joten sen osalta maastoinventoinnit ovat puutteelliset eikä näin ollen uusinta sähkönsiirtoreittiä ole voitu kattavasti arvioida. Uusin puiston sisäinen sähkönsiirtoreitti on esitetty hankkeen toteuttamiskelpoisuuden yhteydessä kappaleessa 23.1.

12.7.2 Linnut

Linnustoselvityksen epävarmuustekijät liittyvät enimmäkseen lintujen pesimä- ja muuttokannoissa tapahtuvaan vuosittaiseen vaihteluun. Toteutettu muutonseuranta on luonteeltaan otantatutkimus, joka antaa lyhyeltä ajalta yleiskuvan hankealueen kautta kulkevasta muutosta. Yhden maastokauden kattavat selvitykset ovat usein vaikeasti yleistettävissä pidemmälle ajanjaksolle, koska lintujen muuttoreitit riippuvat mm. vallitsevasta säätilasta. Lintujen muuton voimakkuus ja muuttoreitit ovat sääoloista riippuvaisia ja vaihtelevat jonkin verran vuodesta toiseen. Hankkeen muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa ei ollut käytettävissä olemassa olevaa täydentävää linnustotietoa hankealueelta.

Muutontarkkailujaksojen ajoittaminen koskemaan pääasiassa suurten lintujen muuttoa merkitsee sitä, että osa muuttavasta linnustosta jää kokonaan havainnoinnin ulkopuolelle tai havainnointijakso ajoittuu niiden päämuuttoajan ulkopuolelle.

Muutonseurannassa käytetystä havainnointipaikasta pystyttiin hallitsemaan hyvin hankealueen kautta kulkeva lintujen muuttovirta. Muutontarkkailijoiden havaitsema muuttovirta vastannee nyt havainnoiduilla suurikokoisilla linnuilla todellista muuton voimakkuutta, mutta erityisesti jotkin kahlaajalajit voivat lentää niin korkealla, ettei niitä pystytä havaitsemaan yleisesti käytössä olevien menetelmien avulla. Tämän muuton havainnointi onnistuu käytännössä vain tutkaseurannan avulla. Virhelähteen merkitystä vähentää se, että hyvin korkealla muuttavat linnut eivät normaalioloissa liiku törmäysriskikorkeudella.

Lyhytkestoisesta otantatutkimuksesta johtuen Kopsan hankealueen läpi muuttavien lintujen muuttokannoista ei pystytty esittämään törmäysriskiarvioita, koska se olisi vaatinut huomattavasti pidemmän ja yhtenäisemmän maastohavainnoinnin kuin tämän hankkeen puitteissa oli mahdollista järjestää. Lisäksi törmäysriskien arviointia vaikeuttaa huomattavasti hankkeen maastoselvitysten jälkeen tapahtunut toisen, korkeudeltaan ja rakenteeltaan erilaisen, tornityypin mukaan ottaminen hankkeen suunnitelmissa. Kevään ja syksyn 2010 muutonseurannan aikana tuulivoimapuiston toteutustapavaihtoehtoissa oli ainoana vaihtoehtona 100 metriä korkea putkirakenteinen torni, jonka mukaan muutonseurannassa käytetty lentokorkeusluokittelu oli suunniteltu (törmäysriskikorkeus 50–150 metriä). Nyt tarkasteltavana oleva teräsristikkorakenteinen vaihtoehto tuli tarkasteltaviksi vasta raportointivaiheessa loppusyksyllä 2010, joten tätä toteutustapavaihtoehtoa ei ole voitu huomioida muutonseurannan yhteydessä lentokorkeuksia määriteltäessä.

Voimalayksiköiden lähes 50 metriä suurempi maksimikorkeus (törmäysriskivyyhyke 90–192 metriä) on muuttolinnustoselvityksen yksi suurimmista epävarmuustekijöistä, ja on mahdollista, että osa linnustoselvityksen maastotöiden aikana käytetyn törmäysriskikorkeuden (50–150 metriä) ylittäneistä linnuista lentää juuri tässä korkeudessa.

12.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

12.8.1 Kasvillisuus ja luontotyytit

Tuulivoimapuistoalueella tielinjausten tarkemmalla sijoittelulla voidaan pyrkiä säästämään arvokkaiden suoluontotyyppien vesitasapainon merkittäviä muutoksia. Ojittamattomien suohteiden osalta tielinjauksia voidaan suunnitella kulkemaan kivennäismaan puolella. Pahanvalle Hautasaareen sijoittuvan voimalan 8 huoltotien linjaus voidaan sijoittaa mahdollisuuksien mukaan Vasansalmen rämemuuttuman puolelle, jolloin vaikutukset ojittamattomalle suoalueelle ja erityisesti tervaleppää kasvavan ruoho- ja heinäkorven kohteelle (Metsäl 10§) jäävät vähäisemmiksi.

Jatkosuunnittelun yhteydessä on myös hyvä huomioida tarpeettomien tie- ja sähkölinjausten poissulkeminen sekä mahdollisuuksien mukaan tuulivoimapuistohankkeen sekä Laivakankaan kaivoshankkeen infrastruktuurin yhdistäminen. Tulisi tutkia tuulivoimapuiston sähköasemalta lähtevän voimajohtolinjan sijoittumismahdollisuus samaan johtoauekkaan alueelle jo rakennettujen sähkölinjojen kanssa.

12.8.2 Linnusto

Tuulivoimapuiston kokonaisuuden rakentaminen niin tiiviiksi, kuin se teknisesti ja taloudellisesti on mahdollista, vähentää elinympäristöön kohdistuvien muutosten laajuutta ja sitä kautta pesimälinnustoon, ja myös eläimistöön, kohdistuvia vaikutuksia. Tiestön suunnittelussa on pyritty hyödyntämään mahdollisimman pitkälle valmiina olevia tielinjauksia, lisäksi tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon liittyvät maakaapelit kaivetaan tielinjojen yhteyteen, jolloin ne eivät aiheuttaisi ylimääräisiä metsänraivaustoimia.

Tuulivoimapuiston sähkönsiirto tulisi pyrkiä toteuttamaan mahdollisimman kapealla uuden johtokäytävän raivaamisella. Suo- ja peltoalueiden ylitysten kohdalla voimajohtoihin tulee tarvittaessa asentaa niiden näkyvyyttä lisääviä huomiopalloja vähentämään lintujen törmäysriskiä. Tuulivoimapuiston sekä sähkönsiirron rakentamisaikasta linnustoon kohdistuvaa häirintää voidaan vähentää ajoittamalla metsänkäsittelytoimet lintujen pesimäkauden (huhti–heinäkuu) ulkopuolelle.

Tuulivoimaloiden valaistuksen suunnittelulla voidaan merkittävästi vähentää etenkin yöllä ja esim. sumussa tapahtuvia törmäyksiä. Voimaloiden tarpeetonta valaisua ja liian kirkkaita valoja tulisi välttää, koska yöllä muuttavien lintujen on todettu joissain olosuhteissa hakeutuvan tällaisten valonlähteiden läheisyyteen (Koistinen 2004). Voimaloihin sijoitetut lentoestevalot tulisi ilmailulain (1242/2005) sallimissa puitteissa suunnitella mahdollisimman himmeiksi ja kapea-alaisiksi. Nykyisin käytettyjen lentoestevalojen ei yleisesti ole havaittu lisäävän lintujen törmäysriskiä (Koistinen 2004).

Kopsan tuulivoimapuiston YVA-menettelyssä mukana olevista toteutustapavaihtoehtoista lieriörakenteiset voimalat ovat lintujen törmäysriskin kannalta huomattavasti vähemmän haitallinen vaihtoehto. Merkittävää on pyrkiä estämään alueella tai sen läheisyydessä pesivien ja liikkuvien lintujen istuminen voimaloiden rakenteissa. Törmäysriskin kaksinkertaistuminen ei välttämättä suoraan johda törmäyksiin, mutta ajan myötä linnut saattavat tottua voimaloihin ja sen seurauksena tulla varomattomammiksi tuulivoimaloita kohtaan. Tuulivoimapuistohankkeen rakentamisen- ja toiminnanaikaista linnustoon kohdistuvaa häirintää pystytään vähentämään ajoittamalla rakentamis- ja huoltotyöt mahdollisuuksien mukaan lintujen pesimäkauden ulkopuolelle. Yleensä pesimäkauden alkuvaiheiden, muninnan- ja haudonnan, aikaan (toukokuun puoliväli–kesäkuun loppu) linnut hylkäävät pesintänsä kaikkein herkimmin. Rakennustoimien ajoittaminen tämän ajanjakson ulkopuolelle vähentää lintuihin kohdistuvaa häirintää. Suuremmat ja aikaa vaativat huoltotyöt tulisi mahdollisuuksien mukaan toteuttaa lintujen pesimäkauden ulkopuolella.



Kuva 12–43. *Huomiopallojen sijoittaminen voimalinjojen yläpuolisiin ukkosjohtimiin lisää ohuiden lankojen näkyvyyttä ja vähentää osaltaan lintujen törmäysriskiä (kuva ©Ville Suorsa).*

12.9 Yhteenvedo luontovaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Luontovaikutusten arviointi on laadittu asiantuntija-arviona ja arvioinnin perusteena on käytetty alla mainittuja näkökohtia muutoksiin, joita luontokohteiden ja lajiston edustavuudessa ja tilassa saattaa hankkeen johdosta aiheutua. Luontovaikutusten lyhteenvedossa on käsitelty myös riistalajeja.

Vaikutuksen todennäköisyys			
-	I	II	III
Ei vaikutusta: hankkeella ei tule olemaan vaikutuksia luontotyyppille/elinympäristölle/lajin populaatiolle.	Epätodennäköinen vaikutus: on epätodennäköistä, että hankkeella tulisi olemaan vaikutuksia luontotyyppille / elinympäristölle / lajin populaatiolle	Mahdollinen vaikutus: hankkeella tulee mahdollisesti olemaan vaikutuksia luontotyyppille / elinympäristölle / lajin populaatiolle.	Hyvin todennäköinen vaikutus: hankkeella tulee hyvin todennäköisesti olemaan vaikutuksia luontotyyppille / elinympäristölle / lajin populaatiolle.

Vaikutuksen merkittävyys			
Ei vaikutusta/ myönteinen vaikutus	Lievä haitallinen vaikutus	Kohtalainen haitallinen vaikutus	Merkittävä haitallinen vaikutus
hankkeella ei ole kielteisiä vaikutuksia tai hankkeella on myönteisiä vaikutuksia alueen yksittäisiin luontotyyppihin/elinympäristöihin/lajeihin.	hankkeella ei ole kohtalaisia tai merkittäviä haitallisia vaikutuksia luontokohteen eheyteen, yhtenäiseen ekologiseen rakenteeseen ja toimintoihin tai lajien elinoloihin ja suotuisaan suojelutasoon tai lajeihin, mutta lievät kielteiset vaikutukset ovat mahdollisia	hankkeella on kohtalaisia haitallisia vaikutuksia luontokohteen eheyteen, yhtenäiseen ekologiseen rakenteeseen, ja toimintoihin tai lajien elinoloihin ja suotuisaan suojelutasoon	hankkeella on merkittäviä haitallisia vaikutuksia luontokohteen eheyteen, yhtenäiseen ekologiseen rakenteeseen, ja toimintoihin tai lajien elinoloihin ja suotuisaan suojelutasoon

Luontovaikutusten yhteenvedo								
		TUULIVOIMAPUISTO			TORNITYYPPI		SÄHKÖNSIIRTO	
		VE 1	VE 2	VE 3	putki	ristikko	VE 1	VE 2 ja VE 3
Linnusto	pesimälinnusto	II	II	II	II	II	I	II
	muuttolinnusto	II	II	II	II	II	-	I
Arvokkaat luontokohteet	suoluontotyytit	II	II	II	-	-	-	II
	ruoho- ja heinäkorpi	III	III	III	-	-	-	-
	puronvarsilehto	-	-	-	-	-	-	III
	kallioalueet	-	III	III	-	-	-	-
Arvokas lajisto	rauhoitettu kasvilaji	-	II	II	-	-	-	-
	direktiivilajisto	I	I	I	-	-	I	I
	erityisesti suojeltava lintulaji	I	I	I	I	II	-	-
Natura- ja muut suojelualueet	lähimmät Natura-alueet	-	-	-	-	-	-	-
	soidensuojelualue	-	-	-	-	-	-	I
Riistalajit	hirvi	II	II	II	-	-	-	-
	kanalinnut	I	II	II	-	-	II	II
	pienpedot	I	I	I	-	-	-	-



13 VAIKUTUKSET RIISTATALOUTEEN

13.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

13.1.1 Lähtöaineisto

Tietoa hankealueen riistalajeista, laajemman alueen riistakannoista ja hankealueella sekä lähialueilla tapahtuvasta metsästyksessä on saatu haastattelemalla paikallisten metsästysseurojen edustajia (Raahen eränkävijät, Pattijoen metsästysseura ja Saloisten jahtimiehet). Tilastotietoja laajemman alueen pienriistan ja hirvikannan tilasta ja kannanvaihteluista on saatu Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) kannanarviointipäälliköltä (Pekka Helle) sekä hirvitutkimuksesta vastaavalta tutkijalta (Jyrki Pusenius).

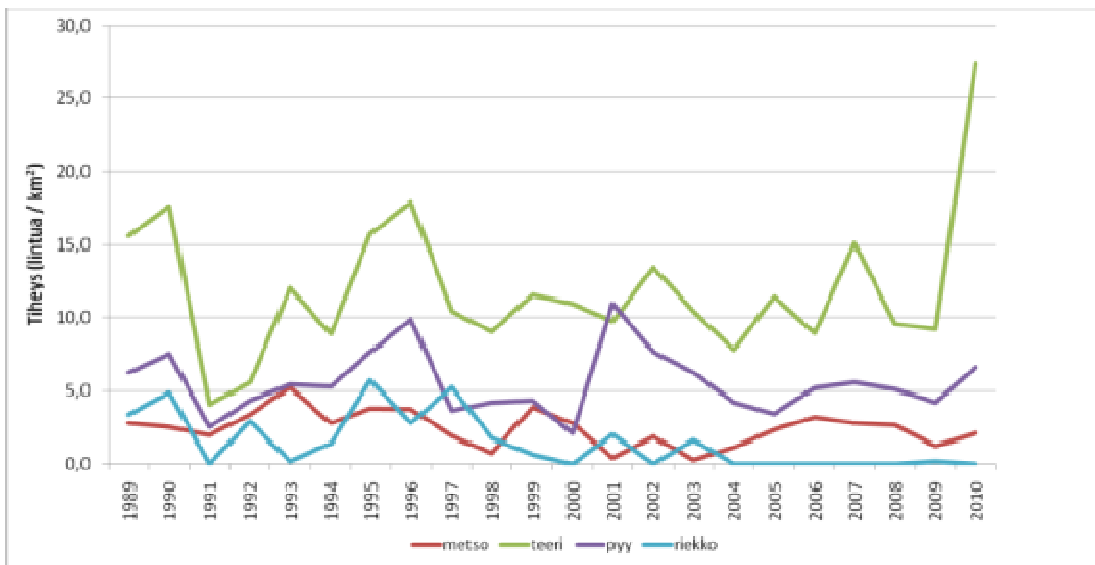
13.1.2 Alueen riistakannat ja metsästys alueella

Riistakolmiolaskennat

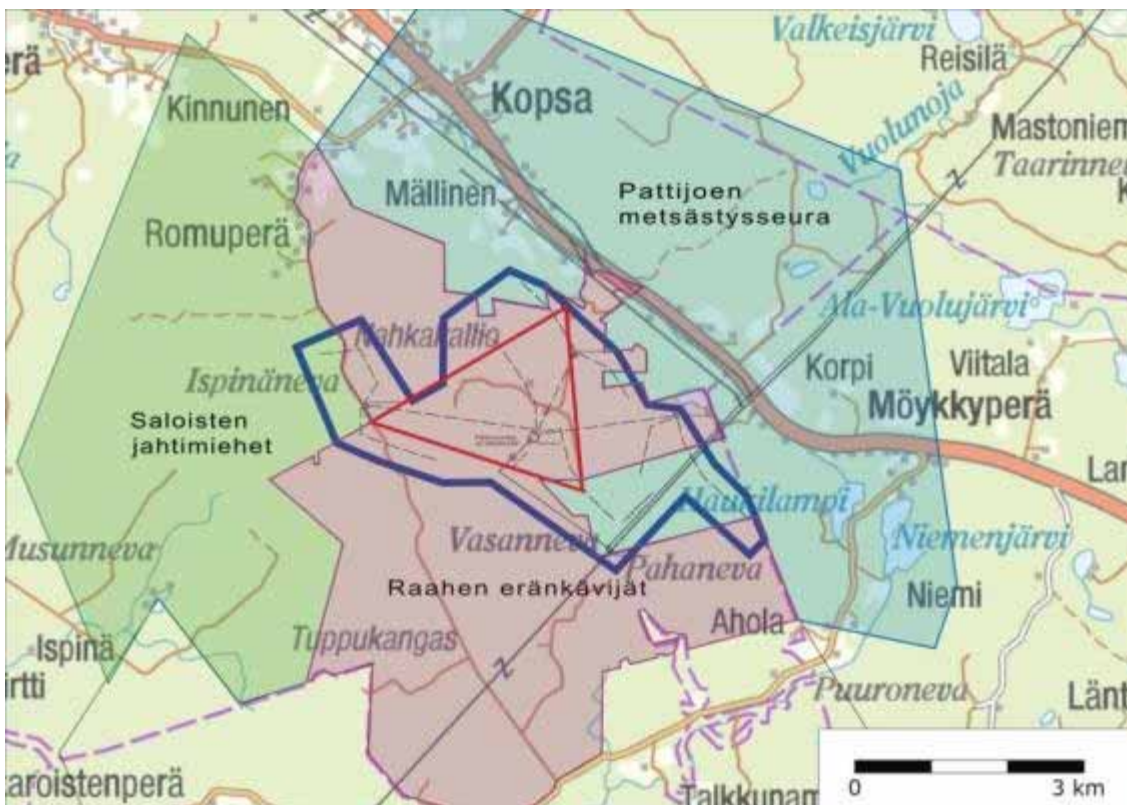
Riistakolmiolaskennat muodostavat riistakantojen arviointijärjestelmän perustan. Riistakolmio on tasasivuinen kolmio, jonka sivu on 4 km ja reitin kokonaispituus 12 km. Laskennassa kolme henkilöä kulkee 20 metrin välein toisistaan kirjaten samalla riistahavainnot. Metsästysseurat yleensä vastaavat alueelleen perustetun riistakolmion kesä- ja talviaikaisten laskentojen suorittamisesta. Kopsan Pirttiselän alueelle sijoittuu riistakolmio ”Kopsa, 1779”, jonka vuosittaisesta laskennasta ovat vastanneet Raahen Eränkävijöiden jäsenet. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL) kerää ja käsittelee laskentojen aineiston muodostaen niiden perusteella riistaeläimistön tiheysarvioita. Kopsan riistakolmion sijoittuminen alueelle on esitetty kuvassa 13–2.

RKTL on toimittanut viiden hankealuetta lähimmän riistakolmiolaskennan tulokset viimeisen 20 vuoden ajalta, mikä kertoo pienriistan kannanvaihteluista laajemmalla alueella. Riistakantoja on syytä tarkastella laajemmin, sillä riistalajit liikkuvat laajemmalla alueella ja metsästys tapahtuu alueilla joilla riistaa esiintyy. Kovin suppean alueen tarkastelu ei anna luotettavaa kuvaa alueen metsästyskäytöstä.

Riistakolmiolaskentojen tulosten perusteella Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueella kanaintujen kannanarvio viimeisen 20 vuoden aikana vaihtelee tyypilliseen tapaan ja mukailee laajemmin Pohjois-Suomen suuntausta kanaintukannoissa. Teeri on kanalinnuista runsain ja sen kannat ovat lähteneet vuoden 2007 notkahduksen jälkeen nousuun. Metsokanta on viimeisen kymmenen vuoden ajan ollut tasaisen alhainen, joten koppelo on hankealueen seurojen alueella ollut pitkään rahoitettu ja ukkometso on joko täysrahoitettu tai sen pyyntikautta on lyhennetty hankealueen seurojen päätöksellä. Riekkokannat ovat taantuneet hyvin alhaisiksi jo 1990-luvun loppupuolella. Pyyn kannanvaihtelut ovat kohtalaisia ja pyykanta alueella on suhteellisen vakaa.



Kuva 13–1. Alueen kanalintujen kannanarvio viimeisen 20 vuoden ajalta perustuu Kopsan riistakolmion sekä neljän tai viiden sitä lähimmän kolmion keskiarvoihin (RKTL 2010). Riistakolmioiden kattama alue on säteeltään noin 25 km. Metsäkanalintujen tiheys on ilmoitettu lintua/metsämaa-km².



Kuva 13–2. Metsästysseurojen sekä Kopsan riistakolmion sijoittuminen hankealueeseen nähden.

Alueen hirvikanta

Hirvikannan arviointi perustuu metsästysseurojen hirvihavaintokortteihin, joissa esitetään metsästyskauden aikaiset havainnot urosten, naaraiden ja vasojen määristä, mikä antaa tietoa aikuisikään rakenteesta sekä vasatuotosta. Lisäksi metsästäjät pyrkivät metsästyskauden päätteeksi arvioimaan alueelleen jäljelle jäänyttä hirvikantaa. Hirvikannan verotusta suunniteltaessa kannan vähimmäiskoko arvioidaan laskennallisesti ottamalla huomioon vuotuinen saalis, vasatuotto ja kannanmuutos.

RKTL:n keräämien tilastojen mukaan Raahen seudun riistanhoitoyhdistyksen alueella hirvikannan keskimääräinen tiheys on viime vuosina ollut noin 4–4,5 hirveä/km² (RKTL, 2010). Oulun riistanhoitopiirin (RHP) alueella laskennallinen hirvikanta on viime vuosina laskenut noin 6–8 % ja hirvien kaatomäärät ovat olleet Oulun RHP:n alueella noin 12 000–15 000 hirveä/vuosi (RKTL, www-sivut 12/2010). Hirvikantaa verotetaan Oulun riistanhoitopiirin toiminta-alueella paljon juuri Perämeren rannikkoalueella, joka on hirvien kesälaidunalueita. Pyyntikauden alussa hirvet ovat vielä kesälaidunalueillaan tai siirtymässä sieltä sisämaan suuntaan talvilaitumilleen. Raahen seudun riistanhoitoyhdistyksen (RHY) alueella vuoden 2010 kokonaissaalis hirven osalta oli 637 yksilöä (RiistaWeb, 1/2011).

Haastattelujen ja maastohavaintojen perusteella Kopsan alueen hirvikanta on vahva. Metsästysseurojen mukaan alueella on myös talvehtiva hirvikanta.

Metsästys alueella

Tuulivoimapuiston alue sijoittuu kolmen metsästysseuran alueelle (kuva 13–2.). Saloisten jahtimiesten metsästysvuokra-alueita sijoittuu hankealueelle vähiten. Pattijoen metsästysseuran vuokra-alueita sijoittuu hankealueen eteläosiin, pääosin Pahanevan suoalueelle. Merkittävin osuus tuulivoimapuiston alueesta sijoittuu Raahen eränkävijöiden metsästysvuokra-alueille. Raahen eränkävijöiden jäsenmäärä on noin 160 henkilöä ja jäsenistö koostuu pääosin ei-maanomistajista (Raahen eränkävijät, www-sivut 12/2010). Seuran metsästysvuokra-alueet jakautuvat kolmeen kokonaisuuteen, joista suurin on Kopsan alue. Vuokra-alueiden kokonaispinta-ala on noin 5 000 hehtaaria, josta Kopsan alueen osuus on noin 3 000 hehtaaria (Raahen eränkävijät, kirjall. tiedonanto 1/2011). Raahen eränkävijöillä on tuulivoimapuiston alueella kaksi kiinteistöä.

Hirvi on Raahen eränkävijöiden saalislajeista merkittävin ja hirvenmetsästys keskittyy Kopsan alueelle. Hirvenkaatolupia seuran alueelle oli vuonna 2009 myönnetty 12 kappaletta. Hirvenmetsästys alueella tapahtuu nykyisin koirapyyntinä.

Lisäksi seurojen edustajat ilmoittivat, että hankealueella metsästetään kanalintuja pystykorvan avulla, erityisesti Nahkakallion–Pakkannevan–Pirttiselän alueella, sekä pienpedoista mm. näätä loukuilla. Metsästyksen lisäksi seurat järjestävät alueillaan yhteisiä metsästyskoirakokeita, joissa Kopsan alue on usein yhtenä koemaastona. Riistanhoitotoimissa hankealueen viereisellä Vasannevan alueella on ylläpidetty teeren talviruokinta-alueita.

Riistan elinympäristöt

YVA-menettelyn maastoinventointien yhteydessä tehtiin havaintoja riistalajeista ja niille potentiaalisista elinympäristöistä. Soiden rämelaitteiden ja kangasmaiden, hakkuiden ja taimikoiden mosaiikkimainen vuorottelu ylläpitävät monipuolisia elinympäristöjä mm. hirvikannan eduksi. Rämelaitteiden ja lehtipuustoisten varttuneempien taimikoiden alueella tavataan riistalajeista yleisimmin teertä. Pintavesien niukkuus ja rehevämpien luontokohteiden puuttuminen vähentävät riistan elinympäristöjä.



Kuva 13–3. Hirvenmetsästäjiä Kopsan alueella (Kuva: Jouko Turunen).

13.2 Vaikutukset riistatalouteen

13.2.1 Vaikutusmekanismit

Riistalajeihin kohdistuvat samat vaikutukset kuin muuhun eläimistöön tai linnustoon; tuulivoimapuiston sekä sen sähkönsiirron rakentamisenaikainen häiriövaikutus, rakentamisesta johtuva elinalueen pinta-alan ja luonteen muutos sekä käytönaikainen häiriövaikutus. Voimajohtojen osalta riistalinnustoon kohdistuu törmäysriskin kasvua. Metsästyksen harjoittamiseen lisääntyvä tiestö aiheuttaa oman vaikutuksensa, joka saattaa olla näkökulmasta riippuen joko kielteinen tai myönteinen.

13.2.2 Vaikutukset riistakantoihin ja metsästyksen virkistyskäyttömuotona

Tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirron rakentamisenaikaisesta liikennöinnistä ja melusta johtuva häiriövaikutus todennäköisesti karkottaa riistaa alueelta. Häiriövaikutus on kuitenkin lyhytaikaista ja tyypiltään metsänkäsittelytoimien kaltaista, joten sen merkitys ei muodostu suureksi alueella, jolla on suoritettu ja suoritetaan tehokasta metsätaloutta. Tuulivoimapuiston käytönaikaisista vaikutuksista riistalajeihin voidaan arvioida voimalarakenteiden olemassaoloa, sekä lapojen pyörimisliikkeen aiheuttamaa karkottavaa vaikutusta. Hirven arvioidaan ennen pitkää tottuvan lapojen liikkeeseen, mutta aiempaa tutkimusaineistoa tästä ei ole vielä olemassa. Muu eläimistö eli pienriista häiriintyy edellisiä vähemmän ja pienriistalle lapojen liikkeestä aiheutuva häiriövaikutus arvioidaan hyvin vähäiseksi. Alueella esiintyy satunnaisesti luvanvaraisesti metsästettäviä suurpetoja, joille häiriövaikutus saattaa olla hirveä merkittävämpi ja ne tulevat mahdollisesti välttelemään aluetta, etenkin Laivakankaan kaihoshankkeen yhteisvaikutusten myötä.

Tuulivoimaloiden rakentamisen seurauksena poistuu lajien elinympäristöjä voimalapaikoilta sekä huoltotiestön alueelta ja elinympäristöjen luonne muuttuu. Kopsan Pirttiselän alueella jäljellä olevat metsäalueet ja alueiden väliset ekologiset yhteydet pirstoutuvat entisestään voimaloiden sekä niiden yhdysteiden rakentamisen myötä. Haastattelussa Pattijoen metsästysseura ja Saloisten jahtimiehet esittivät huolensa kanalintujen metsästysmahdollisuuksien heikkenemisestä entisestään alhaisten lintukantojen aikana. Kaikki seurat esittivät tiedossa olevien metson soidinpaikkojen säästämistä.

Haastatteluissa esiin tulleiden seikkojen mukaan Raahen eränkävijöiden hirvenmetsästyksen arvellaan kärsivän etenkin hirvien syys- ja talvilaidunalueiden siirtyessä pinta-alojen mene-tyksen ja häiriövaikutuksen vuoksi toisaalle. Nykyisellään hirviä siirtyy pyyntiaikana alueelle talvehtimaan tai ne viiptyvät syksyisin suunnitellun tuulivoimapuiston alueella siirtyessään talvilaidunalueille Vihannin suuntaan. Viipymisen arvellaan vähentyvän tuulivoimapuiston toiminnan myötä ja kulku talvilaitumille tapahtuu joko eri kautta tai nopeammin häiriövaikut-teen hankealueen halki. Tämä heikentää Raahen Eränkävijöiden hirviporukan metsästys-mahdollisuuksia. Laivakankaan kultakaivoshanke kaventaa toteutuessaan Raahen Eränkävi-jöiden metsästysvuokra-alueita ja yhdessä tämän hankkeen kanssa hirvenmetsästyksen koe-taan hankaloituvan alueella oleellisesti, sillä seuran kaikista hirvenmetsästysalueista vain 25 % jäisi käyttöön. Hirven arvioidaan tottuvan voimaloiden aiheuttamaan huminaan ja liikku-van tulevaisuudessa myös tuulivoimapuiston alueella, joten vaikutukset metsästysmahdoli-suuksille jäävät ehkä vähäisemmiksi kuin arvellaan. Hirven reagoinnista suurempiin tuuli-voimapuistoihin ei ole vielä olemassa tutkimustietoa.

Hankkeen aiheuttamalla kanalintujen elinympäristön tuhoutumisella on yhdessä alueen voi-makkaan metsätalouden kanssa lajien paikallisia populaatiokokoja heikentävä vaikutus. Vai-kutuksen merkittävyyttä ei arvioida kuitenkaan suureksi lajeilla, joihin kohdistuu myös met-sästyspainetta. Metsästyksen harjoittamisen kannalta riistalajien kantojen mahdollinen hei-kentyminen on toinen kysymys, jonka merkittävyyden arvioiminen on vaikeampaa. Kanalintukantojen vaihtelut riippuvat monista seikoista, eikä hankkeella katsota olevan tähän mer-kittävydeltään suurta osuutta.

Kanalinnuille tuulivoimaloiden aiheuttaman törmäysriskin kasvun arvioidaan jäävän hyvin epätodennäköiseksi, sillä kanalintulajit lentävät harvoin siinä korkeudessa missä voimaloiden lavat pyörivät. Tuulivoimapuiston sähkönsiirron eli rakennettavan 110 kV voimajohtoon aiheuttama törmäysriski kanalinnuille ja muille riistalinnuille arvioidaan potentiaalisemmaksi. Peitteiseen maastoon sijoittuva voimajohto on kanalinnuston kannalta eniten törmäyksiä ai-heuttava tekijä ja VE 1 johtovarsiliittymä Pahanevan–Vasannevan välisellä puustoisella alu-eella saattaa lisätä kanalintujen törmäysriskiä. Voimajohtojen pesimälinnustolle aiheuttamia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin tämän selostuksen linnusto-osiossa, kappaleessa 12.

Metsästykselle aiheutuvat vaikutukset eivät johdu niinkään riistalajiston kannan heikkenemi-sestä, vaan mahdollisista riistan elinalueiden ja kulkureittien siirtymisestä aiemmilta alueilta toisaalle ja osin naapuriseuran puolelle. Aiemmin yhtenäisempi metsästysalue pirstoutuu tuulivoimaloiden rakenteiden, lisääntyvän tieverkoston sekä Laivakankaan kaivoshankkeen yhteisvaikutusten vuoksi, ja alue kokonaisuudessaan on vahvasti ihmistoiminnan vaikutuk-sen alainen. Vaikutukset hankealueen lähistöllä asuville (Pattijoen metsästysseura, Saloisten jahtimiehet) metsästäjille liittyvät myös virkistyskäytön kokemiseen. Metsästyksen kokemi-seen liittyviä vaikutuksia on arvioitu myös virkistyskäyttövaikutusten osana tämän selostuk-sen sosiaalisten vaikutusten yhteydessä kappaleessa 16.

Sähkönsiirtoreitin alueelle sijoittuu useampia metsästysseuroja, kuin tuulivoimapuiston alu-eelle. Näitä seuroja ei kuitenkaan haastateltu johtoalueen levenemisen vuoksi. Sähkönsiirto (VE 2 ja VE 3 Ruukkiin) ei pirsto uusia metsäalueita sijoittuessaan Fingrid Oyj:n valtakun-nanverkon johtoalueen yhteyteen, eikä vaikutuksia siten arvioitu merkittäviksi. Johtoaukean matalakasvuisena pidettävä alue lisää hirven ruokailumaita ja luo passilinjoi-ja metsästykselle.

Tuulivoimapuiston huoltotiestä ja sähkönsiirron johtoalue todennäköisesti lisääisivät mahdolli-suutta passittamiseen. Toisaalta alueella lisääntyvän tiestön on arveltu aiheuttavan myös pienriistanmetsästyksen tehostumista ja muuta häiriötä riistalajeille. Tuulivoimaloiden aluetta ei aidata, eikä jokamiehenoikeudella kulkemista alueella rajoiteta. Tuulivoimapuiston käytönai-kainen vaikutus metsästäjille, kuten alueen muillekin virkistyskäyttäjille, aiheutuu talviaikaises-ta lapoihin kerääntyvän jään muodostamasta turvallisuusriskistä. Turvallisuusriskiä voidaan lieventää tiedottamisella sekä riskistä varoittavilla kylteillä. Tuulivoimaloiden rakenteet eivät estä ampumista alueella, etenkin kun se hirvenmetsästyksessä tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon. Haulikolla ampumisesta ei aiheudu riskiä voimaloiden rakenteille ja alueella ei juuri latvalinnusteta luodikkoaseilla teeriä, jolloin luodin lentorata saattaisi sivuta voimalan herkempiä laparakenteita. Metsästyksen aiheuttamat vau-riomahdollisuudet tuulivoimaloiden rakenteille on arvioitu niin epätodennäköisiksi, että tuuli-voimapuiston alueella ei sen vuoksi rajoiteta metsästämistä.

13.2.3 Arvioinnin epävarmuustekijät

Riistatalouteen kohdistuvien vaikutustenarvioinnin epävarmuuksiin sisältyvät tyypilliset vaikutustenarvioinnin epävarmuudet. Riista- ja saalistilastot ovat suuntaa-antavia, haastattelun otos on pieni ja antaa viitteellisen kuvan alueen virkistyskäytöstä metsästäjien näkökulmasta. Hirveen kohdistuvista käytönaikaisista häiriövaikutuksista ei ole aiempaa kokemusta laajempien tuulivoimapuistojen osalta.

Toteutusvaihtoehtojen VE 2 ja VE 3 sähkönsiirtoreitti sijoittuu tässä käsiteltyä useampien metsästysseurojen alueelle, myös Siikajoen kunnan puolella. Olemassa olevan voimajohto-alueen levenemisen vuoksi ei kuitenkaan lähdetty haastattelemaan muita seuroja vaan metsästykselle kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa keskityttiin tuulivoimapuiston alueen metsästysseuroihin ja pääasiassa Raahen eränkävijöiden metsästysvuokra-alueisiin.

Metsästäjien kokeminen metsästysmahdollisuuksien heikkenemisestä tai muuttumisesta on subjektiivista ja sen merkittävyyden mittaaminen jopa mahdotonta.

13.2.4 Lieventävät toimenpiteet

Lieventäviin toimenpiteisiin voidaan lukea rakentamisaikaisen häirinnän lieventäminen sijoittamalla tietyt toimenpiteet, kuten puuston kaato ja rakennuspaikkojen raivaukset, eläinten ja riistalintujen lisääntymisajan ulkopuolelle. Lieventävinä toimina voidaan mainita myös alueen esteetön kulku, sillä tuulivoimapuiston aluetta ei aidata. Mikäli metsästäjät kokevat, että tuulivoimapuiston alueelle sijoittuvasta uudesta tiestöstä aiheutuu riistalajeille haittaa liiallisen häiriövaikutuksen myötä, voitaisiin harkita uuden tiestön puomittamista ja avaimen luovuttamista tietyille vastuuhenkilöille.

Eräiden tulkintojen mukaan vaikutus hirvella saattaa olla rakentamisaikaisen häirinnän loputtua myös osaltaan edullinen, sillä hirven arvellaan ennen pitkää tottuvan tuulivoimalan lapojen liikkeeseen ja matalakasvuisina pidettävät alueet eli tienpientareet ja voimajohtoalueet lisäävät hirven laidunmaita.

Tiivistelmä hankkeen vaikutuksista riistatalouteen:

- Tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirron rakentamisesta ja liikennöinnistä johtuva häiriövaikutus todennäköisesti karkottaa riistaa, mutta vaikutus on lyhytaikainen ja tyy-piltään metsänkäsittelytoimien kaltainen.
- Rakentamisen aiheuttama metson elinympäristön pirstoutuminen yhdessä metsätalou-den kanssa heikentää lajin paikallista populaatiota, mutta vaikutuksen merkittävyyttä ei arvioida suureksi lajilla, jonka kannat vaihtelevat useista syistä.
- Voimajohtojen osalta riistalinnustoon kohdistuu lievää törmäysriskin kasvua.
- Tuulivoimapuisto saattaa muuttaa hirvien kulkureittejä ja talvehtimista alueella, pien-riistalle kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä.
- Tuulivoimapuiston alue sijoittuu kolmen metsästysseuran alueille, joista merkittävin osa on Raahen eränkävijöiden metsästysvuokra-aluetta.
- Hirvi on alueella metsästettävistä saalislajeista merkittävin.
- Raahen eränkävijöiden hirvenmetsästysalueet kaventuvat huomattavasti Laivakankaan kultakaivoshankkeen ja Kopsan tuulivoimapuiston yhteisvaikutusten myötä ja tämän on katsottu merkittävästi heikentävän seuran jäsenten hirvenmetsästysmahdollisuuksia.



14 TUULIVOIMALOIDEN AIHEUTTAMAT MELU- JA VARJOSTUSVAIKUTUKSET

14.1 Melun vaikutusmekanismit

Meluvaikutuksia aiheutuu rakentamisvaiheen aikana mm. teiden, tuulivoimalaitosten ja voimajohdon rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimalaitosten lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista ääntä. Tuulivoimalaitokselle ominainen melu (vaihteleva "humina") syntyy lavan aerodynaamisesta melusta, sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven melu heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Melua aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta se peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007).

Melun leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu mm. tuulen suunnasta sekä sen nopeudesta ja lämpötilasta eri korkeuksilla. Melun kuuluvuuden kannalta olennaista on taustamelun taso. Taustamelua aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

14.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Rakentamisen aiheuttamat meluvaikutukset koostuvat lähinnä tuulivoimaloiden perustusten teon vaatimista maansiirtotöistä, voimaloiden kokoamisesta ja voimajohtojen rakentamisesta aiheutuvista äänistä. Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu ajoneuvojen ja työkoneiden aiheuttamaa melua. Arvioitu melu esitetään sanallisesti olemassa olevaan tietoon perustuen.

Melutasot on mallinnettu WindPRO – laskentaohjelmalla soveltaen ISO 9613-2 mallia. Mallinuksissa on käytetty 140 m napakorkeuden tuulivoimalaa lähtömelutasolla, $L_{WA, ref}$ 109,9 dB(A) ja 8,0 m/s tuulennopeutta. Kopsan hankkeessa käytettävää tuulivoimalamallia ei ole vielä päätetty, tästä johtuen melu- ja varjostuslaskelmat on tehty käyttäen tuulivoimalamallia, jonka melu- ja varjovaikutukset ovat suhteellisen merkittäviä. Tulevien tuulivoimaloiden lähtömelutaso alittaa todennäköisesti $L_{WA, ref}$ 109,9 dB(A), mallinnustulokset edustavat tilannetta, jolloin meluvaikutukset ovat mahdollisimman merkittäviä. Mallinnukset on tehty kaikille tarkasteltavana oleville vaihtoehdoille.

Melumallinnuksen tuulen nopeudeksi on valittu 8 m/s. Pienemmillä tuulen nopeuksilla tuulivoimaloiden melu vähenee, kuten myös luonnossa ilmenevä taustamelu. Tuulen nopeuden kasvaessa tuulivoimaloiden melu voimistuu, mutta yli 10 m/s tuulen nopeuksilla ympäristön taustamelu on jo niin voimakasta, että se peittää tuulivoimalaitoksien melun alle.

Meluvaikutusten mallinnuksessa on maan kovuuskertoimena käytetty arvoa 0,6, jonka pitäisi edustaa melko hyvin tilannetta Kopsan alueella. Kalliopinnoilla kovuuskerroin on 0,0 ja erittäin pehmeillä pinnoilla 1,0.

Selvityksen tuloksia on havainnollistettu ns. leviämiskarttojen avulla. Leviämiskartta esittää melun leviämisen keskiäänitasokäyrät 5 dB:n välein valituilla lähtöarvoparametreilla. Meluvaikutukset on arvioitu edellä mainitun selvityksen perusteella asiantuntija-arviona. Melumallinnuksen epävarmuus on noin -5 ... +3 dB.

14.2.1 Äänenvoimakkuus ja ohjearvot

Tuulivoimaloiden melu on luonteeltaan tasaista. Hyvin lähellä voimaloita voidaan äänestä erottaa yksittäisen tuulivoimalan lavan aiheuttama ääni. Tuulivoimaloiden melutasoa voidaan pitää hyvin vähäisenä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa hankealueen ulkopuolella. Näillä alueilla tuulivoimaloiden melua ei todennäköisesti koeta häiritseväksi.

Tuulivoimaloiden melutaso hankealueella tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä voidaan kokea häiritseväksi, lisäksi häiritsevyys voi lisääntyä, koska tuulivoimaloiden läheisyydessä melu ei ole enää tasaista, vaan siitä voidaan erottaa yksittäisten lapojen aiheuttamia ääniä.

Meluntorjuntaa ohjaavat Suomessa Valtioneuvoston päätöksen VNp 993/1992 mukaiset melutason ohjearvot. Taulukossa 14–1 on esitetty kyseiset ohjearvot.

Taulukko 14–1. Yleiset melutasojen ohjearvot (VNp 993/1992)

Ulkona	$L_{Aeq, klo 7-22}$	$L_{Aeq, klo 22-7}$
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB ^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuoliset virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ^{3) 4)}
Sisällä	$L_{Aeq, klo 7-22}$	$L_{Aeq, klo 22-7}$
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

1) Uusilla alueilla on melutason yöohjearvo kuitenkin 45 dB.

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

4) Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan kuitenkin soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja.

14.2.2 Äänenvoimakkuus

Äänenvoimakkuutta esitetään käyttämällä yksikköä desibeli (dB). Desibeliasteikko on logaritminen, kuten on ihmiskorvakin. Usein desibelilukeman perässä on yksikkö A, jolloin painotetaan äänen taajuusjakaumaa niin, että se vastaa ihmiskorvan reagoitua ääneen.

Seuraavassa on esimerkkejä erilaisten äänten desibelitasoista:

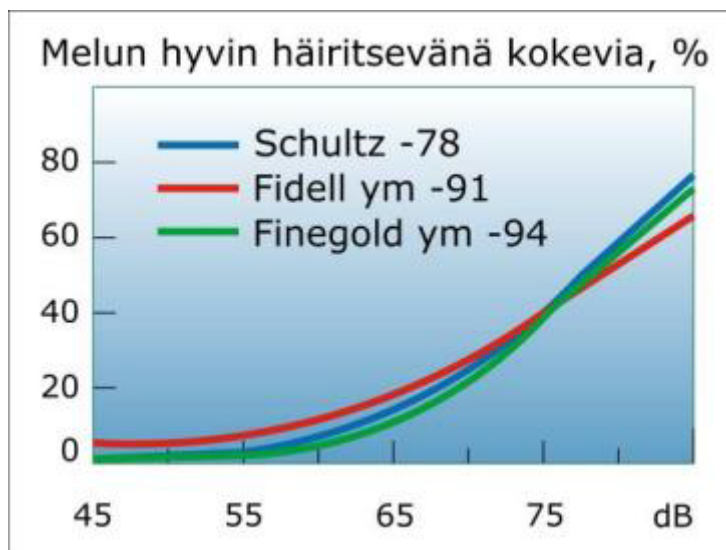
140 dB	Suihkukone
130 dB	kipukynnys
100–120 dB	Rock-konsertti
90 dB	Rekan ohiajo
80 dB	Vilkasliikenteinen katu
70 dB	Ajoneuvon sisämelu
60 dB	Kovaääninen keskustelu
50 dB	Vaimea keskustelu
40 dB	Taustamelu kotona
30 dB	Kuiskaus (1 m)
20 dB	Rannekello (1 m)

14.2.3 Melun kokeminen

Melu on ääntä, jonka ihminen kokee epämiellyttävänä tai häiritsevänä. Melun kokeminen on aina subjektiivista. Sama ääni voi tilanteesta ja ajankohdasta riippuen olla melua, merkityksentöntä tai jopa nautittavaa ääntä. Melun häiritsevyys lisääntyy, jos sen voimakkuus vaihtelee. Voimakkaasti häiritsevä melu voi kuitenkin myös aiheuttaa terveyshaittoja. Melu häiritsee myös luonnonympäristöä. Kaikkia vaikutuksia luonnoneliöihin ei kuitenkaan vielä tunneta.

Tuulivoimaloiden melu ei ole luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista. Äänenvoimakkuus vaihtelee sääolosuhteiden mukaan. Ääni on voimakkaimmillaan, kun tuuli puhalttaa tuulivoimalan suunnasta, vastatuuleen ääni on paljon heikempi. Hyvin lähellä tuulivoimaloita voidaan äänestä erottaa yksittäisen tuulivoimalan lavan aiheuttama ääni.

1970- ja 1990- luvuilla tehdyissä tutkimuksissa on havaittu melun hyvin häiritseväksi kokevien ihmisten määrän olevan suhteessa äänitasoon. Tutkimusten mukaan 55 dB:n melun kokee hyvin häiritseväksi noin 5–10 % ja 45 dB:n melun kokee hyvin häiritsevänä kokee noin 5 % ihmisistä (kuva 14–1.). Melun kasvaessa yli 60 dB:n kasvaa sen häiritseväksi kokevien ihmisten määrä hyvin jyrkästi.



Kuva 14–1. Melun kokeminen.

14.3 Nykytilanne ja lähimmät häiriintyvät kohteet

Hankealueen merkittävin melulähde on kantatie 88. Sen keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) on noin 1 400 ajoneuvoa ja raskaiden ajoneuvojen osuus on noin 10 %. Alueella ei nykytilanteessa ole muita merkittäviä melulähteitä.

Varsinainen hankealue on metsätalousaluetta. Lähialueen asutus on keskittynyt Kopsaan ja Möykkyperälle kantatien 88 varteen. Alueen rakennettu ympäristö muodostuu lähinnä omakotirakentamisesta.

Lähimpien häiriintyvien kohteiden etäisyydet lähimmistä tuulivoimaloista riippuu tarkasteltavasta vaihtoehdosta. Etäisyydet tuodaan esille kunkin vaihtoehdon meluvaikutusten tarkastelun kohdalla. Tuulivoimapuiston alueella sijaitsee paikallisen metsästysseuran eräpirtti ja metsästysmaja.. Näissä rakennuksissa ei vietetä yhtäjaksoisesti pidempiä aikoja, vaan ne ovat lähinnä metsästysseuran tukikohtia.

14.4 Tuulivoimapuiston meluvaikutukset

14.4.1 Meluvaikutukset rakentamisen aikana

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana melua aiheutuu kaivinkoneista, nostureista, ajoneuvoliikenteestä sekä rakennustoiminnasta (esim. valumuottien naulaus ja tuulivoimaloiden pystytys). Tuulivoimaloiden rakentamisen aikainen melu on verrattavissa talon rakentamisen aiheuttamaan meluun, vaikka se sisältää enemmän kuljetuksia ja nostoja. Rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia voidaan pitää hyvin paikallisina ja vähäisinä. Merkittävin ääni aiheutuu tiestön ja perustusten rakentamisesta. Melun laatu on tällöin impulssimaista.

Rakentamisen aikainen melu on verrattavissa 100 m päässä rakennuspaikalta ohiajavan henkilöauton aiheuttamaan ääneen. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikainen melu on vaimeaa ja leviää pääasiassa rakennusalueelle. Rakentamisen aikainen melu ei ylitä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa ohjearvoja.

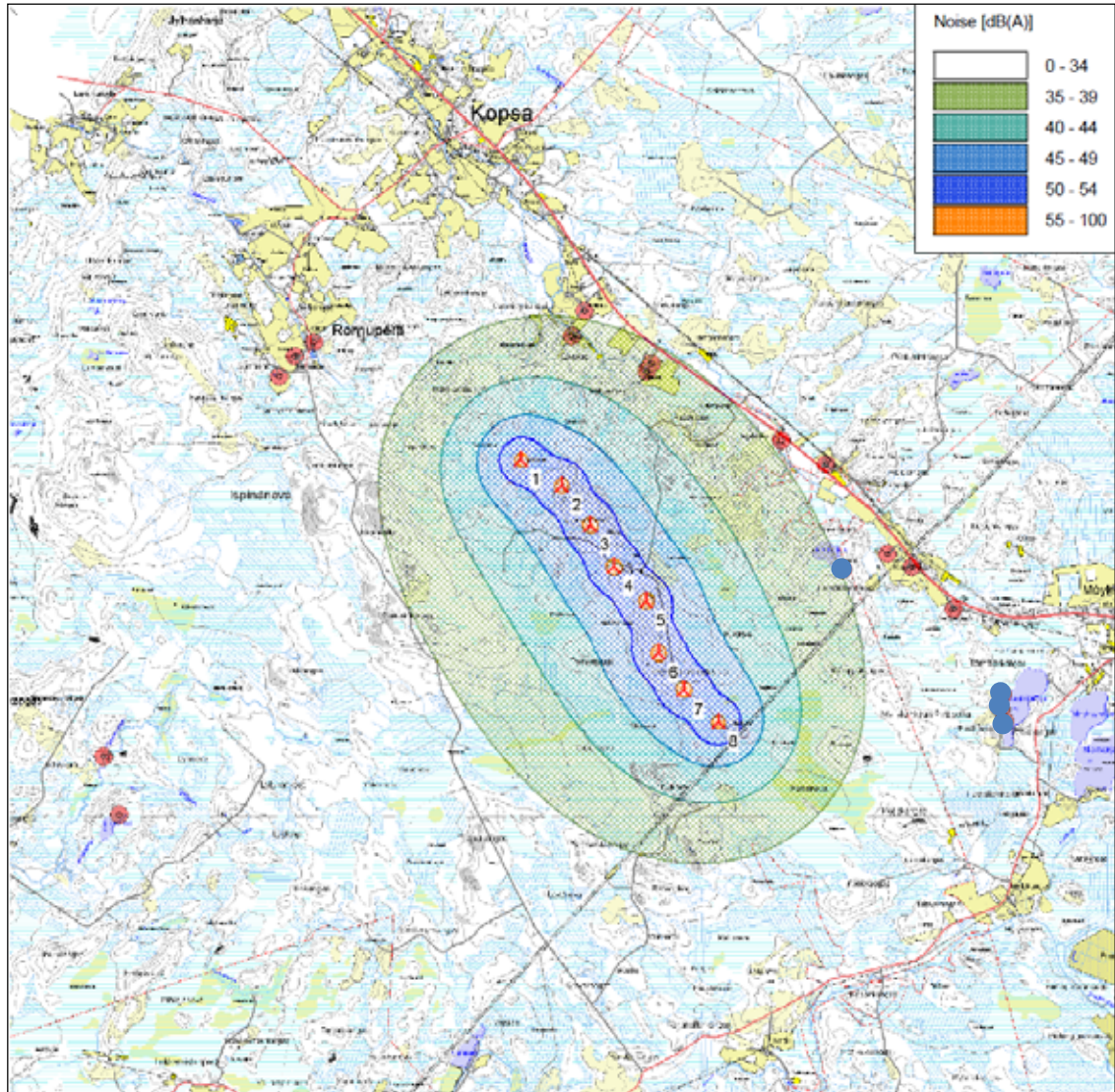
14.4.2 Meluvaikutukset toiminnan aikana

Tuulivoimapuiston käytönaikaiset vaikutukset mallinnettiin ilman taustamelua. Laskentatulosten perusteella voidaan todeta, että tuulivoimaloiden aiheuttamat äänitasot ovat alhaisia ja melu on hyvin paikallista. 60 dB(A):n melu jää muutaman sadan metrin etäisyydelle tuulivoimaloista.

Tuulivoimaloiden melutaso tuulivoimapuiston alueella tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä voidaan kokea häiritseväksi, koska melutaso ylittää ohjearvot. Lisäksi häiritsevyys voi lisääntyä, koska tuulivoimaloiden läheisyydessä tuulivoimaloiden aiheuttama ääni ei ole tasaista, vaan siitä voidaan erottaa yksittäisten lapojen aiheuttamia ääniä.

Vaihtoehto VE 1

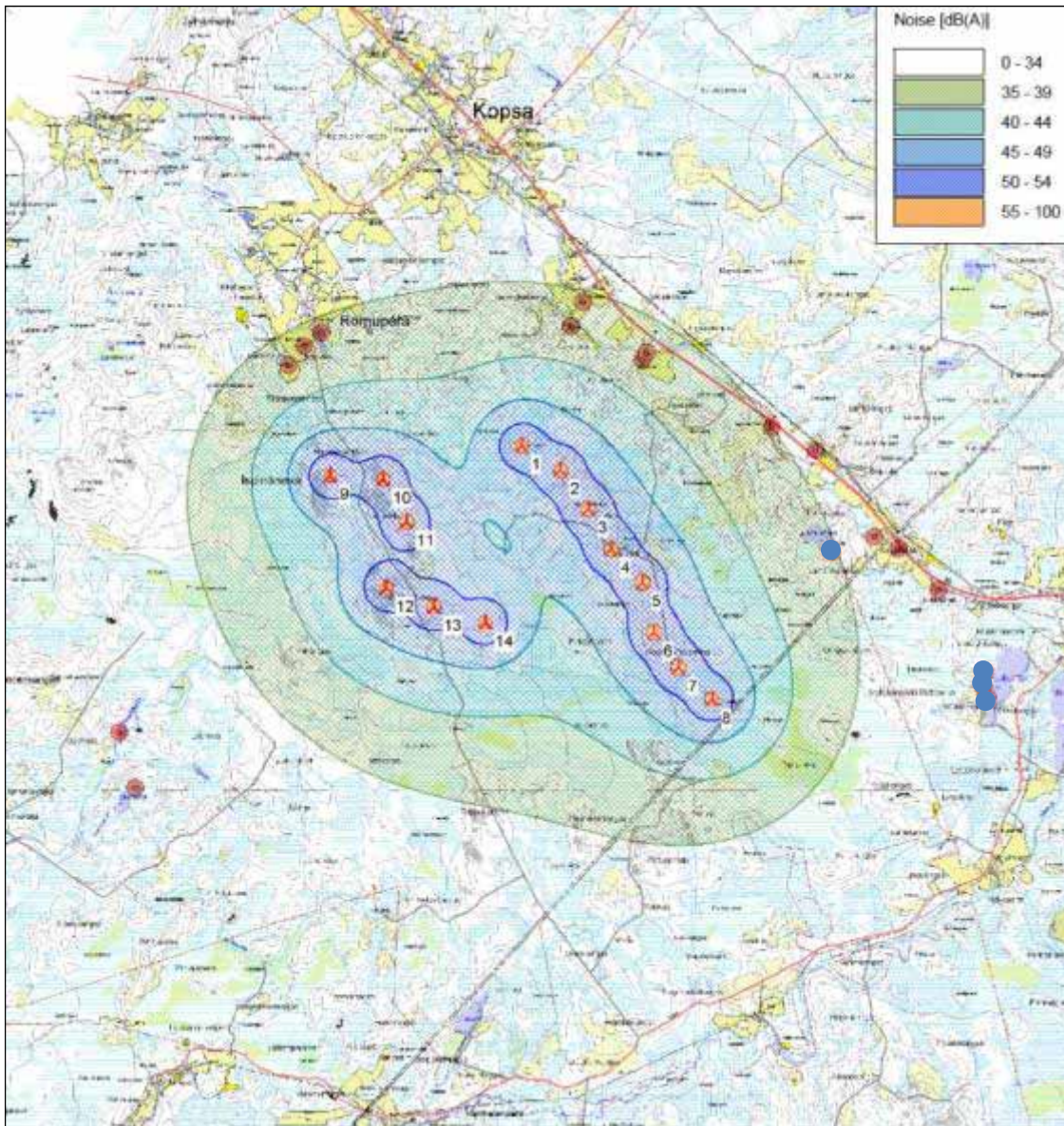
Vaihtoehdossa VE 1 lähimmät häiriintyvät kohteet sijaitsevat tuulivoimaloiden nro 1 ja 2 koillispuolella noin 1,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta (kuva 14–2). Alin melun ohjearvojen mukainen melutason raja, yöllinen 40 dB(A), ei ulotu lähimpien kiinteistöjen alueelle. Melumallinnuksen mukaan melun ohjearvot eivät ylitä kiinteistöjen kohdalla, jolloin tuulivoimaloiden aiheuttamia meluvaikutuksia asutukselle ei synny.



Kuva 14–2. Melun leviäminen vaihtoehdossa VE 1. Häiriintyviä kohteita ei jää melutason ohjearvoja ylittävälle melutason alueille. (Punaiset kohteet asuinrakennuksia, siniset loma-asuntoja).

Vaihtoehto VE 2

Vaihtoehdossa VE 2 lähimmät häiriintyvät kohteet sijaitsevat tuulivoimaloiden nro 1 ja 2 koillispuolella noin 1,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. (kuva 14–3). Alin melun ohjearvojen mukainen melutason raja, yöllinen 40 dB(A), ei ulotu lähimpien kiinteistöjen alueelle. Melumallinnuksen mukaan melun ohjearvot eivät ylitä kiinteistöjen kohdalla, jolloin tuulivoimaloiden aiheuttamia meluvaikutuksia asutukselle ei synny.

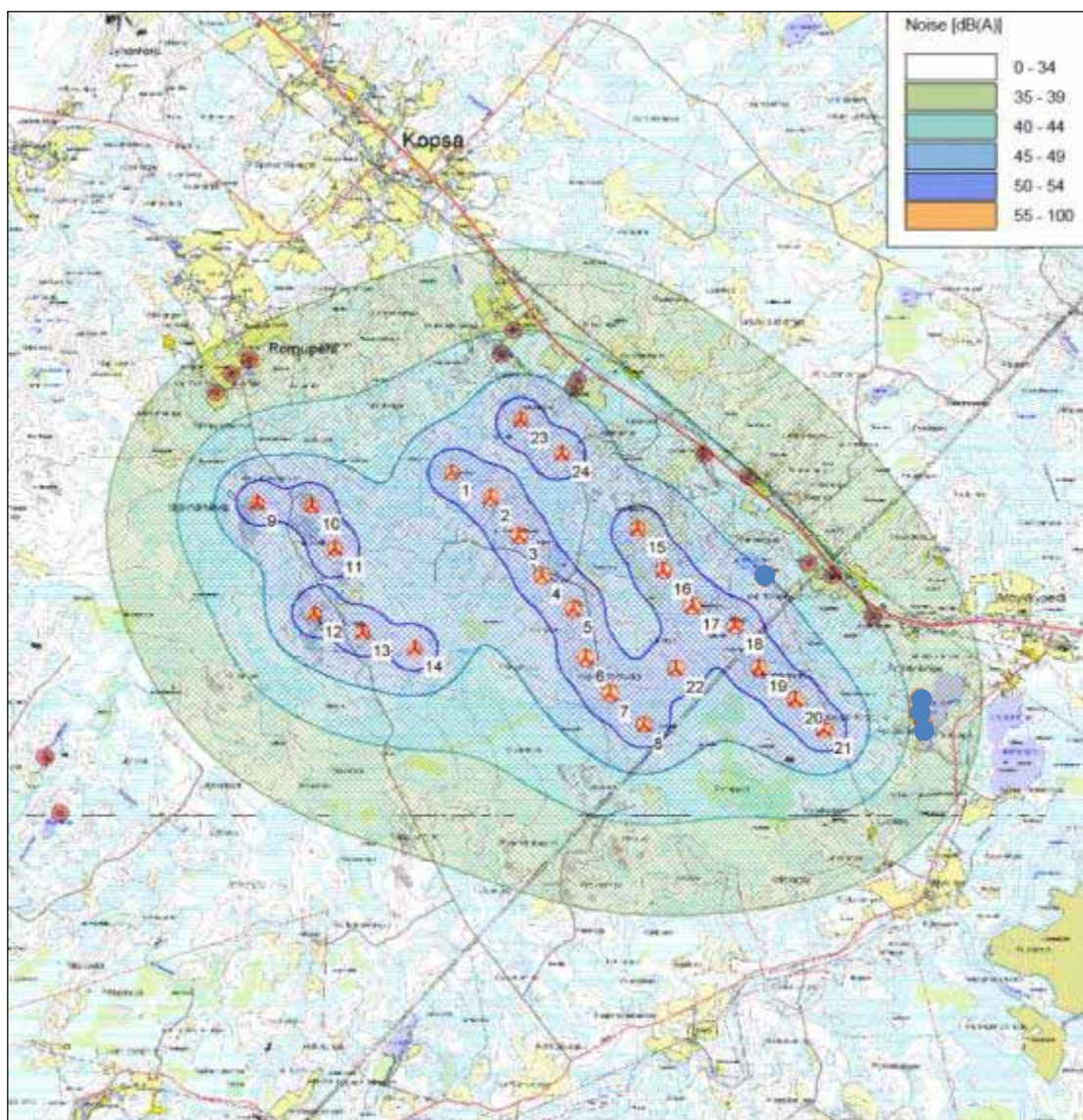


Kuva14–3. Melun leviäminen vaihtoehdossa VE 2. Häiriintyviä kohteita ei jää melutason ohjearvoja ylittävälle melutason alueille. (Punainen = vakituinen asunto, sininen = loma-asunto).

TUULIVOIMALOIDEN AIHEUTTAMAT MELU- JA VARJOSTUSVAIKUTUKSET

Vaihtoehto VE 3

Vaihtoehdossa VE 3 lähimmät häiriintyvät kohteet sijaitsevat tuulivoimalan nro 23 koillispuolella noin 600 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sekä tuulivoimaloiden nro 17 koillispuolella noin 650 metrin etäisyydellä (kuva 14–4). Alin melun ohjearvojen mukainen melutason raja, yöllinen 40 dB(A), ulottuu lähimpien kiinteistöjen kohdalle. Järvelänjärven itärannalle sijoittuvalla loma-asunnolla melutaso on mallinnusten mukaan noin 45 dB(A), mikä ylittää yöohjearvo 40 dB(A). Kantatien 88 varrelle sijoittuvalla loma-asunnolla melutaso mallinnusten mukaan on 41 dB(A). Huomattavaa on kuitenkin, että suurin osa häiriintyvistä kohteista on vakituisia asuinrakennuksia, joita koskevat korkeammat melutason ohjearvot (taulukko 14–1). Asumiseen käytettävillä alueilla alin sallittu yöaikainen melun ohjearvo on 50 dB(A), joka ei mallinnusten mukaan ylitä näissä kohteissa. Tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvaikutukset jäävät asutukselle vähäiseksi myös tuulivoimapuiston laajimmassa vaihtoehdossa VE 3. Merkittäviä vaikutuksia vaihtoehtoon VE 3 meluvaikutuksilla on ainoastaan Järvelänjärven rannalle sijoittuvalla loma-asunnolla, jossa yöaikainen ohjearvo voi ylittyä noin 5 dB(A) sopivissa sääolosuhteissa.



Kuva 14–4. Melun leviäminen vaihtoehdossa VE 3. Lähin häiriintyvin kohde on Järvelänjärven rannalla oleva loma-asunto. Muut lähimmät häiriintyvät kohteet ovat vakituisia asuinrakennuksia, joiden alin melutason ohjearvo on 50 dB. Tämä arvo ei ylitä mallinnusten mukaan näissä kohteissa. (Punainen = vakituinen asunto, sininen = loma-asunto).

14.4.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Voimajohtojen rakentamisen aikana melua aiheutuu kaivinkoneista, nostureista (ilmajohtojen rakentamisessa), kaapelinvetokoneista ja ajoneuvoliikenteestä. Voimajohtojen rakentamista voidaan kuvata ns. liikkuvaksi rakentamiseksi, jossa rakennustyömaa etenee jatkuvasti. Rakentamisen aikainen ääni on pääosin tyypillistä maarakentamisen ääntä, eli kaivureiden ääntä ja ajoneuvojen ääntä.

Voimajohtojen rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia voidaan pitää paikallisina ja kestoaltaan lyhytaikaisena, koska työmaa liikkuu varsin lyhyessä ajassa, keskimäärin muutamassa päivässä, häiriintyvän kohteen ohi. Voimajohtojen rakentamisaikaista melua voi olla havaittavissa lähimmissä häiriintyvissä kohteissa, mutta melu ei yllitä ohjearvoja.

Tuulivoimapuiston alueelle rakennettava 110 kV voimajohto sijaitsee etäällä lähimmistä häiriintyvistä kohteista, jolloin voimajohdon rakentamisesta aiheutuvat meluvaikutukset ovat hyvin vähäisiä ja epätodennäköisiä.

Vaihtoehdoissa VE 2 ja VE 3 Ruukkiin asti rakennettavan voimajohdon sähkönsiirtoreitin varrella asutusta on harvakseltaan, lukuun ottamatta kantatien 88 ylityskohtaa ja Ruukin kylätaajaman aluetta. Lähimmissä häiriintyvissä kohteissa voimajohdon rakentamisäänien voidaan havaita, mutta ohjearvot eivät todennäköisesti ylitä tai ohjearvojen ylittyminen on hetkellistä ja lyhytkestoista voimajohdon rakentamistavasta johtuen Rakentamisen aikaiset vaikutukset jäävät lieviksi.

Voimajohdon käytönaikaisessa vaiheessa tuulivoimapuistoalueella sijaitseva jännitteenkorotusmuuntamo synnyttää jonkin verran matalataajuisia huminaa. Tämä on kuultavissa muuntamon välittömässä läheisyydessä, mutta puiston ulkopuolella se vaimenee kuulumattomiin.

Korkeajännitesiirtojohto synnyttää käytön aikana etenkin kostealla säällä ns. koronamelua. Koronamelu on luonteeltaan melko korkeataajuisia sirinää, joka kuuluu selvimmin voimajohdon alla pylväiden luona, ollen siinäkin alle 45 dB. Tämä melu vaimenee kuulumattomiin alle 100 metrin matkalla.

14.4.4 Hankealueen yhteismelu

Hankealueen merkittävin melulähde nykytilanteessa on kantatie 88, jonka liikennemäärä hankealueen kohdalla on noin 1 400 ajoneuvoa vuorokaudessa (KVL) ja raskaiden ajoneuvojen osuus noin 10 %.

Kantatien 88 liikenteen aiheuttaman 55 dB:n melutaso kohdistuu yleensä enimmillään 70 m etäisyydelle tiestä tasaisessa maastossa ja 45 dB:n melutaso kohdisuu yleensä noin 300 m etäisyydelle tiestä tasaisessa maastossa.

Tuulivoimaloiden aiheuttama melutaso kantatien 88 kummallakin puolella on enimmillään laajimmassakin vaihtoehdossa VE 3 noin 40 dB. Kantatien 88 liikenteen aiheuttama melutaso on tien koillis-puolella vallitseva. Kantatiestä 88:sta tuulivoimaloiden suuntaan noin 70 m matkalla liikennemelu on vallitsevaa.

14.4.5 Tuulivoimaloiden melun vaikutus hankealueen muuhun käyttöön

Kaavoitettujen tai kaavoitettavien taajaman ulkopuolisten virkistysalueiden melun ohjearvo päiväaikaan on 45 dB. Tällöin tämän melutason ylittäviä alueita ei voida kaavoittaa asuin-käyttöön, virkistyskäyttöön eikä luonnonsuojelualueeksi. Päiväajan ohjearvoa on käytetty, koska tiedossa ei ole, että aluetta käytettäisiin luonnonääniä yökäiseen tarkkailuun. Muuta tulevaa maankäyttöä tuulivoimaloiden melu ei estä.

Tuulivoimaloiden melu ylittää tuulivoimapuiston alueella virkistys- ja luonnonsuojelualueille säädetyn ohjearvon, mikä ei kuitenkaan estä vapaa-ajan toimintoja, esimerkiksi marjastusta tai metsästystä. Tuulivoimaloiden melu vastaa tuulivoimapuiston alueella vilkasliikenteisen kadunvierustan melua. Tuulivoimapuiston melu ei altista kuulovauriolle, sillä tuulivoimaloiden aiheuttama melu jää huomattavasti alle 80 dB:n.

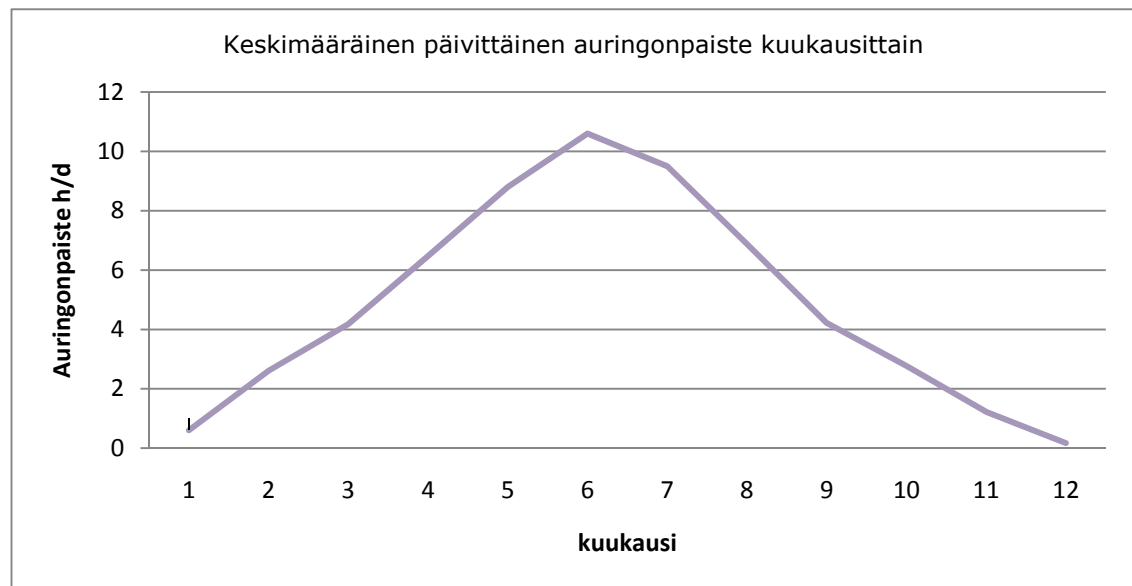
14.5 Varjonmuodostumisen vaikutusmekanismit

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaitse.

14.6 Varjonmuodostumisen lähtötiedot ja menetelmät

Tuulivoimapuiston aiheuttama varjonmuodostus arvioitiin asiantuntija-arviona WindPRO-ohjelmalla suoritettua mallinnuksen pohjalta. Mallinnuksessa otettiin huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisuus kuukausittain eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella sekä tuulivoimalaitoksien arvioitu vuotuinen käyntiaika. Tuulivoimaloiden vuotuinen käyntiaika perustuu hankealueella suoritettua tuulimittauksen tuloksiin. Mallinnus ei huomioi alueen peitteisyyttä. Esimerkiksi alueen puuston ja muiden näköesteiden vaikutuksia varjostukseen herkillä kohteilla ei huomioida mallinnusten tuloksissa.

Tilastotiedot hankealueen vuoden aikaisesta kuukausittaisesta keskimääräisistä auringonpaistetunneista vuorokauden aikana ovat Luulajasta. (Kuva 14–5.) Laskennoissa käytetyt kuukausittaiset auringonpaisteen osuudet valoisasta ajasta asteikolla 0–1, jossa 0 on hyvin pilvinen ja 1 kirkas auringonpaiste.



Kuva 14–5. Varjostusvaikutusten laskennassa käytetyt keskimääräiset päivittäiset auringonpaistetunnit.

Laskelmissa varjot huomioidaan, jos aurinko on yli 3 astetta horisontin yläpuolella. Varjoksi lasketaan, jos siipi peittää vähintään 20 % auringosta. Varjostuslaskelmissa on käytetty tuulivoimalaa, jonka napakorkeus on 140 m ja roottorin halkaisija 120 m. Mallinnetut varjostusvaikutukset edustavat hankkeen maksimaalisia varjostusvaikutuksia.

14.6.1 Ohje- ja raja-arvot

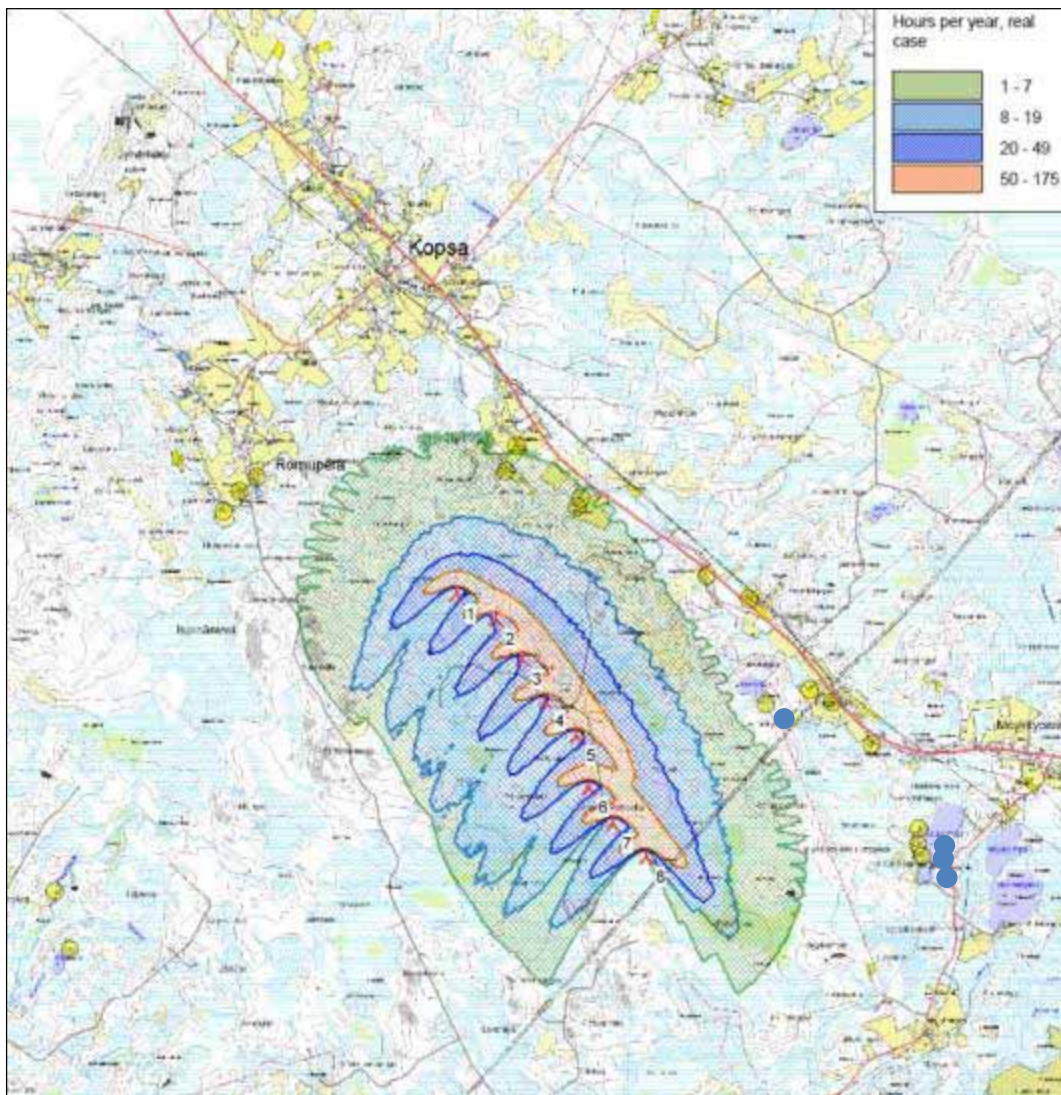
Suomessa ei ole viranomaisten antamia yleisiä määräyksiä tuulivoimalaitosten muodostaman varjostuksen enimmäiskestoista eikä varjonmuodostuksen arviointiperusteista.

Saksassa tuulivoimaloiden aiheuttama todellinen varjostusvaikutus saa olla enintään 8 h/a (tuntia/vuosi). Ruotsissa ja Tanskassa ei ole tuulivoimaloiden varjostusvaikutuksia ohjaavaa lainsäädäntöä, mutta Tanskassa on käytössä todellisella varjonmuodostuksella enimmäismäärä 10 h/a ja Ruotsissa 8 h/a.

14.7 Varjonmuodostumisen vaikutukset

Vaihtoehto VE 1

Kuvassa 14–6 on esitetty vaihtoehdon VE 1 varjonmuodostuminen 140 m korkeilla voimaloilla. Kahden lähimmän häiriintyvän kohteen kohdalle ulottuu 1–7 h/a varjostusalue. Näissä kohteissa voi sopivissa olosuhteissa, kun puuston varjostusvaikutusta ei huomioida, esiintyä varjostusta laskemien mukaan noin 2–4 h/a. Varjostusajat eivät ylitä muissa maissa käytössä olevia ohjearvoja, jolloin voidaan todeta, että asutukselle muodostuvat varjostusvaikutukset jäävät lieviksi.

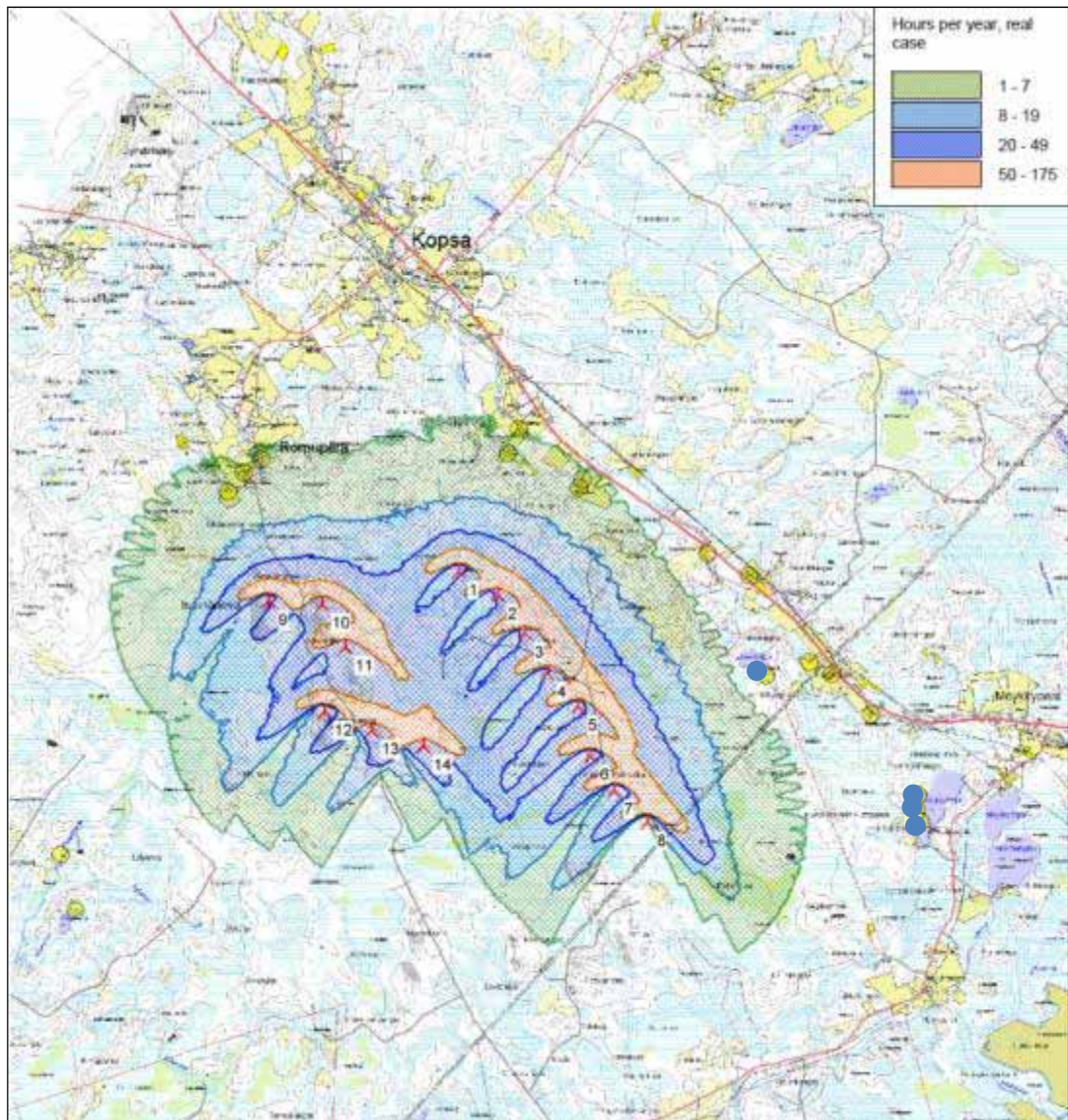


Kuva 14–6. Varjon muodostuminen vaihtoehdossa VE 1. (keltainen kohde = asuinrakennus, sinen kohde = loma-asunto).

TUULIVOIMALOIDEN AIHEUTTAMAT MELU- JA VARJOSTUSVAIKUTUKSET

Vaihtoehto VE 2

Kuvassa 14-7. on esitetty vaihtoehtoon VE 2 varjonmuodostuminen 140 m korkeilla voimaloilla. Neljän lähimmän häiriintyvän kohteen kohdalle ulottuu 1-7 h/a varjostusalue. Näissä kohteissa voi sopivissa olosuhteissa, kun puuston varjostusvaikutusta ei huomioida, esiintyä varjostusta laskemien mukaan noin 2-4 h/a. Varjostusajat eivät ylitä muissa maissa käytössä olevia ohjearvoja, jolloin voidaan todeta, että asutukselle muodostuvat varjostusvaikutukset jäävät lieviksi.



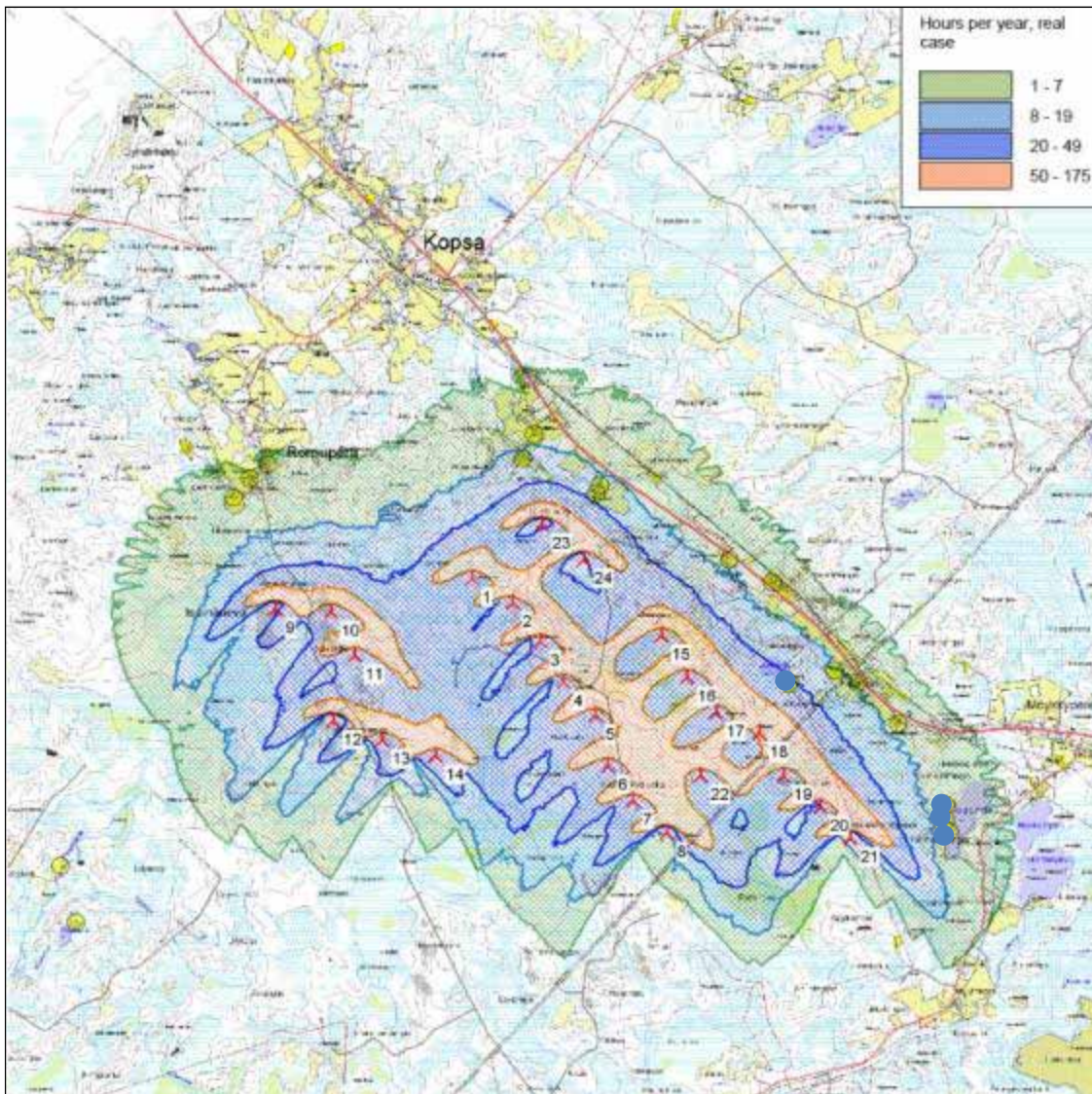
Kuva 14-7. Varjon muodostuminen vaihtoehdossa VE 2. (keltainen kohde = asuinrakennus, sinen kohde = loma-asunto).

Vaihtoehto VE 3

Kuvassa 14–8 on esitetty vaihtoehdon VE 3 varjonmuodostuminen 140 m korkeilla voimaloilla. Neljän lähimmän häiriintyvän kohteen kohdalle ulottuu 8–19 h/a varjostusalue, yhden kohteen kohdalla 20–49 h/a varjostusalue ja kymmenen kohteen kohdalle 1–7 h/a varjostusalue.

8–19 h/a varjostusalueelle jäävissä kohteista varjostusta voi esiintyä sopivissa olosuhteissa, kun puuston varjostusvaikutusta ei huomioida, laskemien mukaan noin 7–23 h/a. Varjostusalueelle 1–7 h/a jäävillä kohteilla varjostusta voi laskelmien mukaan ilmetä noin 2–7 h/a.

Varjostus voidaan kokea häiritsevänä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa, joissa varjostusta voi esiintyä yli 8 h/a. Varjostusvaikutukset ovat voimakkaimmillaan kesällä, kun aurinko paistaa eniten. Yhtäjaksoiset varjostusajat jäävät kuitenkin kohteissa suhteellisen lyhyiksi (n. 15–30 minuuttia päivässä). Suurimmat varjostusvaikutukset kohdistuvat Järvelänjärven rannalle sijaitsevalle loma-asunnolle, jossa varjostus vuoden aikana on noin 13 h/a mallinnusten mukaan. Varjostus tapahtuu pääsääntöisesti keväällä ja syksyllä, korkeintaan 0,5 h/päivä. Lähimmille kohteille voidaan arvioida vaihtoehdossa VE 3 muodostuvan kohtalaisia varjostusvaikutuksia.



Kuva 14–8. Varjon muodostuminen vaihtoehdossa VE 3. (keltainen kohde = asuinrakennus, sinen kohde = loma-asunto).

14.7.1 Yhteenvedo hankkeen varjonmuodostumisesta

Laadittujen mallinnusten perusteella hankealueen lähimmät asuin- ja lomakiinteistöt sijoittuvat pääsääntöisesti enintään 1–7 h/a varjostusalueelle, jolloin varjostusvaikutukset ovat kokonaisuudessa lieviä. Vaihtoehdossa VE 3 neljä kiinteistöä sijoittuu laskennalliselle 8–19 h/a ja yksi 20–49 h/a varjostusalueelle, jolloin varjostusvaikutukset näissä kohteissa voidaan nähdä kohtalaisina.

Varjonmuodostuksen ilmenemisajankohdat ja kesto riippuu tarkastelupisteestä tuulivoimapuiston alueella, riippuen maastonmuodoista ja alueelle yltävien tuulivoimalaitoksien sijainnista ja määrästä.

1–7 h/a varjonmuodostuksella ei oleteta aiheuttavan terveysvaikutuksia, koska muissa maisissa käytössä olevat varjostuksen ohjearvot eivät ylitä tällä alueella, mutta 8–19 h/a varjonmuodostus voidaan kokea häiritseväksi.

Tuloksia tulkittaessa tulee ottaa huomioon, että mallinuksissa ei voida huomioida metsän suojaavaa vaikutusta. Varjostusvaikutus on merkittävin aamuisin ja iltaisin auringon nousu- ja laskuaikaan.

14.8 Vaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät

14.8.1 Melu

Laaditut melumallinnukset edustavat hyvin keskimääräistä melutilannetta. Mallinnukset on laadittu käyttäen keskimääräisenä tuulen nopeutena arvoa 8 m/s. Mallinnukset on laadittu 140 m korkeille voimaloille (napakorkeus). Mallinuksissa ei ole laadittu erikseen 130–135 m korkeille voimaloille, koska näiden voimaloiden aiheuttamat meluvaikutukset ovat samantasoiset tai lievemmat kuin 140 m korkeiden voimaloiden aiheuttamat vaikutukset.

Melutilanteeseen vaikuttaa eniten tuulen nopeus. Pienillä tuulen nopeuksilla tuulivoimaloiden melu vähenee, kuten luonnossa ilmenevä taustamelu ja vastaavasti tuulen nopeuden kasvaessa tuulivoimaloiden melu voimistuu. Yli 10 m/s tuulen nopeuksilla ympäristön taustamelu on niin voimakasta, että häiriintyvissä kohteissa ei ole enää kuultavissa tuulivoimaloiden aiheuttamaa melua.

Meluvaikutusten arviointi on tehty arvioiden melutasojen muutoksia nykytilanteeseen verrattuna. Arvioinnissa ei ole esimerkiksi huomioitu hankealueen eteläpuolelle avattavan Laivakankaan kultakaivoksen aiheuttama melu ja siitä syntyvää yhteisvaikutusta tuulivoimahankkeen kanssa.

14.8.2 Varjonmuodostus

Laaditut varjonmuodostuksen mallinnukset edustavat hyvin keskimääräistä varjostustilannetta, kun puuston varjostusvaikutusta ei huomioida. Keskimääräisenä auringon paisteaikana on käytetty pitkän ajan tilastollista arvoa. Mallinnukset on laadittu 140 m korkeille voimaloille (napakorkeus). Mallinuksissa ei ole laadittu erikseen tuulivoimaloille, joiden napakorkeus on 130–135 m, koska näiden voimaloiden aiheuttamat meluvaikutukset ovat lievemmat kuin tuulivoimaloiden, joiden napakorkeus on 140 m.

Varjonmuodostukseen vaikuttaa eniten auringonpaisteen määrä. Jos pilvetön aika lisääntyy, laajenevat myös varjonmuodostuksen vaikutusalueet. Vastaavasti, jos pilvinen aika lisääntyy, vähenevät myös varjonmuodostuksen vaikutusalueet.

Varjonmuodostuksen laskennassa on oletettu, että tuulivoimaloiden käyttöaste on hankealueella suoritettujen tuulimittaustulosten mukaisia.

14.9 Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot

Melu

Tuulivoimaloiden meluun on olemassa joitakin lieventämiskeinoja. Voimaloista syntyvää hu-minaa voidaan säädellä voimaloiden roottorien pyörimisnopeutta alentamalla, mutta tällöin voimalan tuotto myös laskee. Melua voidaan vähentää myös säätämällä lähimpien voimaloi-den toiminta-asetuksia, esimerkiksi siipien kohtauskulmaa muuttamalla.

Tuulivoimaloiden ja voimajohtojen rakentamisen aikaiseen meluun voidaan lähinnä vaikuttaa käyttämällä vähemmän meluavia koneita sekä ajoittamalla työ vähemmän häiritsevään päi-väaikaan. Koneiden melua voidaan vähentää lähinnä huoltotoimenpiteillä sekä uudemmilla koneilla.

Haittojen lieventämiseksi tuulivoimaloiden nro 16, 17 ja 18 sijainnit tulee tarkistaa ja niitä tulee siirtää tai ne tulee jättää toteuttamatta kokonaan melu- ja varjostushaittojen vähentä-miseksi. Myös voimaloiden 23 ja 24 rakentamatta jättäminen vähentäisi asuinkiinteistölle muodostuvia varjostus- ja meluvaikutuksia.

Mikäli havaitaan, että melun ohjearvot ylittyvät, on mahdollista säätää lähimpien tuulivoima-loiden toimintaparametreja. Modernien tuulivoimaloiden lähtöäänitasa voidaan tarvittaessa rajoittaa meluohjearvojen saavuttamiseksi teknisesti siten, että tiettyyn tuulensuuntaan voi-daan asettaa maksimi tuotettu äänitehotaso siipien kohtauskulmaa muuttamalla.

Varjostus

Eniten haitallista varjonmuodostusta aiheuttavat voimalat voidaan pysäyttää välkkymisen kannalta pahimpina aikoina, esimerkiksi auringon laskiessa. Äärimmäisessä tapauksessa voi-daan pohtia eniten varjostushaittaa aiheuttavien voimaloiden rakentamatta jättämistä, mikäli se on mahdollista tuulivoimapuiston taloudellisen kannattavuuden kannalta.

Hankkeen keskeisimmät melu- ja varjonmuodostusvaikutukset:

- Hankkeen aiheuttamat melu- ja varjostusvaikutukset riippuvat toteuttavasta vaih-toehdosta.
- Laajimmat melu- ja varjostusvaikutukset aiheutuvat vaihtoehdosta VE 3.
- Merkittävimmät haittavaikutukset kohdistuvat Järvelänjärven rannalla sijaitsevalle loma-asunnolle.
- Vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2 melun ohjearvot eivät ylity lähimmissä häiriintyvissä kohteissa. Myös varjostusvaikutukset jäävät lähimmissä kohteissa alle 7 h/a.
- Mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää tuulivoimaloiden sijoituksia muuttamal-la, tuulivoimaloiden toimintaparametreja säätämällä tai olla rakentamatta eniten haittaa aiheuttavat voimaloita.



15 LIIKENNE

15.1 Arviointimenetelmät ja nykyiset liikenneolot

Liikenteellisistä vaikutuksista on arvioitu asiantuntija-arviointina hankkeen rakentamisen ja käytön aikainen liikenne, tarve erikoiskuljetuksiin sekä liikenteen vaikutukset hankealueen lähiympäristön tieverkolle. Lisäksi on arvioitu voimajohdon vaikutukset liikenneverkkoon ja sen kehittämiseen.

Tuulivoimapuiston kuljetukset ja huoltoajot ohjautuvat tuulivoimapuiston alueelle kantatien 88 (Raahentie) kautta. Tiehallinnon liikennemäärätietojen mukaan kantatiellä Kopsan ja Viuhannin välisen osuuden vuorokausiliikennemäärä (kvl) on 1400 ajoneuvoa, josta raskasta liikennettä on 130 ajoneuvoa. Tuulivoimapuiston Nahkakallion osuudelle liikennöinti tapahtuu Kopsan ja Mattilanperän välisen Mattilanperäntien (yhdystie 18565) kautta. Mattilanperäntien vuorokausiliikennemäärä (kvl) on 130 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen ajoneuvoja on noin 10 prosenttia.

Tuulivoimapuiston liikenneyhteydet on suunniteltu rakennettavaksi kahdesta suunnasta. Pirttiselän alueella sijaitseville tuulivoimaloille liikennöinti tapahtuisi kantatieltä 88 eroavaa metsäautotietä (Pirttiseläntietä) pitkin. Pirttiseläntie on nykyisin vahvistettu Eskolankasken kivilouhokselle saakka. Tuulivoimapuiston vaihtoehtoisissa VE 2 ja VE 3 olevan Nahkakallion tuulivoimapuiston osa-alueen liikennöinti tapahtuisi Romuperän kautta Romuperäntietä pitkin. Romuperäntien varressa sijaitsee useita asuinkiinteistöjä ja tie on kestopäällystetty Romuperään saakka, jonka jälkeen tie jatkuu metsäautotienä Nahkakallion alueen halki.

15.2 Hankkeen vaikutukset liikenteeseen ja tiestöön

Tuulivoimapuiston liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana. Tuulivoimaloiden osat kuljetetaan rakennuspaikoille täysperävaunurekoilla. Tyypillisesti tuulivoimalan torni tuodaan 3–4 osassa, konehuone yhtenä kappaleena sekä erikseen roottorin napa ja lavat.

Suurten tuulivoimaloiden osien kuljettaminen vaatii erikoiskuljetuksia, jotka hidastavat muuta liikennettä ja voivat vaatia hetkellistä liikenteen rajoittamista esimerkiksi risteysalueilla. Tarve kuljetuksille on sidoksissa rakennettavien tuulivoimaloiden määrään. Vaihtoehdon VE 1 tuulivoimaloiden rakentaminen vaatii noin 56–72 erikoiskuljetusta, vaihtoehdon VE 2 tuulivoimaloiden rakentaminen 98–126 erikoiskuljetusta ja vaihtoehdon VE 3 tuulivoimaloiden rakentaminen 168–216 erikoiskuljetusta. Mikäli tuulivoimalat toteutetaan ristikkorakenteisina tuulivoimaloina, erikoiskuljetusten määrä vähenee tuulivoimaloiden runkojen kuljetusten osalta.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana suurin kuljetustarve syntyy tuulivoimaloiden perustusten betonivalusta. Yhtä perustusta kohden tarvitaan betonikuljetuksia noin 100 auto-kuormallista eli tuulivoimapuiston rakentaminen vaatii vaihtoehdosta riippuen 800–2400 kuljetusta. Mikäli tuulivoimalat toteutetaan ristikkorakenteisina, niiden perustuksessa tarvittavan betonin määrä on vähäisempi ja myös kuljetustarve näin alhaisempi. Lisäksi rakentamisen aikana liikennetarvetta syntyy huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamista, olemassa olevien teiden parantamisesta ja työhenkilöstön liikenteestä. Liikenteen suuntautuminen määräytyy betonin valmistuspaikan sijainnin mukaisesti.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana raskas liikenne lisääntyy tuulivoimapuiston lähialueiden tiestöllä jonkin verran nykyisiin liikennemääriin verrattuna. Vilkkain raskas liikenne ajoittuu perustusten betonivalun aikaan. Yhden perustuksen valu kestää joitakin päiviä, jolloin betonikuljetuksia tapahtuu yhteensä 2–3 kuukauden ajan vuorokauden ympäri. Liikennemäärä on enimmillään noin neljä ajoneuvoa tunnissa molempiin suuntiin yhteensä. Perustusten kaivutöissä ei käytännössä synny kuljetuksia tuulivoimapuistoalueen ulkopuolelle, koska maamassat voidaan suurelta osin hyödyntää alueen sisäisten teiden ja kokoonpanokenttien rakentamisessa. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana syntyy lisäksi jonkin verran liikennettä työmaahenkilöstön liikkumisen seurauksena.

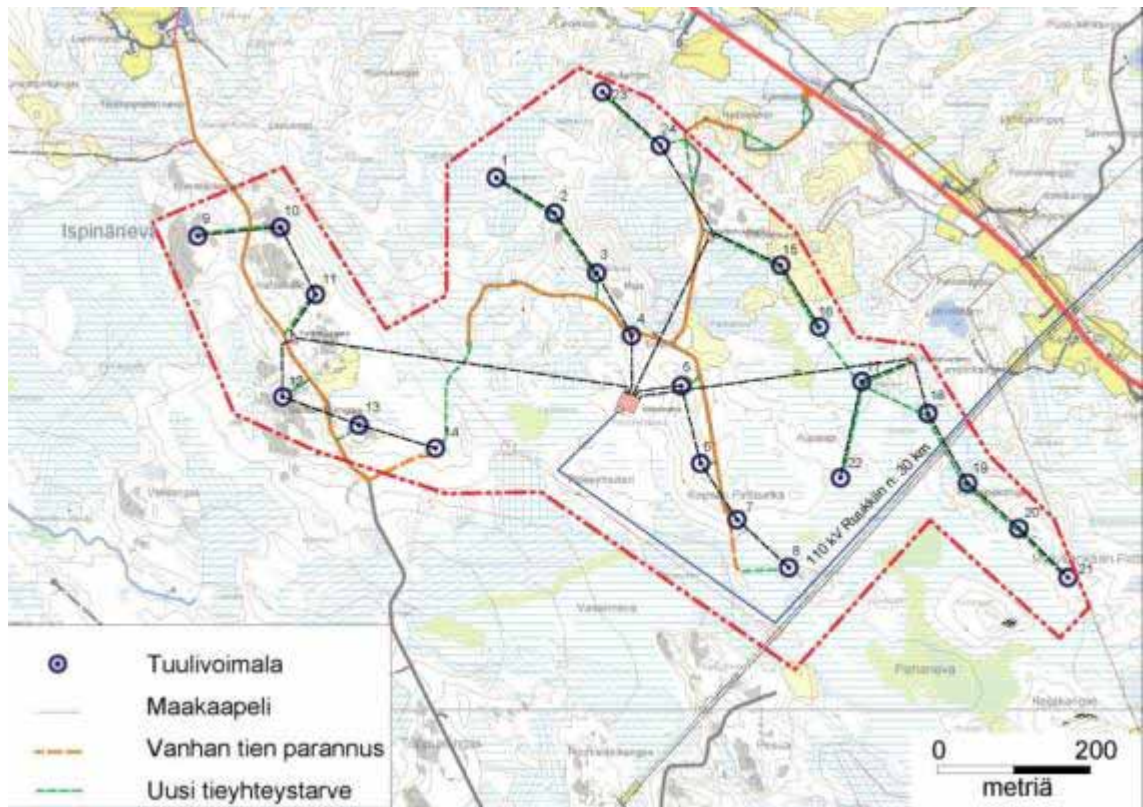
Raskaan liikenteen määrän kasvu saattaa aiheuttaa vaikutuksia liikenneturvallisuuteen erityisesti risteysalueilla. Vaikutukset ovat kuitenkin ajoittaisia ja kokonaisuutena lyhytkestoisia. Suurten komponenttien kuljetusjärjestelyt voivat aiheuttaa häiriötä muulle liikenteelle, kuten liikenteen hidastumista. Vaikutus on vain ajoittainen ja lyhytkestoinen.

Tuulivoimapuiston käytön aikaiset liikennevaikutukset ovat vähäisiä, koska liikennettä syntyy ainoastaan tuulivoimapuiston huoltoliikenteestä. Huoltotöitä tuulivoimapuiston alueelle ja tuulivoimaloihin tehdään muutamia vuosittain. Talviaikaan liikennettä syntyy myös huoltoteiden auruksista.

Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen synnyttää tuulivoimakomponenttien osalta erikoiskuljetusten tarvetta. Mikäli perustukset puretaan, synnyttävät niiden poiskuljetukset myös raskasta liikennettä.

Tuulivoimapuiston rakentaminen edellyttää tuulivoimapuistoalueella sijaitsevien teiden sekä Romuperäntien kantavuuden ja tiegeometrian parantamista siten, että rakentamisen aikaiset erikoiskuljetukset voidaan toteuttaa. Myös siltojen kantavuutta tulee tarvittaessa parantaa erikoiskuljetusten mahdollistamiseksi. Alustava tuulivoimapuiston tieverkosto on esitetty kuvassa 15–1. Kuvassa on myös esitetty kohdat, joissa tien linjausta on alustavasti esitetty muutettavaksi nykyisestä linjauksesta.

Sähkönsiirron rakentamisen vaatimat kuljetukset voidaan hoitaa normaaleina kuljetuksina, joten sen vaikutukset liikenteeseen ovat vähäiset. Voimajohdon rakentaminen voi myös vaurioittaa puustoa ja viljelyksiä. Haitan voimakkuus riippuu rakentamisvuodenajasta: talvella vaikutukset ovat todennäköisesti lievempiä kuin kesällä. Voimajohtojen rakentamisessa tulee ottaa huomioon teiden vaatimat alikulkukorkeudet.



Kuva 15–1. Tuulivoimapuiston alustava tieverkko.

15.3 Hankkeen aiheuttamien liikennehaittojen lieventäminen ja ehkäisy

Liikenteen aiheuttamia haittoja voidaan osin vähentää ajoittamalla liikennettä sellaisiin aikoihin, jolloin siitä aiheutuvat meluhäiriöt tai vaikutukset liikenteen sujuvuuteen ovat vähäisimpiä. Esimerkiksi raskas liikenne tulisi hoitaa pääosin päivisin ja iltaisin, kun taas erikoiskuljetukset aiheuttavat vähiten häiriötä muulle liikenteelle öisin.

Tuulivoimapuiston lähialueen liikenneturvallisuutta voidaan parantaa tiedottamisella sekä väliaikaisilla nopeusrajoitusten alentamisilla. Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutuksia tiestön kuntoon voidaan vähentää seuraamalla tien kuntoa tiiviisti koko rakentamisen ajan, sekä korjaamalla raskaasta liikenteestä mahdollisesti aiheutuvat vauriot hiekkapintaisille teille mahdollisimman nopeasti.

Hankkeen keskeisimmät vaikutukset liikenteeseen:

- Merkittävimmät liikenteelliset vaikutukset ajoittuvat tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen. Raskaan liikenteen määrät kasvavat jonkin verran lähialueen tiestöllä.
- Tuulivoimapuiston käytönaikaiset liikennevaikutukset ovat vähäisiä.



16 VAIKUTUKSET IHMISTEN ELINOLOIHIIN JA VIIHTYVYYTEEN

16.1 Vaikutusmekanismit, käytetyt menetelmät ja aineisto

Sosiaalisilla vaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen ihmisiin, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai sen jakautumisessa. Hankkeen vaikutukset voivat olla sekä suoraan ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia, mutta myös hankkeen aiheuttamat vaikutukset esimerkiksi luontoon voivat aiheuttaa välillisiä vaikutuksia ihmisiin. Arviointityön yhteydessä on tunnistettu laajasti erilaisia vaikutuksia, joita voi aiheutua tuulivoimapuiston rakentamisen ja käytön aikana.

Tuulivoimapuistojen tyypilliset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvat hankkeen aiheuttamista muutoksista, jotka voivat kohdistua:

- asumisviihtyvyyteen (vakituiset ja loma-asukkaat)
- hankealueen virkistyskäyttöön ja harrastusmahdollisuuksiin
- ihmisten kokemiin tulevaisuuden riskeihin, huoliin ja uhkakuihin
- yhteisöihin ja niiden kehittymisedellytyksiin
- työllisyyteen ja elinkeinoihin

Mielipidetutkimusten mukaan suomalaiset suhtautuvat myönteisesti tuulivoiman lisärakentamiseen. Esimerkiksi Suomalaiset energia-asenteet -tutkimuksen vastaajista (n= 1501) 91 % suhtautuu myönteisesti tuulivoiman lisärakentamiseen ja vain pieni osa (2 %) suhtautuu kielteisesti. Tuulivoiman lisärakentamiseen suhtaudutaan eri energiamuodoista myönteisimmin. (Yhdyskuntatutkimus Oy ja ÅF-Consult Oy, 2009).

Hankkeen vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen on arvioitu asiantuntija-arviointina olemassa oleviin lähtötietoihin ja arviointiprosessin aikana kerättyihin tietoihin perustuen. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja alueen asutuksesta, vapaa-ajan rakennuksista sekä muiden vaikutusten arvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja. Tuulivoimapuiston lähialueen nykyinen asutus ja virkistyskäyttö on kuvattu kappaleessa 16.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tunnistamisessa on hyödynnetty YVA-ohjelmasta saatua palautetta ja ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa esitettyjä mielipiteitä. Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty Kopsan kyläläisille 28.2.2010 järjestetyn nykyiseen Raahen Kuljunniemen tuulivoimapuistoon tehdyn tutustumismatkan yhteydessä kyselylomakkeella kerättyjä tietoja. Pienestä osallistujamäärästä (seitsemän osallistujaa) johtuen tuloksia on tarkasteltu suunta-antavina. Lisäksi arviointia varten on haastateltu tuulivoimapuiston alueella toimivien metsästyssseurojen edustajia.

Arvioinnin tukena on käytetty sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta sekä terveyden- ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa. Vaikutusten tunnistamisessa on hyödynnetty erilaisia edellä mainituissa oppaissa olevia tunnistuslistoja sekä voimaajohtohankkeiden arviointiin laaditun oppaan vaikutusmatriisia (Reinikainen, Karjalainen 2005).

16.2 Tuulivoimapuiston ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

16.2.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset

Tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten, tieyhteyksien ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisesta sekä tuulivoimalan osien kuljettamisesta ja pystytyksestä. Rakentaminen aiheuttaa lähiympäristöön melua ja lisää liikennettä. Meluhaitat ovat kuitenkin lyhytaikaisia ja paikallisia. Rakentamisen aikana liikkumista hankealueelle tulee myös rajoittaa turvallisuussyistä.

16.2.2 Tuulivoimapuiston sosiaaliset vaikutukset

Tuulivoimapuiston merkittävimmät asumisviihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset muodostuvat maisema-, melu- ja varjostusvaikutuksista. Kuten kappaleessa 10 on kuvattu, uusi tuulivoimapuisto muuttaa alueen lähi- ja kaukomaisemaa sekä ihmisten maisemakokemuksia paikoin merkittävästi. Vaihtoehdon VE 3 maisemalliset vaikutukset ovat laajimmat suurimman voimalamäärän sekä niiden sijainnin vuoksi. Kuitenkaan tuulivoimalat eivät hallitse merkittävästi maisemaa lähialueen pihapiireissä.

Tuulivoimapuiston melusta asumisviihtyvyydelle aiheutuvia vaikutuksia syntyy eniten vaihtoehdossa VE3, jossa tuulivoimalat sijaitsevat lähimpänä asuinrakennuksia. Vaihtoehdossa Järvelänjärven rannalla olevan loma-asunnon osalta melun yönaikaiset ohjearvot ylittyvät tuulivoimala nro 19 synnyttämän melun seurauksena. Vakituisen asutuksen osalta melun ohjearvot eivät ylitä, mutta tuulivoimaloiden synnyttämä ääni on havaittavissa erityisesti voimaloiden nro 15 ja 16 lähimpien asuinkiinteistöjen ympäristössä. Vaikka melun ohjearvot eivät ylittyisikään, voidaan tuulivoimaloista syntyvää ääntä pitää häiritsevänä ja asumisviihtyisyyttä heikentävänä.

Tuulivoimapuiston asumisviihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat pääosin koettuja. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti eniten niihin lähiasukkaisiin, jotka kokevat maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen häiritseväksi.

Tuulivoimapuiston alueen virkistyskäyttö on metsätalousalueille tyypillistä virkistyskäyttöä, kuten metsästystä, marjastusta ja luonnon tarkkailua. Lisäksi alueen teitä voidaan käyttää ulkoiluun. Nahkakallion aluetta on käytetty myös suunnistukseen ja alueella on esimerkiksi vuonna 2010 pidetty paikallisen suunnistusseuran toimesta kuntorastit. Osa tuulivoimapuiston tutustumismatkalle osallistuneista kyläläisistä käytti hankealuetta virkistykseen, useimmiten he ulkoilivat, marjastivat ja sienestivät sekä metsästivät alueella.

Tuulivoimapuisto ei estä alueen virkistyskäyttöä, mutta rakennetut tuulivoimalat muuttavat alueen ympäristöä voimakkaasti. Erityisesti tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä niistä aiheutuva ääni voidaan kokea häiritsevänä. Tuulivoimapuiston rakentaminen heikentää marjastusmahdollisuuksia rakennettavien tuulivoimaloiden perustusten ja teiden alueilla. Toisaalta tuulivoimapuiston alueelle rakennettavat tiet helpottavat alueen saavutettavuutta ja voivat palvella myös ulkoilureitteinä. Metsästyksen kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty erikseen kappaleessa 13.

Tutustumismatkalle osallistuneista Kopsan kyläläisistä kukaan ei kokenut tuulivoimapuiston vaikuttavan haitallisesti ulkoilu-, marjastus- ja sienestysmahdollisuuksiin, mutta vastaavasti tuulivoimapuiston koettiin vaikuttavan alueen rauhallisuuteen ja hiljaisuuteen niitä heikentäen.

Kopsan tuulivoimapuistolla ei ole merkittäviä haitallisia ja laaja-alaisia terveysvaikutuksia, eikä tuulivoimaloista aiheudu myöskään päästöjä. Meluselvityksen mukaan (ks. luku 14) melua koskevat ohjearvot ylittyvät Järvelänjärven rannalla sijaitsevan loma-asunnon osalta. Vaikka ohjearvot eivät muualla ylittyisikään, voidaan tuulivoimapuistolla kokea olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen tuulivoimaloista aiheutuvan äänen myötä.

Tuulivoimaloihin ei liity juurikaan onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Ainoastaan talviaikaan tietyissä sääoloissa tuulivoimaloiden rakenteisiin ja la-poihin kertyvä lumi ja jää voivat irrotessaan aiheuttaa vaaraa tuulivoimapuiston alueella liikkuville, kuten virkistyskäyttäjille. Vaarasta ilmoitetaan tuulivoimapuiston alueella varoituskyltein.

Kopsan alueella on suhtauduttu varsin myönteisesti suunniteltuun tuulivoimapuistoon, mikä on käynyt ilmi esimerkiksi järjestetyissä yleisötilaisuuksissa. Myöskään tutustumismatkalle osallistuneista kyläläisistä kukaan ei suhtautunut kielteisesti suunniteltuun hankkeeseen ja suurin osa heistä koki tuulivoimapuiston vaikuttavan myönteisesti kylän imagoon.

16.2.3 Sähkönsiirron sosiaaliset vaikutukset

Tuulivoimapuistosta rakennettavien sähkönsiirtoyhteyksien keskeiset sosiaaliset vaikutukset syntyvät niiden aiheuttamista muutoksista asumisviihtyvyydessä ja virkistyskäytössä. Asumisviihtyvyyden vaikutukset kohdistuvat erityisesti niille alueille, joissa vakituista asutusta sijoittuu voimajohdon välittömään ympäristöön. Vaihtoehdossa VE 1 sähkönsiirto kantaverkkoon tapahtuu kokonaisuudessaan tuulivoimapuiston alueella, eikä sähkönsiirtoyhteyden lähialueilla ole asutusta. Vastaavasti vaihtoehdoissa VE 2 ja VE 3 sähkönsiirto kantaverkkoon toteutettaisiin rakentamalla 110 kV:n sähkönsiirtoyhteys Ruukin sähköasemalle. Vaihtoehdoissa 100 metrin etäisyydellä rakennettavasta sähkönsiirtoyhteydestä sijoittuu 1-5 asuinrakennusta, riippuen tuleeko Ruukin sähköasema Siikajoen etelä- vai pohjoispuolelle. Asutuksen lähialueilla uusi voimajohto voi synnyttää pelkoja voimajohtojen sähkö- ja magneettikenttien terveysvaikutuksista. Voimajohtojen maisemavaikutukset kohdistuvat erityisesti avoimille alueille ja uusi 110 kV:n voimajohto vahvistaa voimajohdoista muodostuvaa maisemaa hallitsevaa elementtiä.

Tuulivoimapuiston alueelle sijoittuva voimajohto sijoittuu kaikissa vaihtoehdoissa pääosin Laivakankaalle sijoittuvan kultakaivoksen 110 kV:n voimajohdon rinnalle samaan johtokäytävään, jolloin sen vaikutukset alueen virkistyskäyttöön ovat varsin vähäisiä itse tuulivoimapuiston suunnittelualueella. Vaihtoehdoissa VE 2 ja VE 3 uusi voimajohto sijoittuu koko matkaltaan Ruukiin asti olemassa olevan johtoalueen viereen.

16.3 Tuulivoimapuiston vaikutukset elinkeinoihin ja työllisyyteen

16.3.1 Tuulivoiman rakentamisen yleiset työllisyys- ja aluetalousvaikutukset

Uusiutuvalla energiantuotannolla ja tuulivoiman rakentamisella on laaja-alaisia työllisyysvaikutuksia. Teknologiateollisuus ry:n (2009) mukaan tuulivoima-alan liikevaihto oli Suomessa noin miljardi euroa vuonna 2008, josta viennin osuus oli noin 90 %. Henkilöstöä tuulivoimalalla oli noin 3 000, pääosin komponentti- ja materiaalivalmistuksessa. Tuulivoiman työllisyysvaikutukset ulottuvat monelle eri sektorille. Suurinta työllistävyyttä on komponenttien ja turbiinien valmistuksessa.

Tuulivoimapuisto vaikuttaa toteutuessaan monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

Raahan kaupungissa oli vuonna 2007 noin 11 000 työpaikkaa. Työllisiä Raahessa on noin 9300 ja noin puolet raahelaisista työskentelee palvelualoilla. Raahan työttömyysaste oli vuoden 2009 lopussa 13,6 prosenttia. Raahan seudun elinkeinorakenne on monipuolinen vahvan metalliteollisuuden ansiosta ja seudulta löytyy monipuolisesti osaajia myös rakennus- ja maanrakennustehtäviin. Vihannissa oli vastaavasti vuonna 2007 noin 900 työpaikkaa ja työttömyysaste oli vuoden 2009 13,7 prosenttia.

Tuulivoimapuiston merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakentamisen aikana. Tuulivoimapuiston rakentaminen on kohdealueelle merkittävä rakentamishanke, joka vaikuttaa toteutuessaan monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa työtilaisuuksia tarjoutuu mm. raivaus-, maanrakennus- ja perustustöissä sekä työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Tällaisia ovat esimerkiksi majoitus-, ravitsemus-, kauppa- ja virkistyspalvelut sekä vartiointi ja kuljetukset. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminen.

Työllisyysvaikutukset voidaan jakaa välittömiin työllisyysvaikutuksiin sekä välillisiin työllisyysvaikutuksiin, jotka aiheutuvat välituotepanosten tuotannon ja kerrannaisvaikutusten myötä. Etenkin rakentamisvaiheessa käytetään myös runsaasti muiden toimialojen tuottamia välituotteita ja palveluja. Näitä ovat muun muassa koneet ja laitteet, rakennusmateriaalit sekä kuljetus-, huolto ja muut palvelut. Osa rakentamisvaiheen työstä tehdään alueella lyhytaikaisesti oleskelevan työvoiman toimesta, mikä ei vaikuta lähialueen työllisyyteen.

Suomessa tuulivoimarakentamishankkeen sijaintialueelle kohdistuvia työllisyysvaikutuksia ei ole juurikaan arvioitu tai selvitetty. Arviointiin liittyy myös epävarmuutta, koska tuulivoimapuiston rakentamisen alueelliset työllisyysvaikutukset ovat vahvasti sidoksissa hankkeen investointi- ja rakentamisvaiheessa tehtäviin urakka- ja muihin päätöksiin.

Esimerkiksi Muonion Mielmukkavaaran (10–15 tuulivoimalaa) tuulivoimapuistohankkeen yhteydessä arvioitiin panos-tuotos malleihin, työllisyyskertoimiin ja olemassa oleviin selvityksiin perustuen hankkeen lähiseudulle (sijainti- ja naapurikunnat) kohdistuviksi työllisyysvaikutuksiksi 100–200 henkilötyövuotta koko hankkeen elinkaaren ajalle (FCG Finnish Consulting Group 2010). Selvityksen lähtökohtana oli, että hankkeen synnyttämistä työllisyysvaikutuksista rakentamisvaiheessa noin 10 prosenttia ja käytön aikana 20 prosenttia kohdistuu lähiseudulle.

Kopsan tuulivoimapuiston voidaan arvioida synnyttävän Raahan ja sen naapuriseutujen alueelle vaihtoehdosta riippuen vähintään 80–120 henkilötyövuoden työllisyysvaikutuksen koko hankkeen elinkaaren ajalla.

16.3.2 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyksien vaikutukset elinkeinoihin

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden rakentamisen merkittävimmät vaikutukset elinkeinoihin syntyvät niiden maankäyttöä rajoittavien vaikutusten seurauksena, koska tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisen myötä nykyistä maa- ja metsätaloustaloudessa olevaa maata poistuu käytöstä. Peltomailla uudet voimajohtopylväät vähentävät peltopinta-alaa ja voimajohtopylväät haruksineen vaikeuttavat maanviljelystöitä.

Tuulivoimapuiston eri vaihtoehdoilla ei ole huomattavaa eroa tuulivoimaloiden rakentamisesta syntyvien vaikutusten kannalta, koska tuulivoimaloiden rakentamisen seurauksena maa- ja metsätaloustaloudessa poistuvan maapinta-alan määrä on kokonaisuudessa vähäinen. Voimaloiden takia poistuu nykyisin metsätaloustaloudessa olevaa maata vaihtoehdosta riippuen 2–6 hehtaaria.

Voimajohdon rakentamisen myötä poistuu nykyisin maa- ja metsätaloustaloudessa olevaa maata käytöstä. Uuden voimajohdon alueella poistuvan metsäalueen leveys on 46 m. Voimajohdon sijoituessa nykyisen voimajohdon rinnalle johtoalue laajenee ja muusta käytöstä poistuva maa-alueen leveys on noin 23 m. Metsätalouteen kohdistuvat haitat ovat sidoksissa myös siihen, kuinka tuottavaa metsämaata poistuu käytöstä. Tarkasteltavissa vaihtoehdoissa sähkönsiirtoiteistä varsin suuri osa sijoittuu joko ojitetuille tai ojittamattomille suoalueille (noin 45 %).

Kokonaisuutena metsäalaa poistuu vaihtoehdossa VE 1 noin 4 ha, vaihtoehdossa VE 2 ja vaihtoehdossa VE 3 35 ha. Voimajohdon pylväspaikkojen vaatiman alan takia käytöstä poistuva peltoala on molemmissa vaihtoehdossa vähäinen: vaihtoehdossa VE 1 ei ollenkaan, vaihtoehdossa VE 2 ja VE 3 noin 0,05 ha.

Taulukko 16–1.

Suunnitellun voimajohdon vaatima metsä- ja peltoala.

Vaihtoehto	Voimajohdon alle jäävä metsäala ha	Voimajohdon pylväspaikkojen vaatima peltoala ha
VE 1	4	-
VE 2	35	0,05
VE 3	35	0,05

16.3.3 Vaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja vaikutukset koetaan subjektiivisesti. Eri henkilöt kokevat vaikutukset eri tavoin ja myös hankealueen merkitykset elinympäristössä ovat erilaisia eri henkilöille.

Arvioinnin ajankohta vaikuttaa myös sosiaalisten vaikutusten kokemiseen. Suunnitteluvaiheessa tuulivoimapuiston synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä, eikä tuulivoimaloista ole välttämättä aikaisempaa vertailevaa kokemusta. Esimerkiksi tuulivoimaloista aiheutuva ääni voi olla monille asukkaille vieras.

Kopsan tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointiin on lisätty YVA-ohjelmavaiheen jälkeen vaihtoehto VE 3, jossa tuulivoimalat sijoittuvat lähemmäksi asutusta kuin vaihtoehtoisissa VE 1 ja VE 2. Tämä voi vaikuttaa myös asukkaiden suhtautumiseen hankkeeseen. Vaihtoehto VE 3 ei ole ollut myöskään tiedossa Kopsan kyläläisille toteutetun tutustumismatkan yhteydessä helmikuussa 2010.

16.3.4 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimapuiston sosiaalisia vaikutuksia on mahdollistaa lieventää erityisesti tiedottamalla hankkeen etenemisestä lähialueen asukkaita sekä vapaa-ajan asuntojen omistajia. Tiedottamisella voidaan lieventää myös tuulivoimapuiston aiheuttamia huolia tai epävarmuutta. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta asukkaat ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta että rakentamisen häiriöiden kestoajasta.

Tuulivoimaloiden äänestä aiheutuvia häiriöitä voidaan vähentää erityisesti voimala nro 19:n sijaintia tarkentamalla. Jatkosuunnittelussa tulisi myös tutkia, voidaananko voimaloiden nro 15 ja 16 sijaintia siirtää kauemmas olemassa olevasta asutuksesta.

Keskeisimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset:

- Tuulivoimapuistoon asumisviihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä lukuun ottamatta Järvelänjärven rannassa sijaitsevaa vapaa-ajan asuntoa.
- Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä virkistyskäyttöä jatkossakaan.
- Tuulivoimapuiston viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat pääosin koettuja. Tuulivoimalat muuttavat asukkaiden arkipäiväistä elinympäristöä ja tuulivoimaloiden näkyminen, ääni, liike ja varjostus voidaan kokea virkistyskäyttöä haittaavana.
- Tuulivoimaloihin ei liity juurikaan onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä.
- Sähkönsiirron vaikutukset kohdistuvat erityisesti niille alueille, joissa vakituista asutusta sijoittuu voimajohdon välittömään ympäristöön. Voimalinjat voidaan kokea maisemakuvaa, asumisviihtyvyyttä ja virkistyskäyttöä häiritsevinä.



17 VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN JA ILMASTOON

Ilmastonmuutokset ovat pitkän aikavälin muutoksia globaalissa tai paikallisessa ilmastossa, joita on tapahtunut mm. erilaisista maapalloon kohdistuvista tekijöistä johtuen (esim. muutokset auringon säteilyssä, maapallon liikeradan muutokset jne.). Ilmastonmuutoksella tarkoitetaan nykyisin pääsääntöisesti ihmisen toiminnasta johtuvaa, ilmakehän lisääntyvästä kasvihuonekaasupitoisuudesta aiheutuvaa globaalia lämpenemistä. Kasvihuonekaasuja ovat mm. hiilidioksidi CO_2 , metaani CH_4 , dityppioksidi N_2O ja HFC-yhdisteet (fluorihiihivedyt), PFC-yhdisteet (perfluorihiihivedyt) ja rikkiheksafluoridi SF_6 . Kasvihuonekaasut aiheuttavat ilmaston lämpenemistä haittaamalla auringon lämpösäteilyn pääsyä ilmakehästä takaisin avaruuteen.

Ihmisentoiminnasta johtuvaa ilmastomuutosta pyritään pitämään kurissa erilaisilla päästörajoituksilla ja ilmasto- ja energiapolitiittisilla ohjelmilla. Esimerkiksi Suomen kansallisen energia- ja ilmastostrategian tavoitteena on edelleen lisätä uusiutuvien energialähteiden käyttöä ja osuutta energian kulutuksesta. Tämä on energiansäästön ohella merkittävimpiä keinoja saavuttaa Suomen ilmastotavoitteet. Uusiutuvien energialähteiden käyttö ei lisää hiilidioksidipäästöjä.

Energian tuotanto synnyttää Suomessa noin 65 prosenttia kaikista kasvihuonepäästöistä ja noin 80 prosenttia hiilidioksidipäästöistä.

Hiilidioksidi on merkittävin ihmisen tuottamista kasvihuonekaasuista. Sen osuuden on arvioitu olevan ilmaston muutoksesta noin 60 %. Energiantuotannon muutokset ovat siksi merkittävässä asemassa, kun etsitään keinoja päästöjen vähentämiseen. Energiantuotannon päästöjä voidaan vähentää energian kulutusta pienentämällä sekä lisäämällä vähäpäästöisten tai päästöttömien energialähteiden osuutta tuotannossa.

Tuulivoima on uusiutuvaa energiaa, jonka tuotannossa ei synny päästöjä ilmaan, veteen eikä maahan. Energian tuotantoa tuulivoimalla on pyritty edistämään nimenomaan sen ympäristöystävällisyyden vuoksi.

Tuulivoimalla saavutettavat kasvihuonekaasujen sekä muiden ilmastopäästöjen alenemat ovat keskeisesti riippuvaisia käytössä olevista vaihtoehtoisista energiantuotantotavoista. Yleisesti tuulivoiman voidaan arvioida korvaavan ensisijaisesti tuotantokustannuksiltaan kalliimpia energiamuotoja, joita ovat erityisesti hiililauhde- ja maakaasupohjainen sähköntuotanto. Esimerkiksi hiililauhdevoimaloiden osalta tuulivoiman on arvioitu vähentävän hiilidioksidipäästöjä keskimäärin 800 – 900 CO_2/kWh . (Holtinen 2004).

Tutkimuksissa tehtyjen laskelmien ja mallinnusten pohjalta on arvioitu, että pohjoismaissa tuulivoimatuotannolla saavutetaan keskimäärin 620 – 700 g/CO₂ /kWh, kun korvataan pääasiassa lauhdevoimalaitosten tuottamaa sähköenergiaa. Keskimääräiset todelliset päästövähennykset voivat olla tätä pienempiä, jos tuulivoimatuotannon lisäys korvaa fossiilisten polttoaineiden sijaan muita uusiutuvia energiamuotoja.

Ilmastovaikutusten arvioimiseksi hankkeelle on laskettu hiilidioksidivähennykset, jotka voidaan laskennallisesti saavuttaa. Hiilidioksidivähennykset on laskettu käyttämällä suomalaiselle sähköntuotannolle ominaisia päästökertoimia sekä tuulivoimapuiston suunniteltua sähköntuotantomäärää. Päästövähennykset on laskettu myös käyttäen hiililauhdevoimaloille tyypillisiä päästökertoimia, koska tuulivoima oletetaan ensisijaisesti korvaavan tätä energiantuotantomuotoa. Suomalaisen sähköntuotannon päästökertoimissa on osaltaan jo huomiotu uusiutuvia energianlähteitä, joten vain sen käyttäminen laskelmissa voi antaa liian pienen vaikutelman tuulivoimapuiston todellisista ilmastohyödyistä.

Taulukko 17–1 Tuulivoimapuiston hiilidioksidisäätöjen laskemiseksi käytetyt päästökertoimet.

Yhdiste	Suomen sähköntuotannon yleiset ominaispäästökertoimet (Energia teollisuus 2008)	Lauhdevoimaloiden ominaispäästökertoimet, polttoaineina pääasiassa hiili ja maakaasu (Holtinen 2004)
Rikkidioksidi (SO ₂)	390 mg/kWh	700 mg/kWh
Typen oksidit (NO ₂)	480 mg/kWh	1 060 mg/kWh
Hiilidioksidi (CO ₂)	120 cCO ₂ /kWh	660 g/kWh

Taulukko 17–2. Tuulivoimapuiston avulla saavutettavat vähentymät ilmapäästöjen osalta. Laskennassa oletetaan, että hanke toteutetaan maksimikoossa (24 voimalaa), jolloin puiston vuosittaiseksi maksimituotoksi on arvioitu 242 GWh.

Yhdiste	Rikkidioksidi (SO ₂)	Typen oksidit (NO ₂)	Hiilidioksidi (CO ₂)
Päästövähennykset Suomen sähköntuotannon päästökertoimen mukaan (t/a)	94	116	29 040
Päästövähennykset hiililauhdevoimalan päästökertoimen mukaan (t/a)	169	2 565	159 720

Laskelmien mukaan suunnitellun tuulivoimapuiston avulla voidaan sen toiminnan aikana vähentää Suomen energiantuotannon aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä noin 29 040–159 720 tonnia vuodessa, riippuen laskentatavasta ja oletuksesta, että tuulivoimapuiston vuosituotanto on 242 GWh.

Laskelmat eivät kuitenkaan kerro koko tuotantomuodon energiatasetta, sillä laskelmat on laadittu ainoastaan tuulivoimapuiston tuotantovaiheessa saavuttamille päästövähennyksille. Koko tuulivoimapuiston energiatasetta laskettaessa tulee huomioida tuulivoimapuiston rakentamiseen ja käytön loputtua sen purkamiseen tarvittavat energiamäärät ja verrata niitä voimaloiden tuottamaan energiamäärään. Tuulivoimapuiston kokonaisvaltaisten ympäristövaikutusten ja energiatehokkuuden määrittämiseksi tulisi tuulivoimapuistohankkeita tarkastella niin koko elinkaaren ajalta, jolloin pystytään paremmin vertailemaan tuulivoimalla tuotetun energian määrää laitoksen elinkaaren aikana vaatiman energian ja raaka-aineiden määrään.



18 MUUT VAIKUTUKSET

18.1 Suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Toimiva aluerakenne:

Alueidenkäytöllä tuetaan aluerakenteen tasapainoista kehittämistä sekä elinkeinoelämän kilpailukyvyyn ja kansainvälisen aseman vahvistamista hyödyntämällä mahdollisimman hyvin olemassa olevia rakenteita sekä edistämällä elinympäristön laadun parantamista ja luonnon voimavarojen kestävää hyödyntämistä.

Erityisesti harvaan asutulla maaseudulla ja taantuvilla alueilla kiinnitetään alueidenkäytössä huomiota jo olemassa olevien rakenteiden hyödyntämiseen sekä elinkeinotoiminnan ja muun toimintapohjan monipuolistamiseen.

Alueidenkäytössä otetaan huomioon haja-asutukseen ja yksittäistoimintoihin perustuvat elinkeinot sekä maaseudun tarve saada uusia pysyviä asukkaita.

Toteutuminen

Tuulivoimapuisto toteuttaa olemassa olevien rakenteiden hyödyntämistä sekä huomioi alueen elinkeinot.

Eheytävä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu:

Alueidenkäytöllä edistetään yhdyskuntien ja elinympäristöjen ekologista, taloudellista, sosiaalista ja kulttuurista kestävyyttä.

Alueidenkäytössä kiinnitetään erityistä huomiota ihmisten terveydelle aiheutuvien haittojen ja riskien ennalta ehkäisemiseen.

Alueidenkäytössä luodaan edellytykset ilmastonmuutokseen sopeutumiselle.

Alueidenkäytössä on ehkäistävä melusta, tärinästä ja ilman epäpuhtauksista aiheutuvaa haittaa.

Alueidenkäytössä tulee edistää energian säästämistä sekä uusiutuvien energialähteiden käytöedellytyksiä.

Toteutuminen

Tuulivoimapuisto toteuttaa uusiutuvien energialähteiden käyttöä.

Kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat:

Alueidenkäytöllä edistetään elollisen ja elottoman luonnon kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden monimuotoisuuden säilymistä.

Alueidenkäytöllä edistetään luonnon virkistyskäyttöä sekä luontomatkailua parantamalla moninaiskäytön edellytyksiä.

Alueidenkäytöllä edistetään luonnonvarojen kestävä hyödyntämistä siten, että turvataan luonnonvarojen saatavuus myös tuleville sukupolville.

Alueidenkäytössä otetaan huomioon luonnonvarojen sijainti ja hyödyntämismahdollisuudet.

Alueidenkäytössä edistetään vesien hyvän tilan saavuttamista ja ylläpitämistä.

Alueidenkäytössä on otettava huomioon pohja- ja pintavesien suojelutarve ja käyttötarpeet.

Toteutuminen

Tuulivoimapuiston alueella säilyy pääosin luonnon virkistyskäyttö ja metsätalous. Alueen sijainti hyödyntää Perämeren rannikon tuulisuutta. Tuulen valjastaminen energian tuotantoon vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä.

Toimivat yhteysverkot ja energiahuolto:

Alueidenkäytössä turvataan energiahuollon valtakunnalliset tarpeet ja edistetään uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksia.

Voimajohtojen sijoittelussa on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä.

Tuulivoimalat on sijoitettava ensisijaisesti keskitetysti useamman voimalan yksiköihin.

Energiaverkostoja koskevassa alueidenkäytössä on otettava huomioon sään ääri-ilmiöiden ja tulvien riskit, ympäröivä maankäyttö ja sen kehittämistarpeet sekä lähiympäristö, erityisesti asutus, arvokkaat luonto- ja kulttuurikohteet ja -alueet sekä maiseman erityispiirteet.

Toteutuminen

Tuulivoimalat sijoittuvat 8–24 voimalan ryhmään. Toteutuspaikka on valittu siten, että tuulivoimapuisto ei aiheuta merkittävää haittaa olemassa olevalle asutukselle. Alueella ei ole sellaisia arvokkaita luonto- tai maisemakohteita, joiden arvot tuhoutuisivat tuulivoimarakentamisen vuoksi.

18.2 Vaikutukset ilmaturvallisuuteen

Ilmailulain (1242/2005) lentoesteitä koskevan pykälän 159 § mukaan ”Mastoa, nosturia, valaistus-, radio- tai muuta laitetta, rakennusta, rakennelmaa tai merkkiä ei saa asettaa, järjestää tai kohdistaa siten, että sitä voidaan erehdyksessä pitää ilmailua palvelevana laitteena tai merkinä. Tässä tarkoitettu rakennelma tai laite ei myöskään saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä tai aiheuttaa muutoin vaaraa lentoturvallisuudelle. Edellä 1 momentissa tarkoitettua sekaannusta, häiriötä tai vaaraa mahdollisesti aiheuttavan laitteen, rakennuksen, rakennelman tai merkin asettamiseen tarvitaan lentoestelupa, jos este 1) ulottuu yli 30 metriä maanpinnasta...”.

Lentoesteen asettajan tulee pyytää viranomaisena toimivalta Ilmailuhallinnolta lupa lentoesteen asettamiseen. Lupapyyntöön on liitettävä ilmailuliikennepalvelujen tarjoajan eli Ilmailulaitoksen lausunto esteestä. Lisäksi lentoesteet on merkittävä Ilmailuhallinnon antamien määräysten mukaisesti. Hankkeessa tullaan toimimaan ilmailulain edellyttämällä tavalla ja tuulivoimalat tullaan merkitsemään huomiovaloilla.

Puolustusvoimat ovat viimeaikaisissa tuulivoimahankkeissa korostaneet, että tuulivoimapuistojen vaikutukset ilma- ja merivalvontatutkien toimintaan on selvitettävä tarkoin. Ilmavoimien lakisääteisenä tehtävänä on toteuttaa alueellisen koskemattomuuden valvontaa ja turvaamista. Tuulivoimaloiden ilmavalvontatutkille aiheuttamia haittoja ei ole kartoitettu Suomessa yksityiskohtaisesti. Tuulivoimaloiden tiedetään aiheuttaneen häiriöitä ilmavalvontatutkien toimintaan. (Uudenmaan ympäristökeskus 2008).

Tuulivoimaloiden vaikutusten selvittämiseksi VTT ja Energiateollisuus ry ovat aloittaneet tutkimuksen, jolla selvitetään tuulivoimaloiden vaikutuksia mm. ilma- ja merivalvontaan. (ELY-keskus Lappi, 2010). Tässä vaiheessa, tarkemman tutkimustiedon puuttuessa on mahdoton arvioida miten Kopsan tuulivoimapuisto vaikuttaa puolustusvoimien ilmavalvontaan. Ennen tuulivoimapuiston rakentamista tulee olla yhteydessä Puolustusvoimiin ja harkita hankekohdaisesti tuulivoimapuiston aiheuttamat vaikutukset ilmavalvontatutkiin, mikäli aiheeseen liittyviä yleisiä tutkimustuloksia ei vielä siinä vaiheessa ole olemassa.



Kuva 18–1. Korkeat rakennelmat, esimerkiksi tuulimittausmastot ja tuulivoimalat tulee merkitä lentoestevaloin.

Tuulivoimalat eivät käytännössä vaikuta lentoliikenteeseen, mutta ne tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Ilmailuasetuksen (118/1996) 1 §:n mukaan lentoturvallisuudelle mahdollisesti vaaraa aiheuttavan rakennelman asettajan on pyydettävä Ilmailulaitokselta etukäteen lausunto siitä, saako rakennelman asettaa. Lentoesteet on merkittävä Ilmailulaitoksen antamien määräysten mukaisesti. Useimmiten merkinnäksi riittää staattinen matalaintensiteettinen lentoestevalo, joka suunnataan ylöspäin. Kaukana lentoasemista (yli 10 km) sijaitsevilla voimaloilla merkintäraja on 70 m. Yli 100 m korkeat rakenteet lasketaan huomattaviksi lentoesteiksi ja niiden merkintävaatimukset ovat tiukempia (Uudenmaan liitto, 2002).

Ennen tuulivoimalan rakentamista tulee hankkeesta vastaavan pyytää lausunto Finavian Lentosäilytysliiketoimintayksiköltä tuulivoimapuiston vaikutuksista lentoliikenteeseen.

Tuulivoimaloiden vaikutuksista matkapuhelinten tai linkkiasemien toimintaan ei ole laajoja tutkimustuloksia. Viestintävirastosta saadun tiedon mukaan tuulivoimaloista ei ole aiheutunut häiriövaikutuksia radioiden kuuluvuuteen, digitaalisiin tv-lähetyksiin tai matkapuhelinten toimintaan Suomessa. Ulkomailta ei ole myöskään tiedossa tuulivoimaloiden aiheuttamista viestintähäiriöistä. NykYTEKNIKALLA häiriöiden syntyminen on epätodennäköistä, mutta vasta käytäntö tulee osoittamaan todelliset vaikutukset. Tuulivoimapuistojen suunnittelussa tulee kuitenkin huomioida läheisten linkkiasemien ja tuulivoimaloiden sijainnin suhteet toisiinsa nähden (Viestintävirasto 2011, suul. tied.).

Tuulivoimapuiston lähialueen kiinteistöissä on nykytilanteessa jossakin määrin ongelmia tv-signaalin voimakkuuden suhteen. Hankkeesta vastaavan tulee pyytää lupavaiheessa lausunto Digita Oy:ltä tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista tv-signaaliin.

18.3 Tuulivoimapuiston käytöstä poiston vaikutukset

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 25 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle. Kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimapuiston käyttöikää mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti. Voimajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Käyttöikää pystytään pidentämään vähintään 20–30 vuotta perusparannuksella (Fingrid Oyj 2008).

Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Näin myös ympäristövaikutusten voidaan arvioida olevan lähinnä rakennusvaihetta vastaavia. Perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaanko ne. Poistetuilla metalleilla on romuarvo ja ne voidaan kierrättää. Sama koskee kaapeleissa käytettyjä metalleja sekä voimajohdon johtimien ja pylväsrakenteiden materiaaleja (Fingrid Oyj 2008).

Tuulivoimapuiston toiminnan päätyttyä ilmenevät vaikutukset ovat hyvin samanlaisia kuin hankkeen rakentamisvaiheessa. Tuulivoimaloiden ja tarpeettomien voimajohtojen purkamisesta muodostuu työllistäviä vaikutuksia ja sen myötä välillisesti myös muuten aluetaloutta tukevaa toimintaa. Tuulivoimapuiston rakenteiden purkamisesta aiheutuu samankaltaisia melu- ja liikennevaikutuksia kuten tuulivoimapuiston rakentamisen aikana. Tuulivoimapuiston käytössä olleet maa-alueet vapautuvat maanomistajien muuhun käyttöön.

Tuulivoimapuiston rakenteiden purkamisen jälkeen maaperään jätetään voimaloiden väliset sähkönsiirron maakaapelit sekä osa betoniperustusten rakenteista, mikäli sen hetkinen materiaalien kierrätysarvo ei kannusta niiden uudelleen hyödyntämiseen. Luonnonympäristö on jo purkutilanteeseen mennessä ehtinyt sopeutua ja korjata maaperän muokkauksen aiheuttamat muutokset, joten kaapeloinnin ylös kaivamisesta luopuminen saattaa olla jopa parempi vaihtoehto. Maaperässä kaapelit häviävät hyvin hitaasti, mutta toisaalta niistä ei aiheudu maaperää pilaavien haitallisten aineiden liukenemista. Tuulivoimapuiston käyttöänsä aikana kaapelointeja on saatettu joutua uusimaan paikoin.

Tuulivoimapuiston purkaminen aiheuttaa myös maisemakuvan muutoksen, kun jonkinlaiseksi maamerkiksi muodostunut tuulivoimalaryhmä häviää maisemasta. Maisema palautuu pitkälti samaan tilaan, joka on vallinnut ennen tuulivoimapuiston rakentamista, mikäli ympäristössä ei ole tapahtunut muita merkittäviä muutoksia tuulivoimapuiston toiminnan aikana.

Tuulivoimapuiston tuotannon lopettaminen vaikuttaa myös suoraan Suomessa tuulivoimalla tuotettavan energian määrään, ellei vastaavan tehoista tuulivoimapuistoa perusteta samanaikaisesti toisaalle.



19 NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET

Nollavaihtoehto tarkoittaa hankkeen toteuttamatta jättämistä, eli tuulivoimapuistoa ja voimajohtoja ei rakenneta.

Nollavaihtoehdossa tuulivoimapuiston maankäyttövaikutuksia ei aiheudu lainkaan. Alueen yhdyskuntarakenne säilynee ennallaan ja hankealue nykyisen kaltaisena metsätalousvaltaisena alueena. Virkistyskäyttö voi jatkua alueella. Metsätalous saattaa osaltaan vaikuttaa alueen luonnonolosuhteisiin ja sen kehitykseen. Ilman suunniteltua tuulivoimapuistoa alueen maankäyttöä saatetaan myös kehittää muiden alueeseen kohdistuvien toimintojen pohjalta. Hankealuetta koskevaa tuulivoimapuiston osayleiskaavaa ei tarvitse laatia. Nollavaihtoehdossa sähkönsiirron maankäyttövaikutuksia ei myöskään aiheudu lainkaan. Alueen maankäyttö jatkuu nykyisen kaltaisena ja kehittyy muun suunnitellun tai alueelle tulevaisuudessa kohdistuvan uuden maankäytön mukaisesti.

Nollavaihtoehdossa tuulivoimapuisto ei aiheuta vaikutuksia linnustoon. Hankealueella metsänkäsitteilytoimet tulevat luultavasti jatkumaan nykyisellään ja vaikuttamaan alueen pesimälinnustoon rakenteeseen jatkossakin. Lisäksi alueen viereen rakennettava kultakaivosalue oheistoimintoineen varmasti lisää alueella tapahtuvaa ihmistoimintaa merkittävästi sekä rakentamisesta että räjäytyksistä johtuvaa melua, mikä voi häiritä alueen herkimpiä pesimälajeja. Muuttolinnuston osalta alueen nykytila todennäköisesti säilyy, koska lintujen törmäysriski ei kasva.

Nollavaihtoehdossa eivät toteudu hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset haitalliset tai myönteiset ympäristövaikutukset, eivätkä positiiviset vaikutukset aluetalouteen. Nollavaihtoehdossa jäävät toteutumatta tämän hankkeen osalta pyrkimykset Suomen tavoitteeseen lisätä uusiutuvan energian tuotantoa sekä vähentää siten haitallisia päästöjä ja ilmastovaikutuksia.



20 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

YVA-asetuksen (268/1999) mukaan hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa ja –selostuksessa tulee esittää tiedot hankkeista, jotka liittyvät arvioitavaan hankkeeseen. Tässä kappaleessa esitellään merkittävimmät hankkeet, joilla voi olla yhteisvaikutuksia ympäristöön yhdessä Kopsan tuulivoimapuistohankkeen kanssa. Yhteisvaikutuksia ei useinkaan synny kaikkien vaikutustyyppien kanssa ja siten tässä kappaleessa tuodaan esille vain ne vaikutustyypit kunkin hankkeen osalta, joihin voi mahdollisesti muodostua yhteisvaikutuksia. Yhteisvaikutusten arvioiminen on monien hankkeiden osalta hyvin haasteellista, koska muista hankkeista ja niiden arvioiduista ympäristövaikutuksista on vaihtelevasti tietoa saatavilla, johtuen hankkeiden vaihtelevasta suunnittelutilanteesta.

20.1 Muut tuulivoimapuistohankkeet

Perämeren rannikkoalueelle, sekä merelle että maalle, on suunnitteilla useita tuulivoimapuistohankkeita, joista osan YVA-selostus on julkaistu ja siten hankkeiden tekniset tiedot ja laaditut selvitykset tiedossa. Suurin osa hankkeista, etenkin maa-alueilla, on vasta suunnittelun alkuvaiheessa, jolloin niistä on saatavilla vasta vähän tietoa. Meneillään olevat ja suunnitellut tuulivoimapuistohankkeet on esitetty kappaleessa 5.5.3.

20.1.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Raahen kaupungin alueella on käynnissä huomattava määrä tuulivoimahankkeita. Kopsan tuulivoimapuistohankkeen lisäksi Raahessa on suunnitteilla yhteensä 14 maa-alueelle ja kolme merialueelle sijoittuvaa tuulivoimahanketta. Hankealueiden tuulivoimaloiden arvioidut lukumäärät vaihtelevat maa-alueilla välillä 10-35 ja merialueella välillä 24-100. Kopsan tuulivoimapuisto on laajimpana toteutuessaan tuulivoimaloiden lukumäärältään hankkeista suurimpia. Tuulivoimahankkeiden arvioitu teho on maa-alueilla yhteensä 550-644 MW ja merialueella yhteensä 522-870 MW. Kaikista hankkeista tehdään ympäristövaikutusten arvioinnit. Maa-alueelle sijoittuvien hankkeiden tavoiteaikatauluksi on asetettu vuodet 2012-13 ja merialueelle sijoittuvien vuodet 2012-14; Kopsan tuulivoimapuistohankkeen tavoiteaikatauluksi on asetettu 2012-14. Lisäksi olemassa olevaa Raahen tuulivoimapuistoa, jossa on yhdeksän tuulivoimalaa, on tarkoitus laajentaa kahdella tuulivoimalalla.

Hankkeet sijoittuvat kattavasti koko kaupungin alueelle. Hankealueet sijoittuvat metsätalouksvaltaisille alueille, joiden etäisyys olemassa olevasta asutuksesta on vähintään 500 m ja joilla tie sijoittuu suhteellisen lähelle. Etäisyysvaatimukseksi tulee käytännössä vähintään 800 m, mikäli ainoastaan melun ohjearvo otetaan huomioon. Raahen kaupungin mukaan etäisyysuusitus tulee olemaan 1 km, mikäli myös tuulivoimalan aiheuttama varjostusvaikutus otetaan huomioon. Todelliset melu- ja varjostusvaikutukset kuitenkin riippuvat hankealueen sijainnista. Hankealueet ovat pääosin kaavoittamattomia. Alueille ei myöskään ole maakuntakaavassa osoitettu aluevarauksia, vaan ne on jätetty valkoisiksi.

Tuulivoimapuistojen muuta maankäyttöä rajoittava maa-ala on Raahen kaupungin pinta-alasta melko huomattava. Mikäli kaikki tuulivoimahankkeet toteutuvat, saattavat ne rajoittaa yhdyskuntarakenteen kehittymistä melu- ja varjostusvaikutuksen sekä tuulivoimaloiden muuta maankäyttöä rajoittavan maa-alan ja uusien liittymisjohtojen vaatimien avoimien johdotkäytävien aiheuttaman alueita pirstovan vaikutuksen vuoksi. Valtaosa tuulivoimahankkeista sijoittuu Kopsan tuulivoimapuistohanketta kauemmas valtakunnallisista voimajohtolinjoista.

Kopsan tuulivoimapuiston sijoittaminen olemassa olevan infrastruktuurin ja teollisen toiminnan yhteyteen sekä toteutunutta yhdyskuntarakennetta tiivistäen lukeutuu maankäytön kannalta parhaiten tuulivoimatuotannon alueeksi soveltuviin hankealueisiin.

20.1.2 Maisema

Raahen seudun maaston topografian vähäisen vaihtelevuuden ja tuulivoimapuistoalueiden lähiympäristöjen peitteisyyden johdosta erilliset tuulivoimapuistoalueet jäävät todennäköisesti monelta osin hyvin paikallisesti havaittaviksi. Suurina yhtenäisinä kokonaisuuksina tuulivoimapuistot voitaneen havaita lähinnä ilmasta. Kopsan tuulivoimapuiston läheisyyteen on suunnitteilla myös muita tuulivoimapuistoja. Tarkoin valituista tarkastelupisteistä voidaan mahdollisesti havaita eri tuulivoimapuistokokonaisuuksiin kuuluvia yksittäisiä tuulivoimaloita tai niiden osia. Tuulivoimapuistojen havaittavuuteen ja näkymäsektoriin vaikuttaa toteutettavien tuulivoimaloiden korkeus ja tornityyppi, jotka useiden tuulivoimahankkeiden osalta on vielä suunnitteilla.

20.1.3 Muuttolinnusto

Merijärven Ristivuoren tuulivoimapuisto

Ristivuoren tuulivoimapuiston yhteisvaikutukset Kopsan tuulivoimapuistohankkeen kanssa jäänevät varsin vähäisiksi. Ristivuori sijaitsee Kopsan tavoin selvästi Perämeren rannikkolinjaa seurailevan lintujen päämuuttoreitin itä- ja kaakkoispuolella. Hankkeilla ei katsota olevan juurikaan yhteistä linnuston törmäysriskiä kasvattavaa vaikutusta. Ristivuoren hankkeesta tai sen kautta muuttavasta linnustosta ei kuitenkaan ollut käytettävissä tarkempia tietoja, joten tämän hankkeen yhteydessä yhteisvaikutuksia ei voida arvioida tarkemmin.

Perämeren rannikkoalueen tuulivoimapuistot

Raahen ja Kalajoen väliselle alueelle ollaan suunnittelemassa jopa toistakymmentä maatuulivoimapuistoa, minkä lisäksi Perämeren merialueelle on suunnitteilla useampia suurenluokan merituulivoimapuistoja (kuva 5-5, sivu 25). Näiden alueiden välittömässä läheisyydessä sijaitsee maamme linnustollisesti merkittävimpään kuuluva Oulunseudun kerääntymisalue, mikä on huomioitu myös kansainvälisesti tärkeäksi lintualueeksi (IBA-alue). Perämeren rannikkolinjalla sijaitsee useita muitakin merkittäviä lintujen levähdys- ja ruokailualueita. Perämeren rannikkolinjaa seuraten kulkee Pohjois-Suomen merkittävin lintujen kevätaikainen muuttoreitti, mitä pitkin muuttaa useita suojelullisesti arvokkaita lintulajeja. Lisäksi jonkin verran sisämaanpuolella kulkee merkittävä kurjen syysmuuttoreitti (12-37, sivu 121).

Mannertuulivoimapuistojen YVA-menettelyt ovat vielä kesken tai vasta alkuvaiheissa, joten näiden hankkeiden linnustovaikutuksista ei ollut vielä tässä vaiheessa käytettävissä tarkempia tietoja. On kuitenkin selvää, että useilla samalle linnustollisesti merkittävälle muuttoreitille sijoittuvilla tuulivoimapuistoilla tulee olemaan yhteisvaikutuksia alueen linnustoon, koska linnut joutuvat muuttomatkansa aikana lentämään useiden tuulivoimapuistojen alueella. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset kasvavat merkittävästi ja kasaantuva (kumuloituvat), koska samat linnut joutuvat useiden tuulivoimapuistojen vaikutuspiiriin ja osa linnuista muuttaa alueen läpi keväällä ja syksyllä. Jos edes osa suunnitelluista tuulivoimapuistohankkeista toteutuu, nousee Kalajoen ja Iin väliselle maa- ja merialueille yhteensä satoja tuulivoimaloita. Tällä saattaa pahimmillaan olla merkittäviä ja ennalta arvaamattomia vaikutuksia alueen kautta muuttavan linnuston muuttoreitteihin ja yksilömääriin sekä levähdys- ja ruokailualueiden sijoittumiseen. Mannertuulivoimapuistot tulevat luultavasti vaikuttamaan myös alueen pesimälinnuston tiheyksiin ja alueelliseen sijoittumiseen, koska tuulivoimarakentaminen muuttaa ja pirstoo alueen elinympäristöjä etenkin ennen vähäisen ihmistoiminnan alueilla.

20.2 Laivakankaan kultakaivoshanke

Nordic Mines AB on käynnistänyt kultakaivoshankkeen Raahen Laivakankaalla (Nordic Mines AB, 2010). Laivakankaan kultakaivostoiminta sijoittuu laajalle alueelle Kopsan tuulivoimapuiston hankealueen välittömään läheisyyteen, alueen etelä- ja lounaispuolelle (kuva 9-7, sivu 49).

20.2.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hankealueen yhdyskuntarakennetta tiivistetään kaivostoimintaan soveltuvalla muulla maankäytöllä. Yhdyskuntarakenteen toimivuuden kannalta tuulivoimapuiston toteuttaminen alueelle, jolla ei liene muuta rakentamispainetta kultakaivoksen vuoksi, on maankäytön kannalta järkevää.

Tuulivoimapuisto sopii teollisen toiminnan yhteyteen. Maankäytön kannalta tuulivoimapuiston ja kultakaivoksen toiminnat on mahdollista sovittaa yhteen. Tuulivoimatuotannon alueen suunnittelussa ja toteutuksessa voidaan ottaa huomioon alueelle jo toteutettavan kaivotoiminnan maankäytön tarpeet ja riittävät etäisyydet eri toimintojen välillä. Tuulivoimapuiston muuta maankäyttöä rajoittava vaikutus on kultakaivoksen aiheuttamiin rajoituksiin verrattuna vähäinen, eikä siten merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä vallitsevasta tilanteesta.

20.2.2 Maisema

Kultakaivoksen maankäytössä pyritään huomioimaan maisemalliset näkökohdat mahdollisimman hyvin. Tarvittavat läjitysalueet sekä rakennukset pyritään pitämään suhteellisen matalina, siten etteivät niiden korkeimmat kohdat ulotu läheisten vaarojen lakialueiden yläpuolelle. Kaivoksesta aiheutuvat maisemalliset haitat ovat lähinnä syntyvät laajat avonaiset alueet, jotka pyritään sijoittamaan siten, että niiden havaitseminen on suhteellisen paikallista. Tarvittavat voimajohdot ja muut rakenteet pyritään sijoittamaan myös mahdollisimman hyvin maisemaan. Kultakaivoksen maisemalliset vaikutukset eivät tule juurikaan erottumaan kaukomaisemassa (Nordic Mines Ab, 2007). Näin ollen Kopsan tuulivoimapuiston ja kultakaivoksen aiheuttamat maisemalliset yhteisvaikutukset jäävät hyvin paikallisesti havaittavaksi. Yhteisvaikutukset ovat voimakkaimmillaan alueella, jossa kultakaivoksen rakenteet ja tuulivoimapuiston eteläisimmät tuulivoimalat ovat lähinnä toisiaan. Selkein yhteisvaikutus tuulivoimapuiston ja kultakaivoksen osalta syntyy, jos tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirtoireitti sijoitetaan kultakaivokselta tulevan voimajohtoalueen yhteyteen.

20.2.3 Linnusto

Hankkeet sijaitsevat samalla hakkuiden, pienten metsiköiden ja ojitettujen soiden kirjavoimalla, voimakkaiden metsätaloustoimien pirstomalla metsäalueella. Hankkeiden yhteisvaikutukset pesimälinnustoon muodostuvat elinympäristöjen menetyksen sekä pesinnän aikaisen häirinnän kautta. Kaivostoiminnan haitallinen vaikutus pesimälinnustolle on jopa suurempi intensiivisemmän maankäytön ja huomattavasti suuremman ihmistoiminnan ja liikenteen aiheuttaman häirinnän vuoksi. Hankkeiden yhteisvaikutus alueen pesimälinnustoon arvioidaan vähintään kohtalaiseksi, koska ennestään suhteellisen rauhallinen metsäalue muuttuu voimakkaasti rakentamisen, melun ja lisääntyvän ihmistoiminnan myötä. Lisäksi alueen elinympäristöjä muuttuu ja pirstoutuu voimakkaasti rakentamisen myötä. Tämän seurauksena joitakin herkkiä lajeja, kuten petolintujen ja metson reviirejä, saattaa siirtyä muualle hankealueilta sekä niiden välittömästä läheisyydestä. Samanlaista elinympäristöä on kuitenkin jäljellä vielä kohtalaisen runsaasti alueiden läheisyydessä ja lintujen kyky siirtyä uusille elinalueille on keskimäärin hyvä, joten niillä on mahdollisuus hakea korvaavia elinympäristöjä muualta lähialueilta.

Kultakaivoksella ja tuulivoimapuistolla ei ole merkittäviä yhteisvaikutuksia alueiden kautta muuttavaan linnustoon, koska kultakaivoksen rakenteet eivät sinänsä kasvata lintujen törmäysriskiä, eikä alueilla sijaitse merkittäviä lintujen muutonaikaisia levähdys- tai ruokailu-alueita.

20.2.4 Metsästys ja virkistyskäyttö

Yhdessä tuulivoimapuiston toteutuksen kanssa Laivakankaan kultakaivoshankkeen rikastushiekka-allas sekä muut rakenteet ja toiminnasta aiheutuva häiriövaikutus riistalajistolle kaivontaan Kopsan alueella pääasiallisesti toimivan Raahan Eränkävijöiden metsästysmahdollisuuksia merkittävästi. Seuran hirvenmetsästysalueista jää molempien hankkeiden toteutuksen jälkeen käyttöön noin neljäsosa entisistä alueista, jolloin vaikutukset metsästys- ja virkistyskäytölle koetaan merkittäviksi. Tuulivoimapuiston alue jää toteutuessaan pääosin metsästyskäyttöön, ja käytännössä metsästysalueet eivät sinänsä kavennu tuulivoimahankkeen vaikutuksesta, mutta riistalajien esiintymisessä alueella saattaa aiheutua muutoksia.

Muuhun virkistyskäyttöön, kuten retkeilyyn, marjastukseen ja sienestämiseen, tuulivoimapuistoaluetta voidaan käyttää tuulivoimapuiston valmistumisen jälkeen lähes samalla tavalla kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Alueen luonne virkistysalueena tosin muuttuu, koska tuulivoimalat muuttavat alueen lähimaisemaa ja niistä muodostuva ääni voidaan havaita selvästi tuulivoimapuistoalueella. Yhdessä kultakaivoshankkeen kanssa alueen virkistyskäyttöalueet supistuvat ja niiden luonne muuttuu merkittävästi.

20.3 400 kV:n voimajohtohanke

Tuulivoimapuiston suunnittelussa ja toteuttamisessa voidaan huomioida alueelle toteutettavan Fingrid Oyj:n kantaverkon nimellisjännitteeltään 400 kV:n voimajohdon maankäytön tarpeet ja riittävät etäisyydet. Tuulivoimapuiston sijoittuminen valtakunnallisen johtokäytävän läheisyyteen on maankäytön kannalta järkevää, sillä uusia, yhtenäisiä maa-alueita halkovia ja yhdyskuntarakennetta pirstovia johtokäytäviä ei tarvitse rakentaa. Maisemallisesti tuulivoimapuiston vaihtoehtoisissa VE 2 ja VE 3 Ruukin sähköasemalle toteutettava 110 kV voimajohto, kannatta sovittaa samalle johtoalueelle tulevan 400 kV voimajohdon ja olemassa olevien voimajohtojen kanssa.

20.4 Ydinvoimalaitoshanke

Tuulivoimapuistolla ja ydinvoimalaitoshankkeella ei ole merkittäviä yhteisvaikutuksia. Kopsan tuulivoimapuiston aiheuttama muuta maankäyttöä rajoittava vaikutus on hankealueen pinta-alan verrattuna vähäinen; ydinvoimalaitos estää muun maankäytön rakentamisalueellaan täysin ja rajoittaa muuta maankäyttöä lähiympäristössään voimakkaasti.



21 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMA

21.1.1 Linnustovaikutusten seuranta

Kopsan tuulivoimapuisto sijoittuu merkittävän syksyisen kurkien muuttoreitin lähituntumaan. Tuulivoimapuiston suhteellisen hyvää erottuminen maisemassa antaa mahdollisuuden havainnoida muuttavien lintujen käyttäytymistä tuulivoimapuiston kohtaamistilanteissa. Kurjen syksyisen päämuuton kohdennettu tarkkailu antaisi suhteellisen pienellä panostuksella arvokasta tietoa, jolla täsmennettäisiin arvioita kurkien törmäystodennäköisyydestä. Linnustovaikutusten seurannan yksityiskohtaisempi seurantaohjelma laaditaan hankkeen myöhemmissä vaiheissa, ympäristölupaa haettaessa.

21.1.2 Melu- ja varjostusvaikutusten seuranta

Tuulivoimaloiden ja rakentamisen aikaista melua voidaan mitata. Mittaukset suoritetaan kaakkoistuulen vallitessa. Mittaukset suoritetaan ympäristöministeriön ohjeen 1/1995 "Ympäristömelun mittaaminen" mukaisesti. Tuulivoimapuiston melua mitataan puiston käyttöön oton jälkeen arviointimenettelyssä arvioitujen vaikutusten todentamiseksi. Melua mitataan kahtena käyttöönoton jälkeisenä vuonna eri vuorokauden- ja vuodenaikoina.

Varjonmuodostuksen seurantaan ei ole olemassa virallisia seurantamenetelmiä eikä -ohjeita. Lisäksi ohje- ja raja-arvot puuttuvat. Varjonmuodostusta voidaan havainnoida ja selvittää kyselyotoksella lähialueen asukkailta.

21.1.3 Muu seuranta

Virkistyskäyttöön ja ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia seurataan tuulivoimapuistosta ja sen mahdollisista häiriöistä annettavan palautteen perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmakohtia pyritään mahdollisuuksien mukaan poistamaan. Lähialueen asukkailla voidaan toteuttaa asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksien kokemisen selvittämiseksi, kun tuulivoimapuisto on ollut tuotannossa kahden vuoden ajan. Virkistyskäyttövaikutuksia voidaan selvittää myös haastattelemalla metsästysseurojen edustajia uudelleen tuulivoimapuiston toiminnan aloittamisen jälkeen, etenkin kun tuulivoimapuistoja lähialueelle on tulevaisuudessa tulossa laajemminkin. Vaikutusten seurantaa Raahen sekä lähikuntien tuulivoimapuistojen vaikutuksista voitaisiin yhdistää, aiemmin koettujen ja todellisiksi muodostuneiden vaikutusten selvittämiseksi laajemmalla alueella.

Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuus





22 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

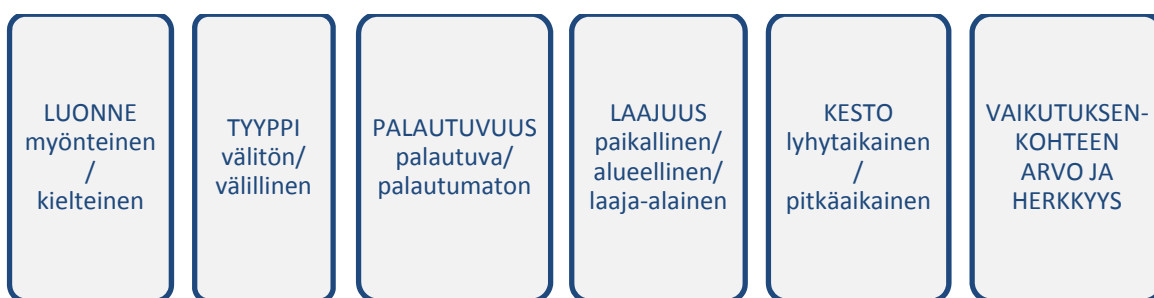
22.1 Vaihtoehtojen vertailun periaatteet

Vaihtoehtojen vertailumenetelmänä käytetään ns. erittelevää menetelmää, jolloin korostetaan eri arvolähtökohdista lähtevää päätöksentekoa. Menetelmällä voidaan ottaa kantaa vaihtoehtojen ympäristölliseen toteuttamiskelpoisuuteen, mutta menetelmällä ei voida ratkaista parasta vaihtoehtoa. Päätöksen parhaasta vaihtoehdosta tekevät ko. hankkeen päättöksentekijät.

Erilaisia, eri aikoina ilmeneviä ja eri tahoihin ja ryhmiin kohdistuvia vaikutuksia ei lasketa yhteen, koska vaikutuksia ei voida yhteismitallistaa painoarvoiltaan samanarvoisiksi.

Hankkeen luonteesta johtuen todelliset erot vaihtoehtojen välillä ympäristövaikutukset ovat monilta osin samankaltaisia. Vaihtoehtovertailussa keskitytään tämän vuoksi käsittelemään vain niitä tekijöitä, joissa todellisia eroja voidaan havaita. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään IEMA:n ohjeita (IEMA = Institute of Environmental Management & Assessment) (IEMA, 2004).

Vertailtavien vaihtoehtojen kohdalla on verrattu tutkittavaa vaihtoehtoa nykytilanteeseen ja vaihtoehtoja toisiinsa. Vaikutukset ja niiden väliset erot on kuvattu sanallisesti kutakin vaikutustyyppiä koskevassa tekstiosiossa tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. Vaihtoehtojen välisiä eroja on havainnollistettu seuraavan kappaleen taulukossa.



Kuva 22–1. Vaikutusten ominaisuudet niiden merkittävyyden arvioinnissa.

Eri vaikutustyyppien sanallisessa vertailussa on pyritty käyttämään samoja termejä sekä pyritty tuomaan esille vaikutustyyppien ominaisuudet. Ominaisuuksista on arvioitu vaikutuksen luonnetta, tyyppiä, palautuvuutta, laajuutta, kestoja sekä lisäksi pohdittu vaikutuksen kohteen arvoa ja herkkyyttä. Monien vaikutustyyppien kohdalla arviointi on jossain määrin subjektiivista, koska kaikille vaikutustyypeille ei ole olemassa yhteisesti sovittuja mitattavia ominaisuuksia tai raja-arvoja, jotka mahdollistaisivat vaikutusten arvioinnin.

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu neliportaisella asteikolla:



Kunkin vaikutustyyppien kohdalla hankkeen merkittävyys on arvioitu asiantuntija-arviona. Vaihtoehtojen sisäisiä eri vaikutusten keskinäisiä merkittävyyssvertailuja ei tehty, koska kunkin vaikutuksen painoarvo muuhun vaikutukseen on useissa tapauksissa arvoperusteinen eikä ole positivistisin menetelmin määritettävissä. Tällöin esimerkiksi maisemahaittaa ja sen merkittävyyttä ei vertailla hiilidioksidimäärän vähenemiseen energiantuotannossa.

Vaikka hanke kokonaisuutena muodostuu tuulivoimapuistosta ja sähkönsiirtoreiteistä on vaihtoehtojen vertailu tehty erikseen tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien osalta. Merkittävimmät erot muodostuvat tuulivoimapuiston laajuuden muodostamista vaihtoehdoista.

22.2 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden tarkastelu

Tässä kappaleessa esitetään hankkeen vaikutukset vaikutustyypeittäin tiivistetysti taulukko-muodossa. Taulukossa on pyritty tuomaan esille keskeisimmät vaikutukset vaikutustyypeittäin sekä arvio niiden merkittävyydestä. Laajemmin vaikutuksia on käsitelty kunkin aihealueen omassa kappaleessa. Vaikutusten merkittävyys on ilmaistu edellä esitetyllä neliportaisella asteikolla värikoodein.

Taulukko 22–1. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu

Ei muutoksia nykytilanteeseen	Ei vaikutuksia / vaikutukset myönteisiä	Lieviä vaikutuksia	Kohtalaisia vaikutuksia	Merkittäviä vaikutuksia
Tuulivoimapuistohankkeen keskeisimmät ympäristövaikutukset				
Vaihtoehto/ vaikutuksen kohde	VE 1 8 tuulivoimalaa	VE 2 14 tuulivoimalaa	VE 3 24 tuulivoimalaa	VE 0
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu pääosin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Tarvittava maa-ala on vähäinen, eikä merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.			
	Muodostuu yhdestä nauhamaisesta tuulivoimaloiden muodostamasta linjasta. Toteuttaa vaihtoehtoista parhaiten maakuntakaavan tavoitteita. Muuta maankäyttöä rajoittava alue on vaihtoehtoista kaikkein suppein, ja tuulivoimaloiden muusta maankäytöstä poistama alue kaikkein vähäisin. Huoltotiestä joudutaan rakentamaan vaihtoehtoista vähiten.	Muodostuu kahdesta osaluueesta. Toteuttaa maakuntakaavan tavoitteita hieman huonommin kuin VE 1. Muuta maankäyttöä rajoittava alue on huomattavasti laajempi, ja tuulivoimaloiden muusta maankäytöstä poistama alue huomattavasti suurempi kuin VE 1. Huoltotiestä joudutaan rakentamaan vain hieman enemmän kuin VE 1:ssä.	Muodostuu kolmesta osaluueesta. Toteuttaa maakuntakaavan tavoitteita vaihtoehtoista kaikkein huonoiten. Muuta maankäyttöä rajoittava alue on vaihtoehtoista kaikkein laajin, ja tuulivoimaloiden muusta maankäytöstä poistama alue kaikkein suurin. Huoltotiestä joudutaan rakentamaan muita vaihtoehtoja huomattavasti enemmän.	
Maisema	Tuulivoimalat muodostavat yhden selkeän tuulivoimalaryhmän. Maaston piteisyydestä ja topografiasta johtuen voimaloiden havaittavuus tärkeiltä näkemäalueilta on heikko.	Tuulivoimalat sijoittuvat alueille, joissa maaston topografia ja piteisyys estää voimakkaasti näkymiä voimaloille. Muutamilta lähialueen kiinteistöiltä voidaan havaita osia tuulivoimaloista.	Maisemalliset vaikutukset laajimmat. Lähelle kantatietä 88 sijoittuvat tuulivoimalat erottuvat selvästi maisemassa lähialueen avoimilla alueilla ja tiemaisemasta.	
Kulttuuriympäristö	Tuulivoimaloita ei juurikaan havaita kulttuurihistoriallisilta kohteilta.	Tuulivoimaloita ei juurikaan havaita kulttuurihistoriallisilta kohteilta.	Tuulivoimalat tai osia niistä voidaan nähdä etenkin Kopsan kylän alueella olevilta kulttuurihistoriallisilta kohteilta. Tuulivoimalat eivät muuta kohteiden luonnetta tai arvoa merkittävästi.	
Muinaisjäännökset	Tuulivoimapuistoalueella oleville kolmelle muinaisjäännökselle ei aiheudu vaikutuksia, kun ne huomioidaan ja suojataan rakentamisaikana.	Tuulivoimapuistoalueella oleville kolmelle muinaisjäännökselle ei aiheudu vaikutuksia, kun ne huomioidaan ja suojataan rakentamisaikana	Tuulivoimapuistoalueella oleville kolmelle muinaisjäännökselle ei aiheudu vaikutuksia, kun ne huomioidaan ja suojataan rakentamisaikana	
Luonto	Pääosin talousmetsäaluetta ja ojitettua rämettä, jossa luontoarvoja niukasti. Merkittävimmät kohteet suoluontotyyppijä, joista arvokkaimmille aiheutuvat vaikutukset kohtalaisia. Vaikutuksia voidaan lieventää tielinjauksen sijoittelulla.	Pääosin talousmetsäaluetta ja ojitettua rämettä, jossa luontoarvoja niukasti. Merkittävimmät kohteet suoluontotyyppijä sekä kallioaluetta. Vaikutuksia Nahkakallion edustavimmille kohteille voidaan lieventää tielinjausten ja voimalasijoittelun myötä, joten vaikutukset jäävät kohtalaisiksi. Rauhoitetun kasvilajin esiintymä huomioitava jatkosuunnittelussa.	Voimakkaasti käsitellyn talousmetsäalueen osuus suurin. Laajennusalue ei lisää huomioitavien luontokohteiden määrää ja merkittävimmät luontokohteet edellisen (VE2) vaihtoehdon mukaiset.	

Vaihtoehto/ vaikutuksen kohde	VE 1 8 tuulivoimalaa	VE 2 14 tuulivoimalaa	VE 3 24 tuulivoimalaa	VE 0
Linnusto	Pesimälinnuston elinympäristöä muuttuu vähiten ja lintujen törmäysriski pienin, koska voimaloita vähiten.	Pesimälinnuston elinympäristöä muuttuu toiseksi eniten, törmäysriski kasvaa, koska Nahkakallion kuuden voimalan ryhmä sijoittuu erilleen muista voimaloista.	Pesimälinnuston elinympäristöä muuttuu eniten ja linnuston törmäysriski kasvaa, koska Nahkakallion kuuden voimalan ryhmä sijoittuu erilleen muista voimaloista ja Pahanevan pohjoispuolelle sijoittuu kolme voimalaa.	
Riistatalous	Kaventaa metsästysalueita vähiten. Vaikutukset merkittävimmät Raahen eränkävijöiden hirvenmetsästykselle, etenkin yhdessä kultakaivoshankkeen kanssa.	Kaventaa metsästysalueita edellistä enemmän. Vaikutukset merkittävimmät Raahen eränkävijöiden hirvenmetsästykselle, etenkin yhdessä kultakaivoshankkeen kanssa.	Kaventaa metsästysalueita eniten. Vaikutukset merkittävimmät Raahen eränkävijöiden hirvenmetsästykselle, etenkin yhdessä kultakaivoshankkeen kanssa.	
Ihmiin kohdistuvat vaikutukset	Tuulivoimapuisto ei aiheuta suoria haitallisia vaikutuksia asumisviihtyvyyteen. Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä virkistyskäyttöä jatkossakaan. Tuulivoimapuiston viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovatkin pääosin koettuja.	Tuulivoimapuisto ei aiheuta suoria haitallisia vaikutuksia asumisviihtyvyyteen. Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä virkistyskäyttöä jatkossakaan. Tuulivoimapuiston viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovatkin pääosin koettuja.	Tuulivoimapuisto ei aiheuta suoria haitallisia vaikutuksia lähimpien vakituisten tai lomiasuntojen asumisviihtyvyyteen lukuun ottamatta Järvelänjärven rannalla sijaitsevaa lomiasuntoa. Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä virkistyskäyttöä jatkossakaan. Tuulivoimapuiston viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovatkin pääosin koettuja.	
Vaikutukset elinkeinoihin	Tuulivoimapuiston merkittävimmät alueelliset työllisyysvaikutukset Raahen ja seutukunnan alueelle syntyvät rakentamisen aikana. Koko hankkeen em. alueen työllisyysvaikutukset ovat vähintään 80 henkilötyövuotta. Tuulivoimaloiden rakentamisen seurauksena 2 ha metsätalousmaata poistuu käytöstä.	Tuulivoimapuiston merkittävimmät alueelliset työllisyysvaikutukset Raahen ja seutukunnan alueelle syntyvät rakentamisen aikana. Investointien ollessa suurempia kuin VE 1:ssä, vaikutukset aluetalouteen ovat jonkin verran suurempia. Tuulivoimaloiden rakentamisen seurauksena 3,5 ha metsätalousmaata poistuu käytöstä.	Tuulivoimapuiston merkittävimmät alueelliset työllisyysvaikutukset Raahen ja seutukunnan alueelle syntyvät rakentamisen aikana. Investointi on suurin, joten vaikutukset aluetalouteen vaihtoehtoista suurimmat. Tuulivoimaloiden rakentamisen seurauksena 6 ha metsätalousmaata poistuu käytöstä.	
Liikenne	Rakentamisaikaiset liikenteelliset vaikutukset (erikoiskuljetukset) ovat merkittäviä mutta ajallisesti lyhytkestoisia. Kokonaisuuden kannalta näiden merkitys on kuitenkin lievä.	Rakentamisaikaiset liikenteelliset vaikutukset (erikoiskuljetukset) ovat merkittäviä, mutta ajallisesti lyhytkestoisia. Vaikutukset kohdistuvat myös Romuperän alueelle. Kokonaisuuden kannalta näiden merkitys on kuitenkin lievä.	Rakentamisen aikaiset liikenteelliset vaikutukset (erikoiskuljetukset) ovat merkittäviä mutta ajallisesti lyhytkestoisia. Vaikutukset kohdistuvat myös Romuperän alueelle. Kokonaisuuden kannalta näiden merkitys on kuitenkin lievä.	

Taulukko 22–2. Sähkönsiirtovaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu

Ei muutoksia nykytilanteeseen	Ei vaikutuksia / vaikutukset myönteisiä	Lieviä vaikutuksia	Kohtalaisia vaikutuksia	Merkittäviä vaikutuksia
-------------------------------	---	--------------------	-------------------------	-------------------------

Sähkönsiirtoreittien keskeisimmät ympäristövaikutukset				
Vaikutuksen kohde	VE 1	VE 2/VE 3		VE 0
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja liikenne	Sähkönsiirto tukeutuu pääosin olemassa oleviin johtokäytäviin. Tuulivoimapuiston alueelle rakennettavan sähköaseman alue on vaihtoehdossa yhtä suuri. Liittymisjohto yhdistetään johtovarsiliittymänä olemassa olevaan kantaverkon voimajohtoon. Rakennettava voimajohto on vaihtoehtoista kaikkein lyhin. Voimajohdon muuta maankäyttöä rajoittava alue on vaihtoehtoista kaikkein suppein. Pylväsalojen muusta maankäytöstä poistama alue on vaihtoehtoista vähäisin. Toteuttaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita vaihtoehtoista parhaiten.	Liittymisjohto rakennetaan olemassa olevan kantaverkon voimajohdon rinnalle samaan johtokäytävään sitä leventäen. Rakennettava voimajohto on oleellisesti pidempi kuin VE:ssa 1. Voimajohdon muuta maankäyttöä rajoittava alue on vaihtoehtoista kaikkein suurin. Pylväsalojen muusta maankäytöstä poistama alue on huomattavasti suurempi kuin VE:ssa 1. Toteuttaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita lähes yhtä hyvin kuin VE 1.		
Maisema	Voimajohto sijoittuu kokonaan tuulivoimapuistoalueelle. Voimajohtoa ei havaita jokapäiväisiltä kulkureiteiltä eikä kiinteistöjen piha-alueilta. Voimajohto sijoittuu osin voimakkaasti käsitellylle metsätalousalueelle ja samalle johtoalueelle toteutettavan Vattenfallin voimajohdon kanssa.	Voimajohto sijoittuu tuulivoimapuistoalueelle ja pääosin olemassa olevalle levennettävälle johtoalueelle välillä Pahaneva (Kopsa) – Ruukki. Uusi voimajohto voimistaa olemassa olevan johtoalueen muodostamaa maisemahaittaa. Ruukissa voimajohto muodostaa avoimilla peltoalueilla maisemaa hallitsevan ja rajaavan elementin.		
Kulttuuriympäristö	Voimajohto ei muuta läheisten kulttuurihistoriallisten kohteiden arvoa tai luonnetta.	Voimajohto voi muuttaa jossain määrin Ruukin kulttuurihistoriallisten kohteiden ympäristöä ja maisemaa.		
Muinaisjäännökset	Muinaisjäännöksille ei aiheudu vaikutuksia, kun ne huomioidaan ja suojataan rakentamisaikana.	Muinaisjäännöksille ei aiheudu vaikutuksia, kun ne huomioidaan ja suojataan rakentamisaikana. Voimajohto tulee ylittämään muinaisjäännösalueen, kuten olemassa oleva voimajohto.		
Luonto	Vaihtoehtojen sähkönsiirrolla ei vaikutuksia arvokkaille luontokohteille tai lajistolle.	Vuolunojan puronvarren kapeille lehtokohteille ominaispiirteiden heikkenemistä. Voimajohto ylittää puronvarren kaksi kertaa. Pahanevan ja Taarinnevan uhanalaisten karujen suoluontotyyppien vesitasapaino kärsii lievästi pylvässiijoittelusta.		
Linnusto	Uusi voimajohto lyhyt ja rakennetaan olemassa olevan rinnalle, jolloin sen linnustovaikutukset arvioidaan hyvin vähäisiksi.	Olemassa olevaa johtokäytävää levennetään, jolloin linnustovaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Törmäysriski kasvaa hieman peltojen ja suoalueiden ylitysten kohdalla.		
Riistatalous	Ei merkittäviä haitallisia vaikutuksia metsätykselle. Hirvi voi jopa hyötyä avointen linja-alueiden laidunmaista.	Ei merkittäviä haitallisia vaikutuksia metsätykselle. Hirvi voi jopa hyötyä avointen linja-alueiden laidunmaista.		
Melu	Eri vaihtoehtojen voimajohdoilla ei ole merkittävää eroa melun suhteen. Meluvaikutukset kohdistuvat pääsääntöisesti voimajohdon rakentamiseen. Toiminnan aikana vaikutukset jäävät vähäisiksi.			
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	Vaihtoehtojen sähkönsiirto kantaverkkoon tapahtuu kokonaisuudessaan tuulivoimapuiston suunnittelualueella, eikä sähkönsiirtoyhteyden lähialueilla ole asutusta.	Vaihtoehtojen 100 metrin etäisyydellä rakennettavasta sähkönsiirtoyhteydestä sijoittuu 1-5 asuinrakennusta, joiden osalta voimajohto voidaan kokea asumisviihtyvyyttä ja virkistyskäyttöä häiritseväksi.		
Vaikutukset elinkeinon	Vaihtoehtojen metsätalouskäytössä olevaa maa-alaa poistuu käytöstä noin 4 ha.	Vaihtoehtojen metsätalouskäytössä olevaa maa-alaa poistuu käytöstä 35 ha ja voimajohto sijoittuu lisäksi muutamalle peltoalueelle.		

22.3 Tuulivoimapuiston teknisten ominaisuuksien vaikutusten vertailu

Tuulivoimaloiden teknisten ominaisuuksien osalta suunnittelutyössä on mukana kaksi vaihtoehtoista voimalatyyppiä. Vaihtoehtona on lieriörakenteinen tornityyppi 130–135 metrin (napakorkeus) tornilla ja 120 metrin roottoriin halkaisijalla. Lieriörakenteisen torni voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena tai teräksen ja betonin yhdistelmänä nk. hybridirakenteisen tornina. Näiden tornityyppien erot ovat niin vähäiset, että ne käsitellään yhtenä tornityypinä.

Toisena vaihtoehtona on teräsristikkorakenteinen napakorkeudeltaan 140 metriä korkea tornityyppi, jossa roottorin halkaisija on 120 metriä. Seuraavassa taulukossa on kootusti esitetty ne vaikutuksen kohteet, joille erilaisista teknisistä ratkaisuista koituvat vaikutukset aiheuttavat merkittävästi erilaisia ja siten vertailtavia vaikutuksia.

Taulukko 22-3. Teknisten ominaisuuksien vaikutusten vertailu.

Tuulivoimapuiston teknisten vaihtoehtojen keskeisimmät erot ympäristövaikutuksissa		
Vaihtoehto/vaikutuksen kohde	Lieriötorni, korkeus 130–135 m, roottori Ø 120 m	Ristikkorakenteinen, korkeus 140 m roottori Ø 120m
Maisema	Teräslieriörakenteisen tuulivoimalan torni havaitaan yhtenäisenä elementtinä pitkälle kaukomaisemassa. Matalammasta kokonaiskorkeudesta johtuen voimaloiden näkyvyysalue on jonkin verran suppeampi kuin korkeampien voimaloiden näkyvyys.	Teräsristikkorakenteisen tuulivoimalan torni häviää kaukomaisemassa helpommin taustamaisemaan kuin teräslieriörakenteisen voimalan torni. Korkeammasta kokonaiskorkeudesta johtuen, tuulivoimaloiden näkyvyysalue on jonkin verran laajempi kuin matalimmilla torneilla. Lähimaisemassa voimaloiden maisemaa hallitsevaa vaikutus korostuu hieman.
Linnusto	Ei mahdollista lintujen istuskelua voimalan rakenteissa. Törmäysriski tavallinen.	Mahdollistaa petolintujen ym. istuskelun voimalan rakenteissa. Törmäysriski arvioidaan kaksinkertaiseksi lieriörakenteiseen torniin verrattuna.
Melu	Tuulivoimalan tornin rakenteella (teräslieriötorni/ristikkorakenteinen torni) ei oleteta olevan merkittävää vaikutusta tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin. Meluvaikutukset oletettavasti hieman suppeammat.	Tuulivoimalan tornin rakenteella (teräslieriötorni/ristikkorakenteinen torni) ei oleteta olevan merkittävää vaikutusta tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin. Meluvaikutukset hieman laajemmat korkeudesta johtuen laajemmat.
Varjostus	Matalampien tornien varjostusvaikutukset ulottuvat suppeammalle alueelle.	Korkeampi ja suurempi roottori aiheuttavat enemmän varjostusvaikutuksia kuin matala ja pienempi roottorinen voimalatyyppi.



23 HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Tuulivoimapuiston kaikki vaihtoehdot ja sähkönsiirtoreitit ovat toteuttamiskelpoisia ja todellisia vaihtoehtoja hankkeen toteuttamiseksi. Hankkeen todellinen toteuttaminen on monien tekijöiden summa. Hankkeesta vastaava on valmis investoimaan tuulivoimatuotantoon ja siten vastaamaan kansallisiin tavoitteisiin tuulivoimalla tuotetun energian lisäämiseen ja uusiutuvalla energialla tuotetun sähkön määrään.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuutta arvioitaessa tulee huomioida hankkeen aiheuttamat ympäristövaikutukset, joihin tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus keskittyy. Hankkeen toteuttamisen tulee olla myös taloudellisesti kannattava ratkaisu, jolloin toteutettavan vaihtoehdon valinnassa tulee huomioida ympäristönäkökohtien lisäksi myös hankkeen rakentamiskustannukset sekä tuulivoimapuiston tuotantokyky. YVA-menettelyssä ei YVA-lain mukaisesti tarkastella hankkeen taloudellisia vaikutuksia.

YVA-menettelyn yhtenä tarkoituksena on tuoda esille hankkeen mahdolliset ongelmakohdat ympäristövaikutusten osalta ja löytää niille vaihtoehtoiset ratkaisut, joiden myötä hanke aiheuttaa vähemmän haitallisia vaikutuksia ympäristöön. YVA-menettelyssä havaitut ongelmakohdat ja vaihtoehtoiset toteutuskeinot huomioidaan suoraan hankkeen lopullisessa suunnittelussa.

Hankealueen arvioitujen ympäristövaikutusten perusteella hanke on toteuttamiskelpoinen, kun tuulivoimapuiston lopullisessa suunnittelussa ja toteutuksessa huomioidaan tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetyt ympäristövaikutusten lieventämis- ja ehkäisykeinot. Tämän hankkeen osalta nämä keinot on esitetty kootusti kappaleessa 23.2.

YVA-menettelyn loppuvaiheessa hankkeesta vastaava toi esille myös uuden vaihtoehtoisen tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirtoreitin tuulivoimapuiston sähköasemalta olemassa olevalle johtoalueelle. Tämä uusi vaihtoehtoinen sähkönsiirtoreitti on myös toteuttamiskelpoinen vaihtoehto, jota hankkeesta vastaava on ryhtynyt suunnittelemaan. Sen ympäristövaikutuksia ei ole pystytty arvioimaan samalla tasolla, kuin muiden vaihtoehtojen vaikutuksia, koska lähtötietoja ei ole ollut samalla tavalla käytettävissä.

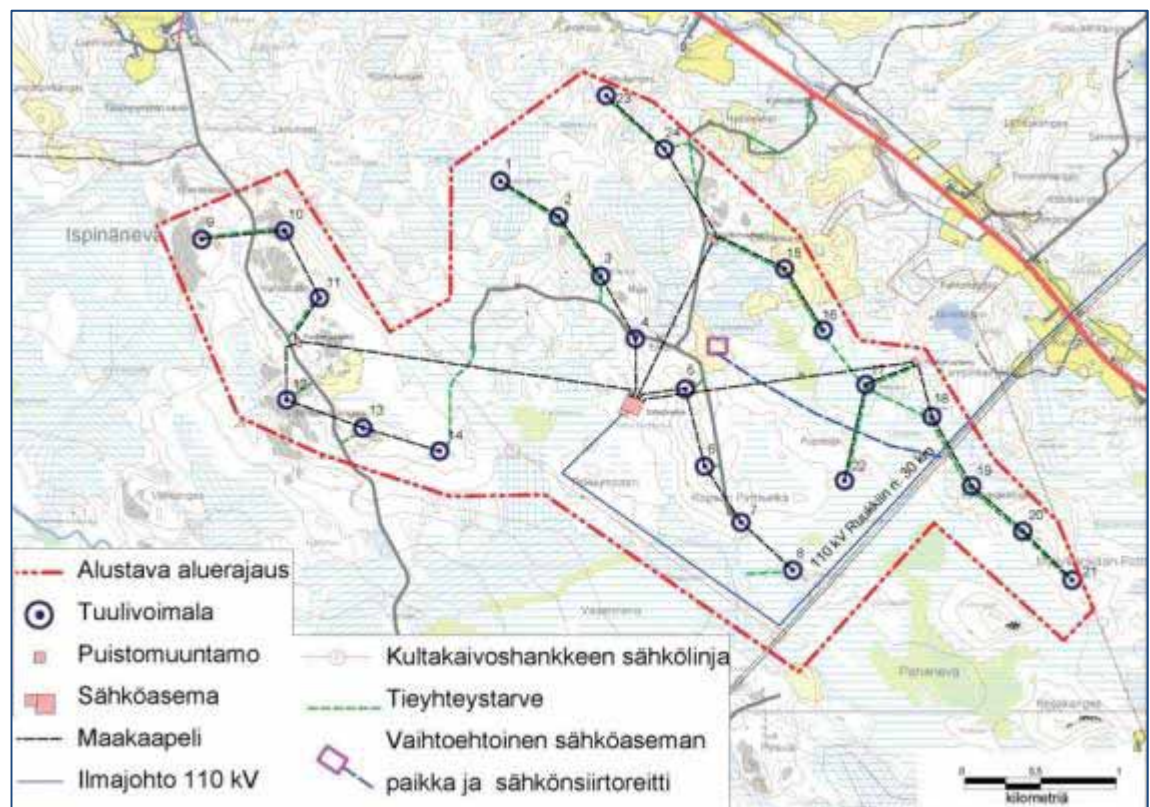
Kaikki vaihtoehdot pidetään yhä mukana todellisina vaihtoehtoina valittaessa hankkeen lopullista toteutusvaihtoehtoa.

23.1 Uusi esitys tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron reitiksi

YVA-menettelyn loppuvaiheessa (joulukuussa 2010) hankkeesta vastaava Puhuri Oy esitti uutta vaihtoehtoista tuulivoimapuiston sisäistä sähkönsiirtoreittiä yhdeksi toteutusmahdollisuudeksi. Tätä reittiä ei voitu enää YVA-menettelyn myöhäisestä vaiheesta johtuen ottaa varsinaiseksi vaihtoehdoksi, koska sähkönsiirtoreitin suunnittelu on vielä hyvin alkuvaiheessa. Mahdolliselta uudelta sähkönsiirtoreitiltä ei myöskään ole olemassa yhtä kattavia lähtötietoja kuin muusta hankealueesta, jolloin sen vaikutusten arvioiminen ei olisi ollut tasarvoista muihin vaihtoehtoihin nähden.

Uusi vaihtoehtoinen reitti esitellään ja kuvataan tässä pääpiirteittäin käytössä olevien alustavien suunnitelmien ja lähtötietojen perusteella, sekä lisäksi arvioidaan sen toteuttamismahdollisuuksia. Mikäli uuteen vaihtoehtoon päädytään hankkeen lopullisessa suunnittelussa, tehdään sähkönsiirtoreitille tarvittavat tarkentavat maastotutkimukset.

Uudessa esityksessä tuulivoimapuiston sisäinen sähköasema sijaitsisi tuulivoimapuistovaihtoehdon VE 1 ja Paskanevan välisellä alueella. Liittymisjohto sijoittuisi sähköasemalta Puputtajan koillispuolitse Kuusikkohokkaan. Vaihtoehdossa VE 1 tuulivoimapuiston nimellisjännitteeltään 110 kV:n voimajohto liittyisi johtovarsiliittymänä Fingrid Oyj:n kantaverkon nimellisjännitteeltään 110 kV:n voimajohtoon. Vaihtoehdoissa VE 2 ja VE 3 nimellisjännitteeltään 110 kV:n liittymisjohto kääntyisi Fingrid Oyj:n nimellisjännitteeltään 110 kV:n voimajohdon rinnalle kohti Ruukin sähköasemaa.



Kuva 23-1. Vaihtoehtoinen sähköaseman sijainti ja sähkönsiirtoreitti.

23.1.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Varsinaisen arvioinnin mukaisen tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron liittymisjohdon sijainti on myöhemmin esitettyä parempi, sillä se sijoittuu pääosin olemassa olevan Vattenfall Verkko Oy:n kultakaivokselle johtavan voimajohdon rinnalle samaan johtokäytävään, ja sen aiheuttama muuta maankäyttöä rajoittava vaikutus on siten pienempi. Uuden esityksen mukainen sähkönsiirron liittymisjohto rakennetaan kokonaan uuteen hankealuetta halkovaan johtokäytävään, ja sen muuta maankäyttöä rajoittavan alueen pinta-ala ja sen vaikutus on siten suurempi. Johtokäytävä aiheuttaa metsätalousalueelle täysin uuden avonaisen ja puutoman linjan. Uusi, n. 1,6 km:n pituinen voimajohto sijoittuu rakentamattomalle metsätalousalueelle, ja siten vaikutus alueen muuhun maankäyttöön on kaikkein merkittäväintä.

Voimajohtoreittien toteuttaminen metsäalueelle saattaa myös kestää hieman kauemmin kuin muissa vaihtoehdoissa, jolloin rakentamisen aikaiset tilapäiset haittavaikutukset ovat hieman suuremmat. Uuden johtokäytävän rakennusrajoitusalueella saattaa olla vaikutusta alueen tuleviin maankäyttöratkaisuihin. Alueen suunnittelu saattaa hankaloitua aluetta halkovan linjauksen vuoksi. Merkitys lienee kuitenkin vähäinen, sillä hankealueelle ei kohdistu muuta rakentamispainetta eikä alueelle ole odotettavissa maankäytön muutostarpeita osin alueelle toteutettavan kultakaivoksen vuoksi, joten tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron liittymisjohdon sijainnin merkitys lienee hankealueen maankäytön osalta vähäinen. Uusi esitys toteuttaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita vaihtoehdoista huonoiten, sillä kokonaan uuden johtokäytävän osuus on kaikkein suurin.

23.1.2 Maisema ja kulttuuriympäristö

Maiseman kannalta uusi vaihtoehtoinen tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirtoreitti, muodostaa alueelle uuden avoimen maastokäytävän, joka pirstaloi lisää alueen metsämaisemaa. Muilta osin vaihtoehtoinen sähkönsiirtoreitti ei aiheuta merkittäviä maisemallisia vaikutuksia, koska voimajohto ei sijaitse yleisten kulkureittien tai pihapiirien läheisyydessä. Maisemavaikutukset olisivat hyvin paikallisia ja havaittavissa suppealta alueelta.

Kulttuurimaisemaan ja tiedossa oleviin muinaisjäänneksiin vaihtoehtoisen sähkönsiirtoreitin vaikutukset eivät aiheuttaisi muutoksia verrattuna muihin tarkasteltuihin sähkönsiirtoreitteihin. Sähkönsiirtoreitin toteutuessa tarkistetaan reitti mahdollisten muinaisjäänneiden osalta.

23.1.3 Luonto ja linnusto

Sähkönsiirtoreitin alueelle sijoittuu ojittamattomia karuja suoluontotyyppisiä, joista osa saattaa olla uhanalaisuusluokituksen mukaisia arvokkaita kohteita. Suokohteita ei ole kattavasti inventoitu tuolla alueella. Kivennäismailla esiintyy voimakkaasti käsiteltyjä talousmetsäkankaita.

Uusi voimajohdon linjaus on linnustovaikutusten kannalta verrattavissa alkuperäiseen voimajohtolinjaukseen. Uusi vaihtoehto sijoittuu linnustollisesti samankaltaiselle alueelle eikä sen aiheuttamat törmäysvaikutukset merkittävästi eroa alkuperäisestä linjauksesta.

23.2 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeesta aiheutuvia haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan lieventää ja ehkäistä monin tavoin tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien huolellisella suunnittelulla ja rakentamisajan kohtein oikeilla valinnoilla. Vaikutustyypeittäin mahdollisia lieventämis- ja ehkäisemiskeinoja on pohdittu kutakin vaikutustyyppiä koskevassa kappaleessa. Seuraavassa on lyhyt yhteen-veto keskeisimmistä lieventämiskeinoista vaikutustyypeittäin.

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

- Yhdyskuntarakenteen kehitystä voidaan ohjata kaavoituksella
- Tuulivoimapuiston haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää kaavoituksen sekä muun maankäytön ohjaamisen, suunnittelun ja lupamenettelyjen avulla.

- Fingrid Oyj:n kantaverkon voimajohtojen kaakkoispuolelle yleissuunnitelmassa sijoitettujen kolmen tuulivoimalan (numerot 20-22) toteuttamatta jättäminen parantaisi hankealueen koillispuolelle sijoittuvan loma-asutuksen kehittämismahdollisuuksia maankäytöllisesti.
- Voimajohtojen osalta eri vaihtoehtojen aiheuttamien vaikutusten lieventämiskeinot ovat vähäisiä.

Maisema ja kulttuuriympäristö

- Tuulivoimapuiston tulee suunnitella yhtenäiseksi tiiviiksi kokonaisuudeksi
- Tuulivoimaloiden sijoittelussa tulee huomioida ympäröivän maaston suuntautuneisuus
- Visuaalisten vaikutusten minimoimiseksi voimaloiden väriksi on valikoitunut harmah-tavan valkoinen.
- Tuulivoimaloiden näkyvyyden kannalta kriittisissä katselupisteissä, voidaan metsän-käsittelyn toimenpiteiden suunnittelulla vähentää tai estää tuulivoimaloiden raken-tamisesta johtuvia maiseman muutoksia.
- Sähkönsiirtoon tarvittavat voimajohtot tulee rakentaa mahdollisuuksien mukaan olemassa olevien voimajohtojen yhteyteen tai alueille, joissa on ennestään maisema-vaurioita.
- Voimajohtojen sijoittelussa maastoon tulee välttää useiden rinnakkaisten maastokäy-tävien syntymistä.
- Kulttuurihistoriallisissa ympäristössä tuulivoimalat eivät saa hallita maisemaa.
- Vaihtoehtojen VE 3 tuulivoimaloiden nro 15 ja 16 rakentamatta jättäminen vähentäisi Kopsan kylälle ja kantatielle 88 muodostuvaa tuulivoimapuiston näkyvyyttä.

Muinaisjäännökset

- Vaikutukset muinaisjäännöksiin voidaan välttää tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja muiden rakenteiden huolellisella suunnittelulla.
- Tuulivoimaloiden ja voimajohtoreittien rakentaminen, raivaaminen sekä huolto tulee tehdä siten, että muinaisjäännöskohteet otetaan huomioon niitä vahingoittamatta.

Kasvillisuus ja luontotyytit

- Suoria vaikutuksia arvokkaille luontotyypeille voidaan lieventää ja ehkäistä sijoitus- ja rakennusteknisen suunnittelun (muun muassa voimajohtojen pylvää ja tuulivoima-puiston yhdystiet) keinoin.
- Tuulivoimapuistoalueella tielinjausten tarkemmalla sijoittelulla voidaan pyrkiä sääs-tämään arvokkaiden suoluontotyyppien vesitasapainon merkittäviä muutoksia.
- Jatkosuunnittelun yhteydessä on myös hyvä huomioida mahdollisuuksien mukaan tuulivoimapuistohankkeen sekä Laivakankaan kaivoshankkeen infrastruktuurin yhdis-täminen.

Linnusto

- Tuulivoimapuisto tulee rakentaa tiiviiksi kokonaisuudeksi.
- Rakentamisen ja huoltotöiden aikaisia häiritseviä vaikutuksia voidaan lieventää toi-den asianmukaisella ajoittamisella ja kohdentamisella.
- Tuulivoimapuiston sähkönsiirto tulisi pyrkiä toteuttamaan mahdollisimman kapealla uuden johtokäytävän raivaamisella. Voimajohtoihin tulee asentaa tarvittaessa niiden näkyvyyttä lisääviä huomiopalloja.
- Tuulivoimaloiden teknisellä suunnittelulla voidaan vähentää niiden aiheuttamia lin-nustovaikutuksia, erityisesti lintujen riskiä törmätä voimaloihin.
- Tuulivoimaloiden valaistuksen suunnittelulla voidaan merkittävästi vähentää etenkin yöllä ja esim. sumussa tapahtuvia törmäyksiä.
- Toteutustapavaihtoehdoista lieriörakenteiset voimalat ovat lintujen törmäysriskin kannalta selvästi vähemmän haitallinen vaihtoehto, koska ne eivät mahdollista lintu-jen istumista voimalarakenteissa.

Riistatalous

- Rakentamistoimenpiteet, mukaan lukien puuston kaato, tulisi kohdistaa mahdollisuuksien mukaan eläinten ja riistalintujen lisääntymisajan ulkopuolelle.
- Mikäli tuulivoimapuiston alueelle sijoittuvasta uudesta tiestöstä koetaan aiheutuvan riistalajeille haittaa liiallisen häiriövaikutuksen myötä, voidaan harkita uuden tiestön puomittamista ja avaimen luovuttamista vastuuhenkilöille.

Melu ja varjonmuodostuminen

- Melu- ja varjostushaittojen lieventämiseksi tuulivoimaloiden nro 19, 21 ja 22 sijainteja tulee siirtää tai ne tulee jättää toteuttamatta kokonaan.
- Myös voimaloiden nro 15 ja 16 rakentamatta jättäminen vähentäisi asuinkiinteistölle muodostuvia varjostus- ja meluvaikutuksia.
- Melu- ja varjostushaittojen vähentämiseksi on mahdollista säätää lähimpien tuulivoimaloiden toimintaparametreja.
- Varjostusvaikutusten vähentämiseksi on mahdollista pysäyttää eniten varjostushaittaa aiheuttavat tuulivoimalat varjonmuodostumisen kriittisimpinä ajankohtina.

Liikenne

- Liikenteen ajoittaminen ajankohtiin jolloin siitä aiheutuvat meluhäiriöt tai vaikutukset liikenteen sujuvuuteen ovat vähäisimpiä.
- Raskas liikenne tulisi hoitaa pääosin päivä- ja ilta-aikaisin, kun taas erikoiskuljetukset tulisi ajoittaa yöaikaan.
- Tuulivoimapuiston lähialueen liikenneturvallisuutta voidaan parantaa tiedottamisella sekä väliaikaisilla nopeusrajoitusten alentamisilla.

Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

- Tuulivoimapuiston aiheuttamia sosiaalisia vaikutuksia on mahdollistaa lieventää tiedottamalla hankkeen etenemisestä lähialueen asukkaita sekä vapaa-ajan asuntojen omistajia.
- Tuulivoimaloiden äänestä aiheutuvia häiriöitä voidaan vähentää erityisesti voimalan nro 19:n sijaintia tarkentamalla. Jatkosuunnittelussa tulisi myös tutkia, voidaanko voimaloiden nro 15 ja 16 sijaintia siirtää kauemmas olemassa olevasta asutuksesta.
- Hankkeen jatkosuunnittelussa tulee huomioida voimajohtojen sijoittamisen suhde olemassa oleviin kiinteistöihin ja tarvittaessa tehdä muutoksia linjauksissa.

Elinkeinot

- Tuulivoimaloiden sekä voimajohtojen pylväspaikkojen suunnittelussa tulee huomioida hankealueella harjoitettavat elinkeinot (mm. maatalous, maa-ainesten louhinta), siten ettei niille aiheuteta tarpeetonta haittaa.

23.3 Epävarmuustekijät ja niiden merkitys

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat suunnittelutiedot ovat vielä alustavia. Tämä aiheuttaa epävarmuuksia arviointityössä.

Arviointityön aikana on pyritty tunnistamaan mahdolliset epävarmuudet kattavasti sekä on arvioitu niiden merkitys vaikutusarvioiden luotettavuudelle. Tunnistetut epävarmuustekijät ja niiden merkitys arviointityölle on kuvattu kunkin vaikutustyyppin osalta sitä koskevassa kapaleessa.

Arviointityössä on ajoittain käytettävä oletuksia kokemuseräisen tiedon puuttumisen takia. Muualla kertyneen kokemuksen ja tutkimustiedon käytöllä arvioinnissa, sekä riittävän perusteellisten selvitysten avulla on tässä YVA-menettelyssä saavutettu riittävän varma näkemys suunnitellun hankkeen ympäristövaikutuksista, eikä johtopäätöksiin näin ollen sisälly merkittäviä epävarmuuksia.

Lähteet



Lähteet

Airaksinen, O. & Karttunen, K. 1998: Natura 2000 –luontotyyppiopas. Ympäristöopas 46. Luonto ja luonnonvarat. Suomen ympäristökeskus. 194s.

Anderson, R.L., Strickland, D., Tom, J., Neumann, N., Ericsson, W., Cleckler, J., Mayorga, G., Nuhn, G., Leuders, A., Schneider, J., Backus, L., Becker, P. & Flagg, N. 2000: Avian monitoring and risk assessment at Tehachapi Pass and San Geronio Pass Wind Resource Areas, California. Phase 1 preliminary report. Proceedings, National Avian - Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, May 1998. National Wind Coordinating Committee.

Barrios, L. & Rodriguez, A. 2004: Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology* 41: 72–81.

BirdLife Suomi 2010: Tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön vaikutuksista lintuihin Suomessa. BirdLife Suomi ry. < <http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/tuulivoima.shtml>> (26.5.2010)

Desholm M. & Kahlert J. 2005: Avian collision risk at an offshore wind farm. *Biology Letters* 1(3): 296–298.

Desholm, M. 2006: Wind farm related mortality among avian migrants - a remote sensing study and model analysis. PhD thesis. Faculty of Science, University of Copenhagen. 128 s.

Di Napoli C. 2007: Tuulivoimaloiden melun syntytyvat ja leviäminen. Suomen ympäristö, 4/2007. Ympäristöministeriö.

Dong Energy, Vattenfall, Danish Energy Authority and The Danish Forest & Nature Agency 2006: Danish Offshore Wind- Key Environmental Issues. 142 s.

Eskelin, T., Markkola, J., Tuohimaa, H., Suorsa, V., Luukkonen, A., Ruhanen, H.-R., Tapio, T. & Väyrynen, T. 2009: Suurhiekan merituulipuisto - Suurhiekan linnusto ja arvio suunnitellun tuulipuiston linnustovaikutuksista. Osaraportti Suurhiekan YVA-selostusta varten. Wpd Finland Oy, Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry. 176 s.

Eurola, S. 1999: Kasvipeitteemme alueellisuus. Oulanka Reports 22. Oulangan biologinen asema, Oulun yliopisto 116s.

FCG Planeko Oy, 2009: Kopsan tuulivoimapuisto, Raahe. Luontoselvitys. 18 s.

Fingrid Oyj, 2010: Ventusneva (Kokkola) – Pyhänselkä (Muhos) Ympäristövaikutusten selvityselostus 400 kV voimajohtohankkeesta. 226 s.

Follestad, A., Flågstad, O., Nygård, T., Reitan, O. & Schulze, J. 2007: Wind power and birds at smola 2003–2006. NINA Rapport 248. 78 s.

Husa, J., Teeriaho, J. & Kontula, T. 2001: Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Pohjois-Pohjanmaalla. Alueelliset ympäristöjulkaisut 203. Suomen ympäristökeskus. 180 s.

Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T. & Uotila, P. (toim.) 1998: Retkeilykasvio. – Luonnontieteellinen keskusmuseo, Kasvimuseo.

Ilmonen, J., Rytteri, T. ja Alanen, A. (toim.) 2001: Luontodirektiivin kasvit ja selkärangattomat eläimet Suomen Natura 2000 -ehdotuksen luonnontieteellinen arviointi. Suomen ympäristö 510.

Itäpalo, J. 2010: Raahen kopsan tuulipuiston hankealueen ja Raahe–Ruukki voimalinjan arkeologinen inventointi 2010. K-P:n ArkelogiaPalvelu.

Jääskeläinen, L. ja Syrjänen, O. 2010. Maankäyttö- ja rakennuslaki selityksineen. Käytännön käsikirja. Rakennustieto Oy, 3. uusittu painos, Helsinki.

Kaakinen, E., Kokko, A., Aapala, K., Kalpio, S., Eurola, S., Haapalehto, T., Heikkilä, R., Hotanen, J.-P., Kondelin, H., Nousiainen, H., Ruuhijärvi, R., Salminen, P., Tuominen, S., Vasander, H. & Virtanen, K., 2008: Suot. Julk.: Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 8/2008. S. 143–256.

Kalliola, R. 1973: Suomen kasvimaantiede. Porvoo 1973.

Kerlinger, P. & Hatch, J. 2001: Preliminary avian risk Assessment for the Cape wind energy Project. Curry & Kerlinger, L.L.C.

Kerlinger, P. 2002: An Assessment of the Impacts of Green Mountain Power Corporation's Wind Power Facility on Breeding and Migrating Birds in Seasburg, Vermont. Subcontractor Report, National Renewable Energy Laboratory. Cape May Point, New Jersey. 83 s.

Koistinen, J. 2004: Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.

Koskimies, P. & Väisänen, R.A. 1988: Linnustonseurannan havainnointiohjeet (2.painos). Helsingin yliopiston eläinmuseo, Helsinki.

Kultakaivoksen asemakaava, KV 25.5.2009 § 67.

Kultakaivoksen osayleiskaava, KV 29.10.2008 § 62.

Kuusipalo, J. 1996: Suomen metsätyypit. Kirjayhtymä Oy. 144s.

Laine, J & Vasander, H. 2008: Suotyypit ja niiden tunnistaminen. Metsä kustannus. 110s.

Langston, R.H.W. & Pullan, J.D. 2003: Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report T-PVS/Inf (2003) 12, by BirdLife International to the Council of Europe, Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. RSPB/BirdLife in the UK.

Larsen, J.K. & Guillemette, M. 2007: Effects of wind turbines on flight behaviour of wintering common eiders: implications for habitat use and collision risk. Journal of Applied Ecology 44: 516–522.

Lucas, M., Janss, G.F.E. & Ferrer, M. (toim.) 2007: Birds and wind farms, Risk assessment and mitigation. Quercus. Madrid. 275 s.

Luonnonsuojelulaki (1096/1996) ja -asetus (160/1997)

Luukkonen, A., Tuohimaa, H., Timonen, S., Aalto, J., Heikkinen, J., Rahko, P., Karvonen, J., Hukkanen, M., Lampila, P., Halmeenpää, R. & Tynjälä, M. 2005: Linnut 2001 Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry. Aureola 2001: 2–57.

Maa-ainesten ottamislupa /Lumiahon Murskaus Oy. Raahen kaupunki, pöytäkirja, KH § 152 29.3.2004.

Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) ja -asetus (895/1999)

Maantielaki 23.6.2005/503

Meriluoto, M & Soininen, t. 1998: Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt. Metsälehti kustannus. Tapio. 192s.

Museovirasto ja ympäristöministeriö, 1993: Rakennettu kulttuuriympäristö – valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt. Verkkoversio, päivitetty 2006.

Fingrid Oyj, 2010: Naapurina voimajohto. PDF-aineisto.

Neuvoston direktiivi luonnonvaraisten lintujen suojelusta (NDir 79/409/ETY)

Neuvoston direktiivi luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta (NDir 92/43/ETY)

Nordic Mines AB, 2007: Laivakankaan kaivoshankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus. LVT, Lapin Vesitutkimus Oy.

Fingrid Oyj, 2010: Ohje voimajohtojen huomioon ottamiseen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa.

Orloff S. & Flannery, A. 1992: Wind turbine effects on avian activity, habitat use and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas, 1989-1991 California Energy Commission, Sacramento, CA.

Oulun tiepiiri, 2008: Liikennemääräkartta

Oulun tiepiiri, 2008: Raskaan liikenteen liikennemääräkartta

Pearce-Higgins, J.W., Stephen, L., Langston, R.H., Bainbridge, I.P., & Bullman, R. 2009: The distribution of breeding birds around upland wind farms. Journal of Applied Ecology 46: 1323–1331.

Petersen, I.K., Christensen, T.K., Kahlert, J., Desholm, M. & Fox, A.D. 2006: Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. Report request. Commissioned by DONG energy and Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute. Ministry of the Environment, Denmark. 164 s.

Pohjoismainen ministerineuvosto, 2002: Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa – opas pohjoismaiseen käytäntöön. Nord 2002:5.

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, 1998: Pohjois-Pohjanmaan kulttuuriympäristöohjelma 1998, osa II. Pohjois-Pohjanmaan kulttuuriympäristötoimikunta.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2010. Maakuntakaava. <http://www.pohjois-pohjanmaa.fi/maakunnan_suunnittelu_ja_kehittaminen/maakuntakaavoitus> (7.12.2010)

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2010: Pohjois-Pohjanmaan vireillä oleva maakuntakaava <http://www.pohjois-pohjanmaa.fi/maakunnan_suunnittelu_ja_kehittaminen/maakuntakaavoitus> (7.12.2010)

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus (tiedonanto, 6/2009): Hertta Eliölajit –tietokannan uhanalaispaikkatieto hankealueelta.

Raahen eränkävijät ry. Timo Tuikkala. sähköpostiviesti (8.9.2009) riistakolmiolaskennoista ja alueen hirvikannoista.

Raahen eränkävijät ry. (tiedonanto, 1/2011); Metsästysseuran alueet ja pinta-alat.

Raahen yleiskaava III vyöhyke, KV 4.4.1979.

Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. (toim.) 2001: Suomen lajien uhanalaisuus 2000. - Ympäristöministeriö, Helsinki, 432 s. Uhanalaisten lajien II seurantatyöryhmä.

Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.). 2008: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 8/2008. Osat 1 ja 2. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

RKTL 2010: Metsästys 2009. Riista- ja kalatalous – tilastoja 6/2010. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki. 36 s.

Scottish Natural Heritage 2010: Use of Avoidance Rates in the SNH Wind Farm Collision Risk Model. SNH Avoidance Rate Information & Guidance Note. 10 s.

Sierla, L., Lammi, E. Mannila, J. & Nironen, M. 2004: Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen ympäristö 742. Luonto ja luonnonvarat. Ympäristöministeriö. 113s.

Söderman, T. 2003: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi - kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen Ympäristökeskus. Luonto ja luonnonvarat. 196s.

Taipale, K. & Saarnisto, M. 1991: Tulivuorista jääkausiin. Suomen maankamaran kehitys. WSOY. Porvoo. 416s.

Tapio, T. (toim.), Mutanen, T., Ruuska, P., Väyrynen, T., Rahko, P., Saarenpää, T., Timonen, S. & Tuohimaa, H. 2010: Linnut Pohjois-Pohjanmaalla 2002. Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry. Aureola 2004: 21–104.

Tuohimaa, H. 2009: Hanhikiven linnusto. Kooste viiden lintuharrastajan havainnoista vuosilta 1996–2009. Pöyry Environment Oy. 52 s.

Tuulivoimatieto, 2010: Turvallisuus <<http://www.tuulivoimatieto.fi/turvallisuus>> (9.11.2010)

Weckman E. 2006: Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö

Viestintävirasto, 2011: Suullinen tiedonanto (Radiotarkastusyksikön päällikkö Pentti Lindfors, 13.1.2011); tiedossa olevista tuulivoimaloiden aiheuttamista häiriövaikutuksista tele- ja viestintäliikenteeseen

Virtanen, K. 1985: Pattijoella tutkitut suot ja niiden turvevarat. Geologian tutkimuskeskus, maaperäosasto. Raportti P 13,4/85/176

VTT, 2010. Suomen tuulivoimatilastot <<http://www.vtt.fi/proj/windenergystatistics/>>

Väisänen, R. A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. Otava, Keuruu. 567s.

Väyrynen, T. & Hamari, S. 2006: Laivakankaan linnustoselvitys. Nordic Mines AB, Lapin vesi-tutkimus Oy.

Ympäristöministeriö, 1993a: Arvokkaat maisema-alueet. Maisematyöryhmän mietintö II, osa 2. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö, 1993b: Maisemanhoito. Maisematyöryhmän mietintö 1, osa 1. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.

www-sivut:

Raahen eränkävijät ry. (luettu 11/2010): www.raahenerankavijat.fi

RiistaWeb (luettu 1/2011): Riistatilastot, Metsästäjien keskusjärjestö & Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos; www.riistaweb.fi/riistatiedot

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. (luettu 1/2011): Hirvikanta; www.rktl.fi/riista/riistavarat/hirvikanta