

OSA II: YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET



6. ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA ARVIOINTIMENETELMÄT

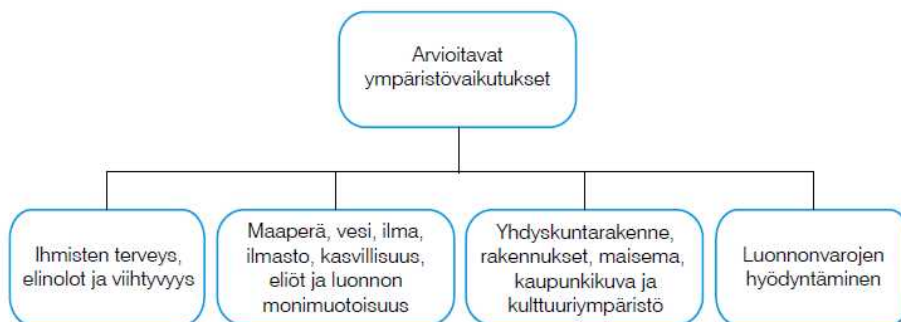
6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutukset ovat YVA-lain mukaan hankkeen välittömiä tai välillisiä vaikutuksia, jotka voivat kohdistua:

- Ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen,
- maaperään, vesiin, ilmaan ja ilmastoon, kasvillisuuteen ja eliöihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin ja luonnon monimuotoisuuteen
- yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä
- näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetään vaikutukset tuulivoimapuistohankkeen elinkaaren ajalta. Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon sekä suorat että välilliset vaikutukset.

Tuulivoimapuiston aiheuttamat ympäristömuutokset ilmenevät vaikutuksina ympäristössä. Vaikutusten tunnistamisessa on käytetty apuna kokemuksiin sekä tuulivoimaloiden ja ympäristön vuorovaikutukseen perustuvia tietoja. Apuna vaikutusten tunnistamisessa on käytetty muun muassa kokemuksia muista hankkeista ja tehdyissä ympäristövaikutusten arvioinneissa esille tulleista mahdollisista vaikutuksista.



Kuva 6-1. Arvioitavat ympäristövaikutukset

6.2 Vaikutusten ajoittuminen

Arvioinnissa tarkastellaan Lammin tuulivoimahankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia sekä niiden merkittävyyttä niin luonnonympäristöön kuin ihmiseen. Arvioinnissa otetaan huomioon eri suunnitteluvaihtoehtojen vaikutukset. Hankkeen vaikutukset arvioidaan koko sen elinkaaren ajalta. Vaikutusten arviointi jaetaan rakentamisen aikaisiin, toiminnan aikaisiin ja käytöstä poistamisen aikaisiin vaikutuksiin.

6.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston rakentaminen kestää noin vuoden. Tuulivoimaloiden sekä niihin liitettävien kaapeleiden, ja huoltoteiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat lähinnä rakennustöihin liittyvä liikenne ja melu sekä luontoon kohdistuvat vaikutukset. Myös alueella liikkuminen voi rajoittua rakentamisen aikana. Suurin osa rakentamisen aikaisista vaikutuksista on lyhytaikaisia ja ohimeneviä.

6.2.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset alkavat tuulivoima-alueen valmistuttua ja jatkuvat tuulivoimalaitoksen käyttöänsä ajan. Tuulivoimalan perustuksen ja tornin arvioitu käyttöikä on noin 50 vuotta. Voimalan koneiston arvioitu käyttöikä on 25 vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikä voidaan kuitenkin pidentää riittävällä huollolla ja osien vaihdolla.

Keskeisimpiä toiminnan aikaisia ympäristövaikutuksia ovat maisemavaikutukset. Lisäksi vaikutuksia aiheutuu tuulivoimaloiden käyntiäänestä sekä roottorin pyörimisestä johtuvasta auringonvalon vilkkumisesta ja varjonmuodostumisesta. Luonnonympäristöön kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat linnustoon kohdistuvat vaikutukset. Ympäristössä ei tuulivoimahankkeen toiminnan aikana tapahdu merkittäviä hankkeeseen liittyviä muutoksia.

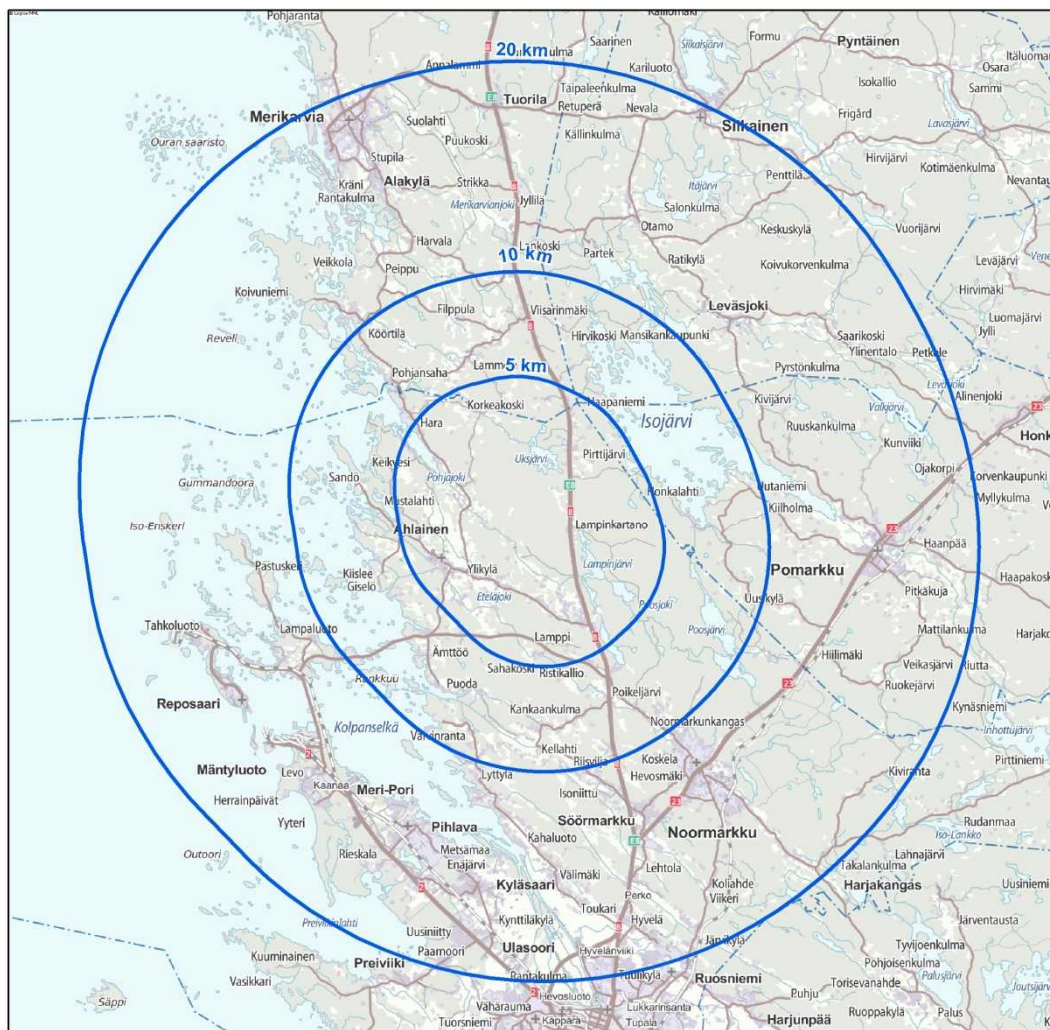
6.2.3 Toiminnan päättämisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja aiheutuvat pääosin työmaakoneiden aiheuttamasta melusta ja liikenteestä. Syntyvät purkujätteet pyritään ohjaamaan kierrätykseen ja hyötykäyttöön.

6.3 Hankkeen vaikutusalue

Tarkastelualueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta. Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella. Tuulivoimahankkeen vaikutusalue voidaan jakaa lähivaikutusalueeseen, joka sisältää välittömästi tuulivoima-alueisiin liittyvät maa-alueet. Laajimmalle ulottuva vaikutus lienee maisemavaikutus, jonka vaikutusalue muodostuu muun muassa alueista, joiden kaukomaisemassa tuulivoimapuisto on havaittavissa sekä ilmastovaikutuksesta, jonka voidaan katsoa olevan globaali.

Hankkeen vaikutusalueen on esitetty tarkemmin kunkin arvioitavan ympäristövaikutuksen kohdalla.



Kuva 6-2. Etäisyysvyöhykkeet suunnittelualueesta.

6.4 Arviointimenetelmät

6.4.1 Vaikutuksen muodostuminen

Ympäristövaikutusten arviointi (YVA) on järjestelmällisesti etenevä prosessi. Siinä tunnistetaan ja arvioidaan suunnitellun tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia fyysisiin, biologisiin ja sosiaalisiin kohteisiin. Lisäksi arviointiprosessin aikana kehitetään lievennystoimia, jotka sisällytetään hankkeeseen näiden vaikutusten ehkäisemistä, minimoimista tai vähentämistä varten. Tässä luvussa on kerrottu, miten eri vaikutusten suuruusluokka, vaikutuskohteen luonne/herkkyys ja sitä kautta vaikutusten merkittävyys on arvioitu tässä vaikutusarvioinnissa. Vaikutuksen suuruutta ja vaikutuskohteen herkkyyttä on pyritty kuvaamaan siten, että ne mahdollisimman läpinäkyvästi mahdollistavat vaikutusten merkittävyyden arvioinnin.

Vaikutus on suunnitellun toiminnon aiheuttama muutos ympäristön tilassa. Muutos arvioidaan suhteessa ympäristön nykyiseen tilaan. Vaikutukset voivat olla joko välittömiä tai välillisiä.

Suorat vaikutukset syntyvät suunnitellun hankkeen toimenpiteiden ja muutoksen kohteena olevan ympäristön suorasta vuorovaikutuksesta. Tästä esimerkkinä on mm. luontotyyppien menetys maansiirtotöiden johdosta. Epäsuorat vaikutukset johtuvat hankkeen suorista vaikutuksista. Tästä esimerkkinä ovat mm. pohjaveden pinnan alenemisesta mahdollisesti seuraavat luontotyyppien muutokset suunnittelualuetta ympäröivillä soilla.

6.4.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuksen tunnistamisen jälkeen arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyttä muutokselle. On tärkeää määrittää jokin arvo kuvaamaan niiden kohteiden muutosherkkyyttä, joihin hankkeeseen liittyvät toimenpiteet voivat vaikuttaa. Muutosherkkyyden arvioinnissa käytetään useita kriteereitä, kuten esimerkiksi sitä, sijaitseeko suunnitellun hankkeen vaikutusalueella kansallisen tai kansainvälisen suojelustatuksen omaavia kohteita tai alueita, tai onko hankkeen vaikutuspiirissä runsaasti herkkiä kohteita, kuten asutusta. Lisäksi huomioidaan vaikutusalueen ja sen kohteiden sietokyky muutoksille, niiden sopeutuvuus, alueen monimuotoisuus, arvo muille resursseille/vaikutuskohteille, sekä haavoittuvuus jne. Arvioidessa hankkeen vaikutusalueen herkkyyttä muutokselle otetaan huomioon myös erilaiset standardien ja rajoitusten asettamat vaatimukset, suhde vallitseviin käytäntöihin ja tehtyihin suunnitelmiin, sekä mahdollisiin muihin määräyksiin ja ympäristöstandardeihin. Vaikutusalueen herkkyydellä itsessään ei ole negatiivista tai positiivista suuntaa, vaan sen määrää vaikutuksen suunta.

Herkkyys kuvataan tässä arvioinnissa kullekin vaikutuskohteelle kolmiasteisella asteikolla:

1. Vähäinen herkkyys,
2. Kohtalainen herkkyys
3. Suuri herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys kuvataan alla näkyvän periaatteen mukaisesti kunkin vaikutuksen osalta.

Taulukko 6-1. Vaikutuskohteen herkkyydessä käytetty esitystapa ja määrittäminen

Vähäinen	Kohde/alue on vähän tärkeä tai vähäisessä määrin herkkä muutoksille kyseisen vaikutuksen osalta tai alueella vain vähän herkkiä kohteita.
Kohtalainen	Kohde/alue on kohtalaisen tärkeä tai kohtalaisen herkkä muutoksille kyseisen vaikutuksen osalta tai alueella jonkin verran herkkiä kohteita.
Suuri	Kohde/alue on erittäin tärkeä tai erittäin herkkä muutoksille kyseisen vaikutuksen osalta tai alueella runsaasti herkkiä kohteita.

6.4.3 Vaikutuksen suuruusluokka

Vaikutuksen ja vaikutuskohteen herkkyyden tunnistamisen jälkeen arvioidaan vaikutuksen suuruutta. Kuinka suurta vaikutus kokonaisuutena on, määrittyy vaikutuksen maantieteellisen laajuuden, ajallisen keston ja voimakkuuden perusteella. Maantieteelliseltä laajuudeltaan vaikutus voi olla paikallinen, alueellinen, kansallinen tai rajat ylittävä. Ajalliselta kestoltaan vaikutus voi olla väliaikainen, lyhytaikainen, pitkäaikainen ja pysyvä. Vaikutusten voimakkuus voi olla pieni, keskisuuri tai suuri.

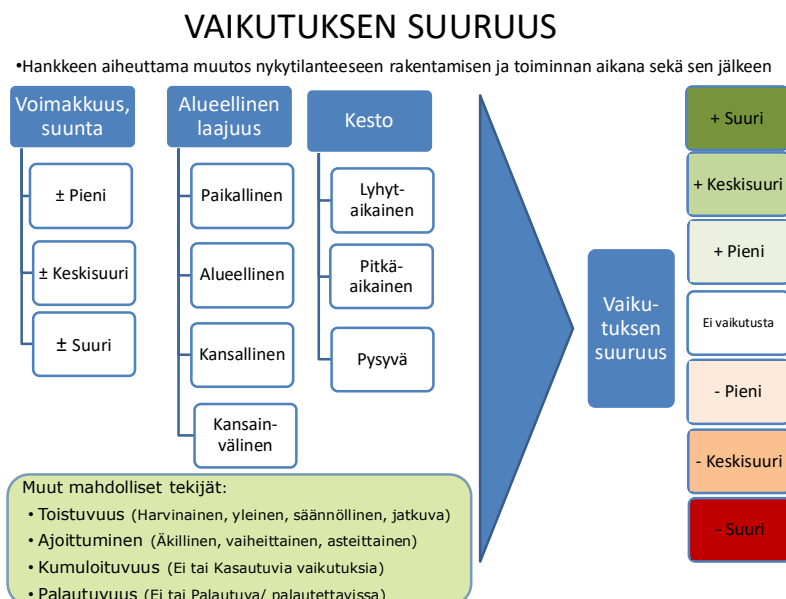
Vaikutuksen suuruuteen vaikuttaa sen *maantieteellinen laajuus, ajallinen kesto ja voimakkuus*.

Arvojen määrittäminen on usein subjektiivista olemassa olevien rajoitusten vuoksi. Silti muuttujan arvon, kuten voimakkuuden arvioiminen edellyttää asiantuntemusta ja kyseisen vaikutuskohteen ja arviointimenetelmien tuntemista. Vaikutusten suuruusluokan arvioimisessa on myös käytetty useita menetelmiä:

- Hankkeeseen liittyvien toimenpiteiden ja vaikutuksen kohteen olevan ympäristön vuorovaikutuksen laajuuden määrittäminen mallinnustekniikoilla, esimerkiksi melun ja välkkeen leviämismallinnukset, näkymäaluemallinnukset.
- Vaikutuskohteiden ja alueiden kartoitus paikkatietojärjestelmän (GIS) avulla.
- Tilastotieteellinen arviointi, esimerkiksi lintujen törmäysriskien arviointi.
- Vaikutuskohteiden häiriöherkkyyttä koskevien kirjallisuustietojen ja tutkimusten tulosten hyödyntäminen.
- Osallistuvien tiedonhankintamenetelmien (ohjausryhmätyöskentely ja paikallisten asukkaiden haastattelu) käyttö.
- YVA-ryhmän aiempi kokemus.

Vaikutuksen suuruus on tässä hankkeessa luokiteltu seitsemään luokkaan, joita on kuvattu värein. Positiivista vaikutusta on kuvattu vihrein värisävyin ja negatiivista vaikutusta kelta-punaisin värisävyin. Huomattavaa on, että vaikutuksen suuruutta joudutaan arvioimaan useasta näkökulmasta. Esimerkiksi vaikutuksen suuresta voimakkuudesta huolimatta vaikutus voi olla keskisuuri, jos vaikutuksen kesto on lyhytaikainen ja palautuva.

4. Suuri negatiivinen,
5. Keskisuuri negatiivinen
6. Pieni negatiivinen
7. Ei vaikutusta
8. Pieni positiivinen
9. Keskisuuri positiivinen
10. Suuri positiivinen



Kuva 6-3. Vaikutuksen suuruuden muodostuminen.

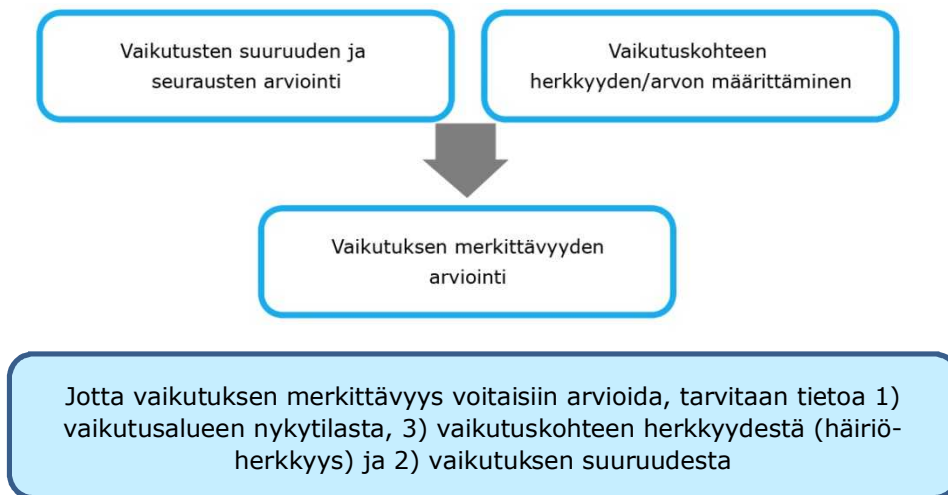
Vaikutuksen suuruuden kriteerit kuvataan kullekin vaikutukselle tapauskohtaisesti erikseen seuraavantyyppisen taulukon avulla.

Taulukko 6-2. Vaikutuksen suuruuden määrittelyssä käytettävä esitystapa ja määrittäminen.

Vähäinen	Keskisuuri	Suuri
Vaikutus on havaittavissa ja se on myönteinen. Kokonaisuudessaan myös laaja-alaisen tai pitkäaikaisen vaikutuksen suuruus voi olla vähäinen, mikäli sen suuruus on hyvin vähäistä.	Vaikutus on suuri ja myönteinen ja sen tuottaman hyödyn voi helposti huomata ihmisten päivittäisessä elämässä tai ympäröivässä luonnossa.	Vaikutus on erittäin suuri ja myönteinen ja sen tuottama hyöty on erittäin merkittävä ihmisten päivittäisen elämän tai ympäröivän luonnon kannalta. Myös kohtalaisen voimakas myönteinen vaikutus voi olla kokonaisuudessaan suurta, mikäli se on pitkäaikaista ja/tai vaikuttaa laajalla alueella.
Vaikutus on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta haittaa ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon. Kokonaisuudessaan myös laaja-alaisen tai pitkäaikaisen vaikutuksen suuruus voi jäädä vähäiseksi, mikäli sen voimakkuus on hyvin vähäinen.	Vaikutus on kohtalaisen haitallinen ja aiheuttaa selvästi havaittavan muutoksen ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.	Vaikutus on voimakkuudeltaan suuri ja aiheuttaa laaja-alaista ja pitkäaikaista haittaa ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon. Myös kohtalaisen voimakas vaikutus voi olla kokonaisuudessaan suurta, mikäli se on pitkäaikaista ja vaikuttaa laajalla alueella.
Vähäinen	Keskisuuri	Suuri

6.4.4 Vaikutuksen merkittävyys

Merkittävyydellä kuvataan hankkeen toteuttamiskelpoisuutta ja samanaikaisesti mahdollistetaan mahdollisimman läpinäkyvä vaihtoehtojen vertailu. Merkittävyys riippuu vaikutuksen suuruudesta ja vaikutuskohteen kyvystä sietää tarkasteltavaa vaikutusta. Tässä YVA:ssa pyritään kuvaamaan niin herkkyyttä kuin suuruutta siten, että ne mahdollisimman läpinäkyvästi mahdollistavat vaikutusten merkittävyyden arvioinnin.



Kuva 6-4. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi

Vaikutuksen merkittävyys määritetään ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys. Tätä arviointia varten vaikutusten merkittävyys on luokiteltu vähäiseksi, kohtalaiseksi tai suureksi. Vaikutus voi olla myös merkityksetön.

Vaikutuksen arvioinnissa vaikutuksen merkittävyys kuvataan alla näkyvän taulukon avulla. Taulukkoon merkitään vaihtoehdon sijainti ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys. Esimerkin mukaan Lammin tuulivoimahankkeessa tarkasteltavan vaikutuksen suunta vaihtoehdossa VE 1 on negatiivinen ja suuruus on arvioitu keskisuureksi. Kohteen herkkyys on kohtalainen, jolloin yllä esitetyn muodostumisperiaatteen mukaisesti vaikutus on merkittävyydeltään kohtalainen. Vaihtoehdossa VE 2 tarkasteltavan vaikutuksen suunta on keskisuuri positiivinen ja kohteen herkkyys vähäinen, jolloin vaikutuksen merkitys on vähäinen.

Ristiintaulukoimisen jälkeen kunkin tarkasteltavan suunnitteluvaihtoehdon osalta kuvataan vaikutuksen merkittävyyttä sanallisesti.

Taulukko 6-3. Vaikutuksen merkittävydessä käytettävä esitystapa

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri negatiivinen	Keskisuuri negatiivinen	Pieni negatiivinen	Ei vaikutusta	Pieni positiivinen	Keskisuuri positiivinen	Suuri positiivinen
Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	
Kohtalainen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
Suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	

6.5 Arvioinnin eteneminen

Tässä arvioinnissa edetään systemaattisesti siten, että

1. Aluksi kullekin tarkasteltavalle vaikutukselle kuvataan vaikutusten alkuperä, arvioinnissa käytetyt menetelmät ja vaikutusalueen herkkyyden sekä vaikutuksen suuruuden määrittämiskriteerit.
2. Tämän jälkeen kuvataan vaikutuskohteen nykytilaa ja sen perusteella määritellään sen häiriöherkkyys eli kyky vastaanottaa tarkasteltavaa vaikutusta.
3. Tämän jälkeen kuvataan kunkin vaihtoehdon rakentamisen ja käytönaikaiset vaikutukset ja niiden suuruus.
4. Lopuksi määritetään vaikutusten merkittävyys. Vaikutus, joka joko yksin tai yhdessä toisten vaikutusten kanssa, on arvioinnin mukaan merkittävä, on syytä erityisesti huomioida tuulivoimahankkeen päätöksentekoprosessissa.

7. VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN

7.1 Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue

Vaikutukset maaperään muodostuvat tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa. Suoria vaikutuksia maaperään muodostuu tuulivoimaloiden perustusten rakentamisesta, jolloin maaperää joudutaan muokkaamaan ja mahdollisesti kallioperää joudutaan paikallisesti louhimaan. Tuulivoimalan perustusten rakentamisen aikana saatetaan joutua tekemään massan vaihtoja, eli heikosti kantavaa maaperää kuten turvetta tai hienojakoisia maa-aineksia korvataan louheella, murskeella tai muulla kantavalla materiaalilla.

Jokaiselle tuulivoimalaitokselle rakennetaan huoltotie, jolloin rakentamisvaiheessa suoria maaperävaikutuksia muodostuu alueen teiden rakentamisesta. Huoltoteiden rakentaminen on normaalia sorapintaisen tien rakentamista, jolloin tehdään maaleikkauksia, täyttöjä sekä mahdollisesti paikallisia louhintoja. Tien leveys on noin 6 metriä ja lisäksi molemmin puolin tietä tehdään ojat. Lisäksi jokaisen tuulivoimalan kohdalle rakennetaan noin 50 x 100 metrin kokoinen kenttä ja niiden rakentaminen aiheuttaa vastaavia suoria vaikutuksia maa- ja kallioperään kuin tienrakentaminen.

Tuulivoima-alueen toiminnan aikana ei muodostu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Toiminnan aikaiset vaikutukset muodostuvat huoltotoimien ja -liikenteen seurauksena, sillä alueella käsitellään pieniä voiteluainemääriä. Myös poikkeustilanteessa voi maaperään päästä öljyä ja tällaisia tilanteita voivat olla tuulivoimalan rikkoontuminen (hydrauli/vaihteistoöljyt) tai ajoneuvon kaatuminen.

Tuulivoima-alueen toiminnan loppuessa tuulivoimalat puretaan ja kuljetetaan alueelta pois ja alue maisemoidaan. Mahdollisesti myös tuulivoimaloiden perustukset puretaan. Tuulipuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa, mutta tie ja kenttäalueet tulevat jäämään alueelle. Tällöin maaperään kohdistuvat toimenpiteet ovat toiminnan lopettamisen aikana pienemmät kuin rakentamisen aikana.

Maaperävaikutusten osalta vaikutusten laajuus on hyvin rajattu eli kohdistuu vain maaperää muokattavalle alueelle tai niiden välittömään läheisyyteen.

7.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Suunnittelualueen maa- ja kallioperäolosuhteet selvitettiin kallio- ja maaperäkartan sekä peruskartan perusteella. Arvokkaiden geologisten ja geomorfologisten muodostumien sijainti selvitettiin ympäristöhallinnon tietokannoista ja maakuntakaavan selvityksistä. Alueen yleisiä maaperäolosuhteita tarkasteltiin lisäksi maastokäyntien aikana.

Arvio hankkeen vaikutuksista kallio- ja maaperään on laadittu asiantuntija-arviona ja se perustuu hankkeen vaatiman tiestön ja muiden rakenteiden rakentamiskuvauksiin sekä suunnitelmiin.

7.3 Vastaanottavan kohteen herkkyiden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Maa- ja kallioperän herkkyyttä on arvioitu suunnittelualueen geologisten ominaisuuksien, luonnontilaisuuden ja maisemallisen arvon perusteella. Vaikutusalueen maa- ja kallioperän herkkyyttä kasvattavat alueen mahdolliset erityispiirteet ja geologiset muodostumat (esim. hiidenkirnut tai harjumuodostumat), sekä luonnontilaisuus ja maisemallinen arvo. Maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan oheisten taulukoiden mukaisella luokittelulla. Arvioinnissa huomioidaan rakentamisen aikaisen maa- ja kallioperämuutosten laajuus sekä louhittavien massojen määrä.

Taulukko 7-1. Maa- ja kallioperä, vaikutusalueen herkkyytason määrittäminen.

Vähäinen	Vaikutusalueella ei ole erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia tai kalliopaljastumia. Alueen maa- ja/tai kallioperää on muokattu.
Kohtalainen	Vaikutusalueella on muita kuin suojeleohjelmiin tai kaavoihin sisällytettyjä arvokkaita kallio- tai maaperämuodostumia. Alueella on laajoja ja/tai yhtenäisiä kalliioalueita.
Suuri	Vaikutusalueella on luokiteltuja arvokkaita kallioperä- tai maaperämuodostumia. Alueen maa- ja/tai kallioperä on luonnontilainen ja alueella on laajoja ja/tai yhtenäisiä kalliioalueita.

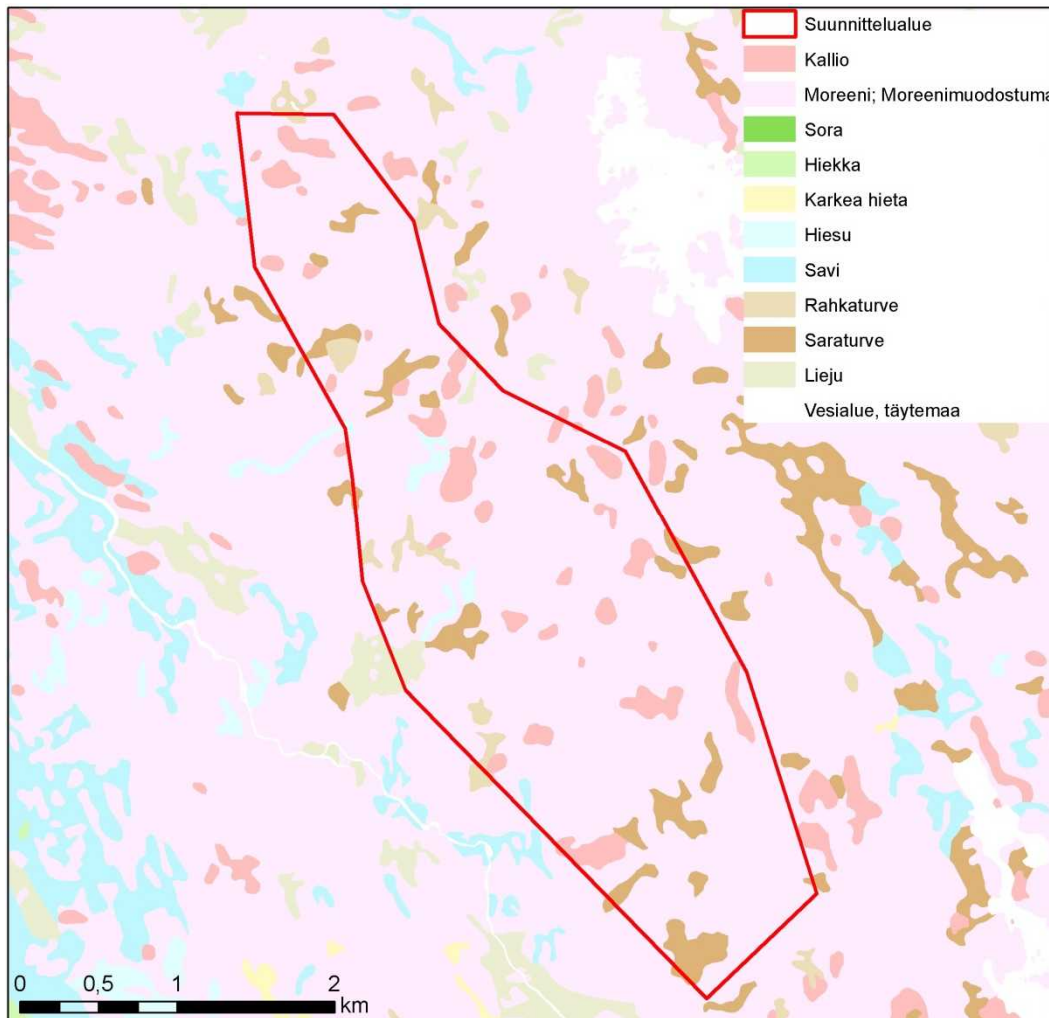
Maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan hankkeesta aiheutuvien maaperämuutosten suuruuden perusteella ja tähän vaikuttaa erityisesti tehtävien maansiirtotöiden laajuus

Taulukko 7-2. Maa- ja kallioperävaikutusten suuruuden määrittäminen.

Vähäinen	Keskisuuri	Suuri
Maa- ja kallioperävaikutukset ovat pienialaisia, paikallisia ja muutos aika on lyhyt (alle kaksi vuotta). Käsiteltävät massat voidaan hyödyntää perustusten ja teiden rakentamisessa, sekä maisemoinnissa.	Louhinnan ja muokkauksen välilliset vaikutukset (pöly, melu) kohdistuvat myös ympäröiville alueille. Muutos aika on verrattain lyhyt (2-5 vuotta). Käsiteltäviä massoja joudutaan sijoittamaan suunnittelualueen ulkopuolelle.	Suorat ja epäsuorat vaikutukset kohdistuvat laajalle alueelle. Muutos aika on pitkä (yli 5 vuotta) ja käsiteltävät massamäärät ovat suuria. Valtaosa käsiteltävistä massoista joudutaan sijoittamaan suunnittelualueen ulkopuolelle.
Vähäinen	Keskisuuri	Suuri

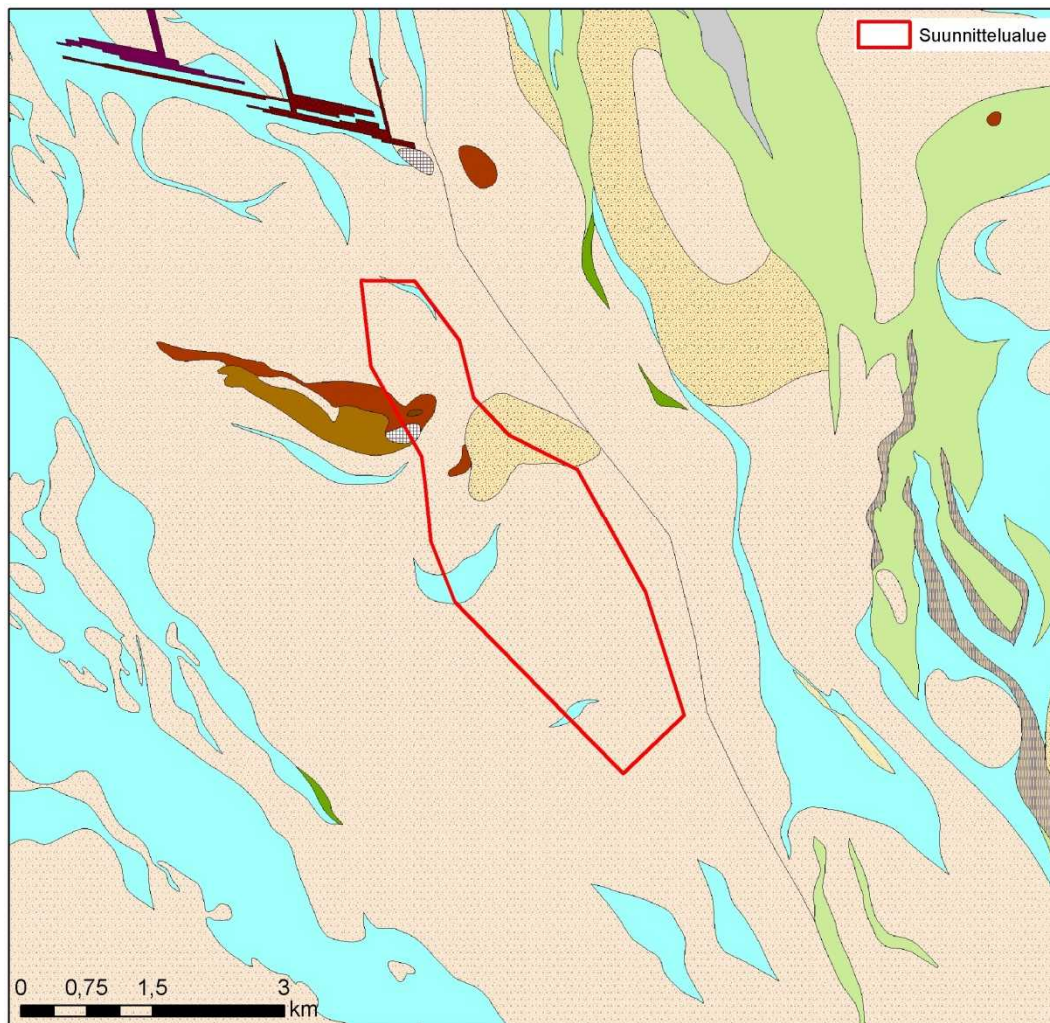
7.4 Nykytila

Suunnittelualan topografia on vaihtelevaa ja maaperän korkeus vaihtelee +10...+45 välillä. Alueen maaperä muodostuu pääasiassa moreenista, jota peittää ohut kangashumuskerros. Maastokäyntien perusteella alueella esiintyy paikoin kalliopaljastumia ja louhikkoa. Maastopainanteissa esiintyy turpeisia suojuotteja ja hienojakoisia maa-aineksia alueella on vähän.



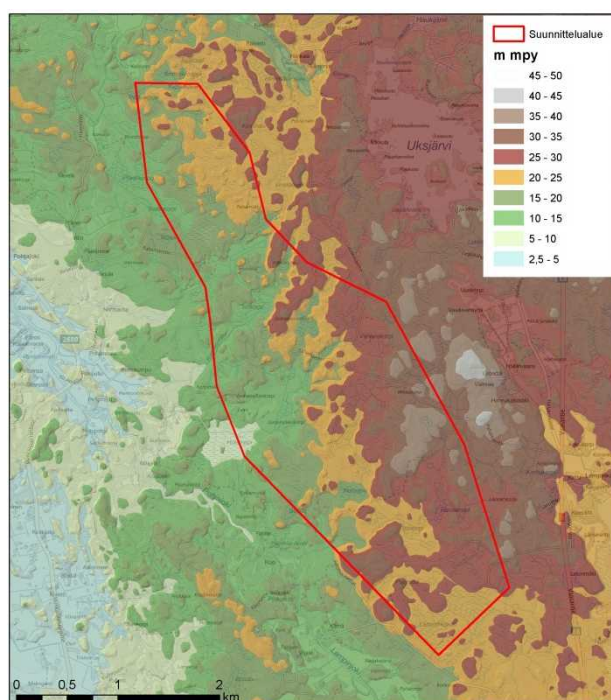
Kuva 7-1. Suunnittelualan maaperäkarta

Suunnittelualan ja sen ympäristön kallioperää hallitsevat vanhemmat kivilajit (svekofenniset granodioriitit ja kiillegneissit). Suunnittelualan kallioperä on pääosin graniittia muistuttavaa granodioriitistä. Lisäksi suunnittelualueella on pienialaisista tonaliitti- sekä kiileliuske- ja gneissiesiintymiä. Kallioperänsä puolesta alue on rakentamiseen erittäin hyvin soveltuvaa.



Kuva 7-2. Suunnittelualueen kallioperäkartta.

Suunnittelualueella ei sijaitse arvokkaita kallioalueita tai moreenimuodostumia. Lähin arvokas kallioalue sijaitsee noin 6,5 km suunnittelualueesta kaakkoon (Riskosuonkalliot KAO020448) ja lähin arvokas moreenimuodostuma sijaitsee noin 6,5 km suunnittelualueesta luoteeseen (Silmunnevan kumpumoreenialue MOR-Y02-003).



Kuva 7-3. Maaston korkeussuhteet.

Happamat sulfaattimaat

Sulfaattimaat ovat muodostuneet Itämeren alueelle Litorinakauden aikana, jolloin bakteerien kasvijäämien hajotusprosessin yhteydessä kerrostui silloisen meren pohjalle sulfidisedimenttejä. Nykyisin nämä kerrokset sijaitsevat maan kohottua merenpinnan yläpuolella. Kun ne pysyvät pohjaveden pinnan alla, kerrokset säilyvät neutraaleina. Jos ne kuitenkin kuivuvat ja altistuvat hapelle, esimerkiksi kaivamisessa rakennustöiden yhteydessä, maakerrokset muuttuvat happamiksi sulfaattimaiksi. Maaperän ja alueen vesien pH laskee merkittävästi ja tällöin raskasmetallit liukenevat helpommin, mistä aiheutuu esimerkiksi viljelykäytölle ongelmia ja kustannuksia sekä kuormitusta alapuolisiin vesistöihin. Myös maaperässä on jo itsessään normaalia runsaammin rikki- ja metalliyhdisteitä. Pahimmillaan aiheutuu erityisesti alapuolisten vesistöjen ekosysteemien epätasapainoa, kalakuolemia, kasvien kasvuhäiriöitä sekä pohjaeläimistön ja kalojen lisääntymisalueiden häviämistä (Maaseutuverkosto 2009).

Sulfaattimaat sijaitsevat pääosin Pohjanmaalla, vyöhykkeellä Närpiöstä Ouluun, mutta kaapeampi vyöhyke ulottuu myös Etelä-Suomen rannikkoalueelle. Satakunnan alueella on myös sulfaattipitoisia alueita ja osin vesistöjen korkeintaan tyydyttävä ekologinen tila johtuu happamien sulfaattimaiden kuivatuksesta. Suunnittelualueella ei ole tehty happamien sulfaattimaiden kartoitusta, mutta happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia. Tällaisia maalajeja suunnittelualueella on vähän.

Taulukko 7-3. Vaikutusalueen maa- ja kallioperän herkkyytaso.

Vähäinen	Alueen maaperä on tavanomaista. Alueella on useita pienialaisia kallioalueita, mutta ne eivät ole luokiteltuja eivätkä kuulu suojeluohjelmiin.
----------	--

7.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Tuulivoimalaitosten rakentaminen kohdistuu tuulivoimaloiden kenttäalueille ja niille rakennettaville tieyhteyksille. Tuulivoimalat perustetaan kullekin rakennuspaikalle soveltuvalla tavalla, mikä voi joissakin tapauksissa vaatia kallion louhimista. Nämä voimakkaimmat vaikutukset kohdistuvat noin 25 x 25 m alueelle. Näiden lisäksi maaperää muokataan voimaloita ympäröivien kenttäalueiden osalta. Nämä ovat noin 0,5 ha kokoisia.



Kuva 7-4 Kuvassa esimerkki tuulivoimalan perustusten rakentamisesta

Tiet ovat sorapintaisia ja noin 6 metriä leveitä. Lisäksi tiereunoihin tulee ojitus, eli koko tiealueen leveys on noin 12 metriä. Suurimmalta osin tiet noudattelevat olemassa olevia metsäautoteitä, joita kunnostetaan. Laajimmassa vaihtoehdossa VE2 kunnostettavien tieosuuksien yhteispituus on noin 12 km. Uuden rakennettavan tielinjan osuus on noin 4.7 km. Muissa vaihtoehdoissa kunnostettavien ja uusien teiden määrä on hieman pienempi, mutta erot eivät ole suuria. Nykyiset tiet on suunniteltu tukkirekkaliikenteelle, mutta tuulivoimaloiden huoltotienä niiden tulee olla leveämpiä ja osin suurempia.



Kuva 7-5. Kuvassa tyypillinen tuulivoimaloille johtava huoltotie

Tuulivoimaloiden huoltoteiden ja kenttien rakentaminen ei poikkea normaalista sorapintaisten teiden rakentamisesta ja tiehankkeena sitä voidaan pitää pienenä. Perustamis- ja kenttäalueiden sekä huoltoteiden rakentamiseen tarvitaan maa- ja kiviaineksia. Tarkoituksena on hyödyntää mahdollisuuksien mukaan suunnittelualueelta toisten voimaloiden maanrakennuksen yhteydessä saatavia kiviaineksia. Ne maa-ainekset joita alueelle joudutaan tuomaan, pyritään hankkimaan mahdollisimman läheltä soveltuvalta alueelta. Kaikkiaan kaikkien vaihtoehtojen rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat rajatuille alueille sekä jo olemassa oleville tielinjoille, jolloin maaperä vaikutukset arvioidaan pieniksi.

Taulukko 7-4. Rakennettavien alueiden määrä suunnitteluvaihtoehdoittain

	VE1	VE2	VE3	VE4
Voimaloiden määrä	20	18	14	11
Kunnostettavat tiet	9 km	12 km	12,7 km	11,3 km
Uudet tiet	5,5 km	4,9 km	2,9 km	2,3 km
Voimalan perustuksen muokattava pinta-ala	1,3 ha	1,1 ha	0,9 ha	0,7 ha
Uusien teiden vuoksi muokattava pinta-ala	6,6 ha	5,9 ha	3,5 ha	2,8 ha
Huoltokenttien vuoksi muokattava pinta-ala	10 ha	9 ha	7 ha	5,5 ha
Muokattava pinta-ala yhteensä	noin 18 ha	16 ha	11 ha	9 ha

Alueella tapahtuvat kaapelikaivannot ovat pienialaisia ja niiden osalta voidaan hyödyntää rakennettavia tielinjoja. Suunnittelualueelta rakennetaan sähkönsiirtolinja etelään tai vaih-

toehtoisesti pohjoiseen ja sen rakentamiseen liittyvät maansiirtotyöt ovat pieniä ja kohdistuvat vain sähkötolppien perustusten kohdalle. Pylväiden perustus on melko pieni alainen ja ei vaadi suuria maansiirtotöitä. Maaperä vaikutuksia voi muodostua myös työkoneiden rikkoessa maaperää johtolinjaa rakennettaessa. Voimalinjan kohdalla maaperävaikutukset ovat pienet.

Toiminnan aikana ei muodostu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Alueella tapahtuu huolto-toimia ja -liikennettä, mutta käsiteltävät voiteluainemäärät ja onnettomuusriski ovat niin pieniä, ettei toiminta aiheuta maaperän pilaantumisriskiä. Tuulivoimalassa käytetään hydrauliikka ja voiteluöljyjä ja lähtökohtaisesti laitteistoissa on valuma-altaat, jotta öljy ei pääse koneiston ulkopuolelle. Rikkoontumistilanteessa maahan pääsevän öljyn vaikutus on pieni, koska öljymäärät ovat melko pieniä ja raskaat öljyjakeet eivät pääse syvälle maaperään ja ovat täten helposti puhdistettavissa.

7.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Mikäli hanketta ei toteuteta, alueen maa- ja kallioperään ei kohdistu muutoksia.

7.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdossa VE3 ja VE4 on muita vaihtoehtoja vähemmän maaperän muokkaustarvetta, mutta kokonaisuudessaan kaikkien vaihtoehtojen osalta vaikutukset maaperään ovat vähäiset.

Kaikissa vaihtoehdoissa muutos maaperään on pysyvä, mutta vaikutusalueeltaan pieni. Rakentamisen aikainen louhinta ja maansiirto arvioidaan kestävän 1 – 3 kk. Louhittava määrä ja pysyvä vaikutus huomioiden vaikutukset maaperään arvioidaan olevan **vähäisiä negatiivisia** kaikissa suunnitteluvaihtoehdossa. Kun vaikutusta tarkastellaan kohteen herkkyyden kanssa, jäävät vaikutukset merkittävydeltään vähäisiksi.

Taulukko 7-5. Maa- ja kallioperävaikutusten merkittävyys

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri negatiivinen	Keskisuuri negatiivinen	Pieni negatiivinen	Ei vaikutusta	Pieni positiivinen	Keskisuuri positiivinen	Suuri positiivinen
Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	VE1-4 VE A ja B	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	
Kohtalainen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
Suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	

7.8 Vaikutusten lieventäminen

Vaikutuksia lieventää se, että tiestön suunnittelussa on huomioitu sekä olemassa oleva tiestö että maaston muodot. Tarpeettomia maansiirtoja pyritään välttämään hyödyntämällä suunnittelualueella syntyvät massat tuulivoimapuiston rakentamisessa.

7.9 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Alueen maaperäolosuhteet ovat selkeät, mistä johtuen maaperäolosuhteisiin ei liity johtopäätöksiin vaikuttavia epävarmuustekijöitä, mutta rakennuspaikkakohtaiset perustamisolosuhteet voivat aiheuttaa tarkennuksia voimaloiden sijoittamiseen. Tuulivoimaloiden perustamisalueille ei ole laadittu pohjatutkimuksia, mutta alueen maa- ja kallioperäolosuhteet huomioiden perustapoihin ei liity merkittäviä epävarmuuksia. Suunnittelun tässä vai-

heessa ei ole vielä tiedossa mistä rakentamisessa tarvittavat maa-ainekset alueelle tuodaan.

8. VAIKUTUKSET POHJAVESIIN

8.1 Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue

Vaikutus pohjavesiin muodostuu muutoksesta joka kohdistuu pohjaveteen. Tällainen vaikutus voi aiheutua fyysisestä tai kemiallisesta muutoksesta pohjavedessä. Fyysisiä muutoksia ovat esimerkiksi pohjaveden virtauksen tai muodostumisen muutokset. Kemiallisia muutoksia ovat esimerkiksi pohjaveteen pääsevien haitta-aineiden aiheuttamat muutokset. Molemmissa tapauksissa vaikutus voi aiheuttaa vaikutuksia pohjaveden käyttöön esimerkiksi talousvetenä tai esimerkiksi alueen rakennettavuuteen (pohjaveden aleneminen).

Pohjavesivaikutukset ovat suurimpia sora- ja hiekkamailla, joilla pohjavettä muodostuu paljon. Alueilla, joilla esiintyy runsaasti kalliopaljastumia ja irtomaakerros on ohut, sadevesi ei imeydy maaperään vaan valuu pintavetenä ojiin tai suoalueille ja pohjavettä muodostuu sadannasta vain vähän.

Maanrakennus- ja kaivutöiden aiheuttamat muutokset maaperässä voivat aiheuttaa muutoksia vesien virtaus- ja imeytymisolosuhteissa. Pohjavesien kannalta haitallisinta olisi, mikäli kaivutyöt ulottuisivat hyvin vettä johtavalla alueella pohjaveden pinnan alapuolelle. Pohjaveden laatu voi muuttua luonnontilaisesta tai pilaantua, mikäli maaperään pääsee pohjavedelle haitallisia aineita. Muutokset pohjaveden laadussa ja määrässä voivat vaikeuttaa veden saantia yksityiskaivoista tai kaupunkien ja kylien vedenottoilta.

Pohjaveden vaikutusalue on yleensä paikallinen, sillä pohjavesialueet ovat tavallisesti pieniä ja niiden virtausmatkat lyhyitä. Tyypillisesti virtausmatkan pituus vaihtelee 0,1 – 1 km välillä ja suurimmillaankin se on noin 10 km.

Toiminnan lopettamisvaiheessa tuulivoimalat puretaan, mutta tiet ja kentät jäävät paikoilleen. Tiet ja kenttiä voidaan käyttää muuhun tarkoitukseen, mutta todennäköisesti ne tulevat palvelemaan maa- ja metsätalouskäyttöä. Toiminnan lopettamisesta ei arvioida muodostuvan vaikutusta pohjavesiin.

8.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pohjavesitarkastelun kuvaus tehtiin peruskarttatarkastelun perusteella ja lähimpien pohjavesialueiden sijainnit selvitettiin ympäristöhallinnon ympäristö- ja paikkatietopalvelusta (OIVA). Arvioinnissa hyödynnettiin asiantuntijatietoa ja kirjallisuutta tämän kaltaisen rakentamisen pohjavesivaikutuksista.

8.3 Vastaanottavan kohteen herkkyiden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Pohjaveden herkkyttä on arvioitu suunnittelualueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvien luokiteltujen pohjavesialueiden, vedenottamoiden ja yksityiskaivojen sijainnin ja etäisyyden perusteella. Herkimpiä kohteita muutoksille ovat yhteiskunnan kannalta tärkeät pohjavesialueet ja niiden muodostumisalueet. Vastaavasti alueet, joilla ei ole luokiteltuja pohjavesialueita eivät ole pohjavesiin kohdistuville vaikutuksille erityisen herkkiä. Vaikutuksen suuruutta kasvattaa se, kuinka paljon hankkeen toimet vaikuttavat pohjaveden muodostumisalueeseen tai virtausolosuhteisiin sekä sitä kautta pohjaveden laatuun ja/tai määrään.

Taulukko 8-1. Pohjavesi, vaikutusalueen herkkyydystason määrittäminen.

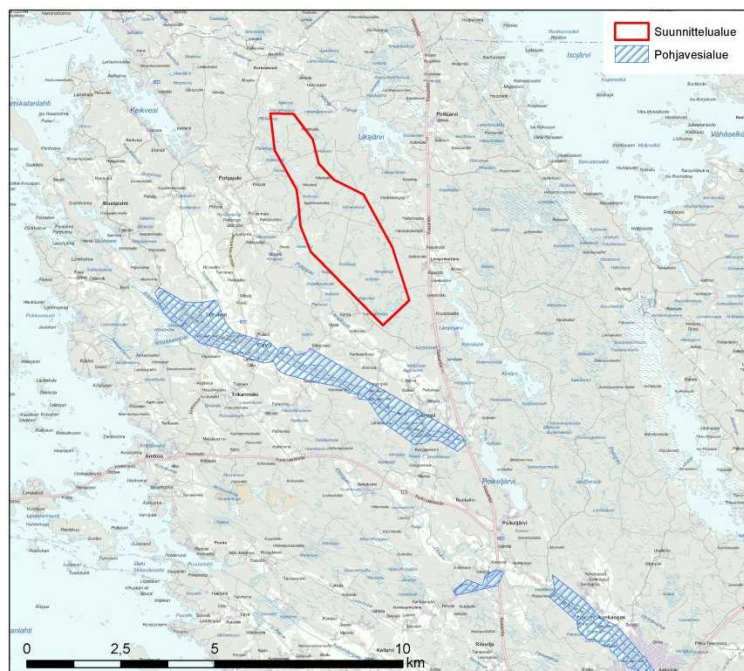
Vähäinen	Vaikutusalueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita. Alueella ole merkitystä yhteiskunnan vedenhankinnan kannalta, eikä vaikutusalueella ole yksityisiä kaivoja.
Kohtalainen	Vaikutusalueella on muita kuin vedenhankinnan kannalta tärkeitä tai soveltuvia pohjavesialueita. Vaikutusalueella on yksityisiä kaivoja.
Suuri	Vaikutusalueella sijaitsee vedenhankinnan kannalta tärkeitä ja soveltuvia pohjavesialueita. Alueella on merkitystä yhteiskunnan vedenhankinnalle tai alueella on yksityisiä kaivoja.

Taulukko 8-2. Pohjavesivaikutusten suuruuden määrittäminen.

Vähäinen	Keskisuuri	Suuri
Hankkeen rakentaminen ja toiminta eivät vaikuta pohjaveden laatuun, määrään, eikä muodostumisalueeseen.	Muodostumisalueen virtausolosuhteissa voi tapahtua pieniä paikallisia muutoksia. Muutos ei vaikuta pohjaveden laatuun ja/tai määrään.	Muodostumisalueen virtausolosuhteissa tapahtuu selkeitä muutoksia. Muutos vaikuttaa pohjaveden laatuun ja/tai määrään.
Vähäinen	Keskisuuri	Suuri

8.4 Nykytila

Suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole luokiteltuja pohjavesialueita. Suunnittelualueen lounaispuolella sijaitsee Lampin pohjavesialue (0260907), joka on II-luokan pohjavesialue, eli vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue. Lampin pohjavesialue jatkuu luoteeseen Ahlaisten pohjavesialueena, joka on I-luokan pohjavesialue, eli vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Ahlaisten pohjavesialueella sijaitsee myös pohjavesilaitos. Etäisyys pohjavesialueen rajalta suunnittelualueen rajalle on lyhimmillään 1,5 km. Tällä pohjavesialueella sijaitsee alueen talouksien talousvesikaivoja. Muut kartassa näkyvät alueet ovat Matalakoski ja Kaapola II, Matalakoskella sijaitsee myös pohjaveden tarkkailupiste. Suunnittelualue sijaitsee pääosin eri valuma-alueella kuin Lampin pohjavesialue ja näiden välissä on myös Lampinjoki, joten suunnittelualueella ei ole pohjavesiyhteyttä tärkeisiin pohjavesialueisiin.



Kuva 8-1. Lammin läheisten pohjavesialueiden sijainti.

Suunnittelualueella maaperä muodostuu pääosin moreenista, jota mäkien lakialueilla on hyvin ohut kerros tai ei ollenkaan. Ohuissa maakerroksissa pohjaveden virtausmatkat ovat melko lyhyitä ja pohjavesi purkautuu pintavedeksi lähimpien notkelmien ojiin ja pienialaisille suoalueille. Notkelmissa, missä moreenia on paksumpi kerros voi esiintyä paikallisesti pohjavettä, mutta pohjaveden virtausnopeus moreenissa on hidasta. Muualla pohjaveden arvioidaan esiintyvän ohuena kerroksena kallion pinnalla. Suunnittelualueella ei ole selkeää vettä johtavaa maakerrostumaa, joten pohjaveden virtaussuunta on maaperän topografian mukaisesti koillisesta lounaaseen, mutta pohjaveden virtausmatkat arvioidaan lyhyiksi. Suunnittelualueella ei sijaitse talousvesikaivoja. Suunnittelualueen länsipuolella erityisesti Lampinjoen ja Pohjanjoen läheisyydessä on käytössä olevia talousvesikaivoja. Samoin suunnittelualueen itäpuolella valtatie VT8 läheisyydessä on käytössä olevia talousvesikaivoja.

Taulukko 8-3. Vaikutusalueen pohjaveden herkkyytaso.

Vähäinen	Suunnittelualueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita. Suunnittelualueen lounais- ja eteläpuolella sijaitsee talousvesikaivoja, mutta vaikutukset eivät kohdistu niihin.
----------	---

8.5 Vaikutukset pohjavesiin

Tuulivoimapuiston pohjavesivaikutukset muodostuvat rakentamisen yhteydessä. Maanrakennustyöt voivat aiheuttaa joissakin perustamistavoissa vähäisiä muutoksia veden virtausreitteihin tai vedenpinnan tasoon rakennettavan kohteen kohdalla. Tuulivoimalan perustus on melko pieni-alainen ja suunnittelualueella perustukset ovat kalliossa tai moreenissa, missä pohjaveden muodostuminen on vähäistä tai pohjaveden virtaus hidasta. Tuulivoimaloiden perustamisella ei arvioida olevan vaikutusta pohjaveden muodostumiseen, korkeustasoon tai virtaussuuntiin.

Suunnittelualueelle rakennettavat ja kunnostettavat tiet vaativat tienreunaojituksia, jolloin notkelmakohdissa ne voivat kerätä pohjavesiä. Pohjavedet purkautuvat joka tapauksessa vastaavassa kohdin ojiin, joten teiden ojituksilla ei arvioida olevan vaikutusta alueen pohjaveteen.

Suunnittelualueen pohjaveden virtaus arvioidaan suuntautuvan pääosin lännen suuntaan. Tuulivoimaloiden pohjaveteen vaikuttava osa on perustukset, joiden koko on noin 600 m² eli noin 3 - 4 omakotitalon verran. Suunnittelualueella voimalat sijaitsevat maastonmuotojen korkeimmilla alueilla, joissa pohjavesi esiintyy lähinnä pienenä kerroksena kallion pinnassa. Voimaloiden etäisyys toisistaan on noin 500 metriä, eli tuulivoimaloiden perustusten ala on laajimmassakin vaihtoehdossa noin 0,16 % koko alueen koosta. Tuulivoimapuiston vaatimat rakennettavat alueet ovat pinta-alalta sekä syvyydeltään niin pieniä, etteivät ne vaikuta alueella muodostuvan pohjaveden laatuun tai määrään siten, että alueen ympäristössä sijaitsevien talousvesikaivojen soveltuvuus vedenhankintaan heikkenisi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset muodostuvat huoltotoimien ja -liikenteen seurauksena, sillä alueella käsitellään pieniä voiteluainemääriä. Myös poikkeustilanteessa voi maaperään päästä öljyä ja tällaisia tilanteita voivat olla tuulivoimalan rikkoontuminen (hydrauli/vaihteistoöljyt) tai ajoneuvon kaatuminen. Rikkoontumisen tai onnettomuuden todennäköisyys on niin pieni, ettei toiminta aiheuta pohjaveden pilaantumisriskiä. Lisäksi mahdollinen onnettomuus on suppealle alueelle rajautuva ja voiteluöljy tyyppiset öljy-yhdisteet eivät kulkeudu helposti syvälle maaperään, joten toiminnan aikana ei arvioida muodostuvan vaikutuksia pohjavesiin.

Suunnittelualueelta tehdään 110 kV voimalinja etelään tai vaihtoehtoisesti pohjoiseen. Voimalinjan perustukset ovat pienialaisia ja ne ovat betonisia. Perustukset kaivetaan 1,5 – 2 metrin syvyyteen ja ne voivat paikoin ulottua pohjaveteen. Betonista ei liukene haitallisia aineita ja pistemäisenä pienialaisena rakenteena pylvään perustukset eivät aiheuta haitallisia vaikutuksia pohjaveteen. Rakennusaikana työkoneen kaatuminen voi aiheuttaa pohjaveden pilaantumisriskin polttoainevuodon kautta. Tämä tulee huomioida erityisesti eteläisen voimajohtolinjauksen vaihtoehdon osalta, missä voimalinja ylittää luokitellun pohjavesialueen.

Kaikki hanke- ja linjavaihtoehdot muodostavat pohjavesiin **vähäisiä negatiivisia** vaikutuksia.

8.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Jos hanke jätetään toteuttamatta, niin pohjavesiolosuhteet pysyvät ennallaan.

8.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Suunnittelualueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita. Suunnittelualueen lounais- ja eteläpuolella sijaitsee talousvesikaivoja, mutta vaikutukset eivät kohdistu niihin. Kaikissa tarkastelluissa vaihtoehdoissa vaikutukset pohjavesiin jäävät pieniksi ja merkittävyydeltään vähäisiksi.

Taulukko 8-4. Pohjavesivaikutusten merkittävyys

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri negatiivinen	Keskisuuri negatiivinen	Pieni negatiivinen	Ei vaikutusta	Pieni positiivinen	Keskisuuri positiivinen	Suuri positiivinen
Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	VE 1-4 VE A ja B	VE 0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	
Kohtalainen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
Suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	

8.8 Vaikutusten lieventäminen

Hankkeen vaikutukset ovat niin vähäisiä tai niitä ei muodostu lainkaan, ettei erityisiä toimia lieventämiseksi tarvita.

8.9 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Tuulivoimarakentamisen pohjavesivaikutukset muodostuvat samalla tavalla kuin minkä tahansa rakentamisen ja siksi vaikutukset tunnetaan hyvin. Pohjaveden kannalta arviointiin ei liity erityisiä epävarmuustekijöitä.

9. VAIKUTUKSET PINTAVESIIN

9.1 Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue

Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin rakentamisen aikaisia. Maansiirtotyöt voivat aiheuttaa väliaikaisia tukoksia ja samentumia rakentamisalueiden lähiympäristön alueen luonnonvesiin ja ojiin. Myös paikalliset veden virtausten muutokset ja ojavesien kiintoainepitoisuudet voivat hetkellisesti runsastua. Tuulivoimapuisto ei toimintansa aikana aiheuta vaikutuksia alueen pintavesiin. Purkamisvaiheessa vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, mutta tiestöjen ja kenttien jäädessä paikoilleen vaikutukset jäävät rakentamisen aikaisia vaikutuksia pienemmiksi.

9.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen pintavesitarkastelussa lähtötietoina käytettiin maanmittauslaitoksen ja GTK:n peruskartta-aineistoa ja lisäksi tarkastelua täydennettiin luontoselvitysten yhteydessä tehdyin maastokäynnein kesällä ja syksyllä 2013. Suunnittelualueen vesistöaluejako selvitettiin ympäristöhallinnon Oiva- ja Hertta- ympäristö- ja paikkatietopalvelusta.

9.3 Vastaanottavan kohteen herkkyuden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Pintavesien herkkyttä on arvioitu niiden luonnontilaisuuden ja arvon perusteella. Arvioon vaikuttaa vesistön sijainti suhteessa suunnittelualueeseen sekä rakentamistoimien sijoittuminen vesistön läheisyyteen.

Taulukko 9-1. Pintavesi, vaikutusalueen herkkyystason määrittäminen.

Vähäinen	Vaikutusalueella ei sijaitse luonnontilaisia noroja tai muita arvokkaita pienvesiä. Vastaanottavat vesistöt ovat reheviä ja humuspitoisia ja/tai luonnontilaltaan muuttuneita. Vesieliöstö ja kalasto ovat reheville ja humuspitoisille vesille tyyppillistä ja vedenlaadun muutoksia hyvin kestäviä.
Kohtalainen	Vaikutusalueella sijaitsee luonnontilaisia noroja tai muita arvokkaita pienvesiä. Vastaanottavat vesistöt ovat keskiravinteisia ja luonnontilaisia. Vedenlaadun muutokset vaikuttavat vesieliöstön ja kalaston mahdollisuuksien elää ja lisääntyä vastaanottavissa vesistöissä.
Suuri	Vaikutusalueella sijaitsee luonnontilaisia noroja tai muita arvokkaita pienvesiä. Vastaanottavat vesistöt ovat karuja ja luonnontilaisia. Osa vastaanottavista vesistöistä sisältyy johonkin suojeluohjelmaan tai strategiaan. Vesieliöstö ja kalasto ovat herkkiä vedenlaadun muutoksille.

Taulukko 9-2. Pintavesivaikutusten suuruuden määrittäminen.

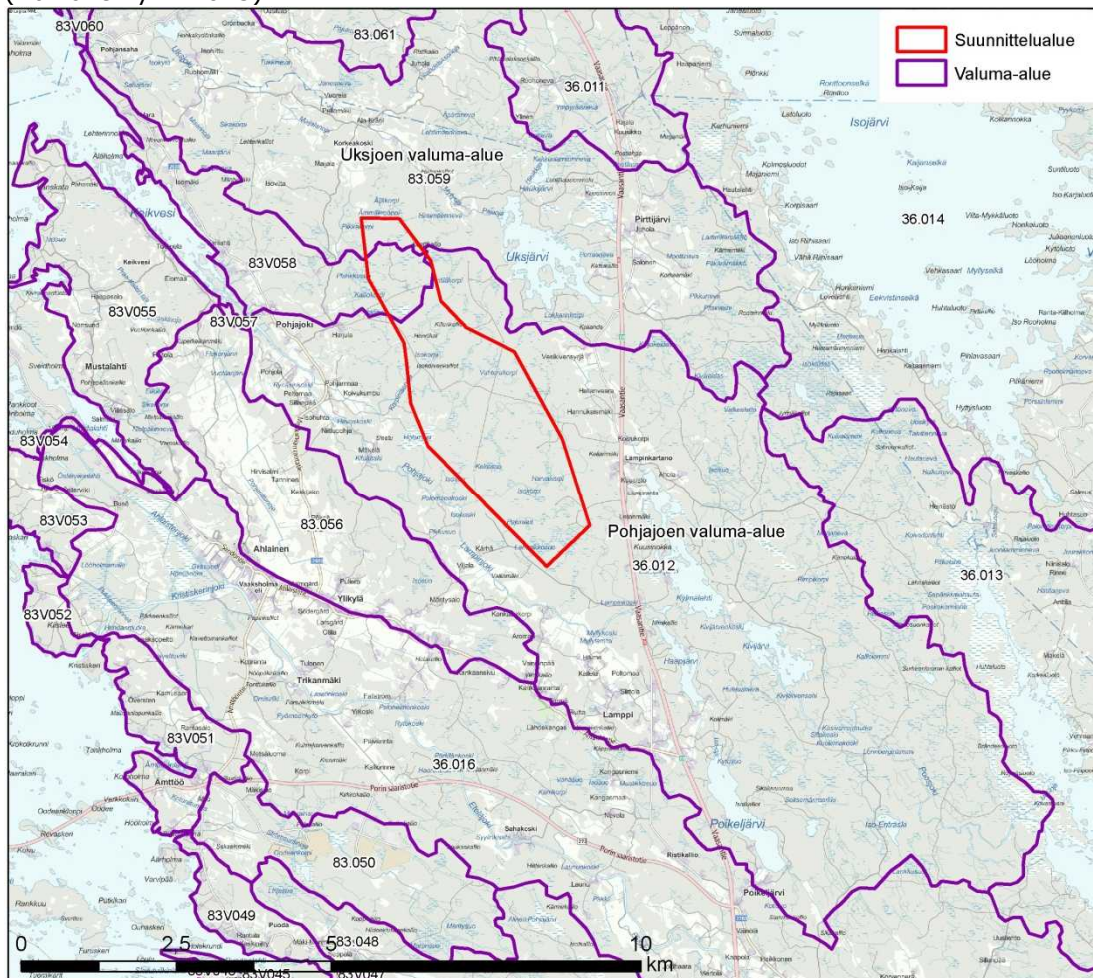
Vähäinen	Keskisuuri	Suuri
Hankkeen rakentaminen ja toiminta eivät vaikuta luonnontilaisten norojen tai muiden arvokkaiden pienvesien luonnontilaisuuteen. Vedenlaatuun ja vesieliöstöön kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä tai niitä ei aiheudu. Vaikutus on lyhytaikainen.	Hankkeen rakentaminen ja toiminta vaikuttavat luonnontilaisten norojen tai muiden arvokkaiden pienvesien luonnontilaisuuteen, mutta vaikutukset ovat palautuvia lyhyellä aikavälillä. Vedenlaatuun ja vesieliöstöön voi kohdistua vaikutuksia, mutta vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja palautuvia.	Hankkeen rakentaminen ja toiminta muuttavat pysyvästi luonnontilaisten norojen tai muiden arvokkaiden pienvesien luonnontilaa. Vedenlaatuun ja vesieliöstöön kohdistuvat vaikutukset ovat pysyviä ja palautumattomia. Vesistön ekologinen luokitus muuttuu.
Vähäinen	Keskisuuri	Suuri

9.4 Nykytila

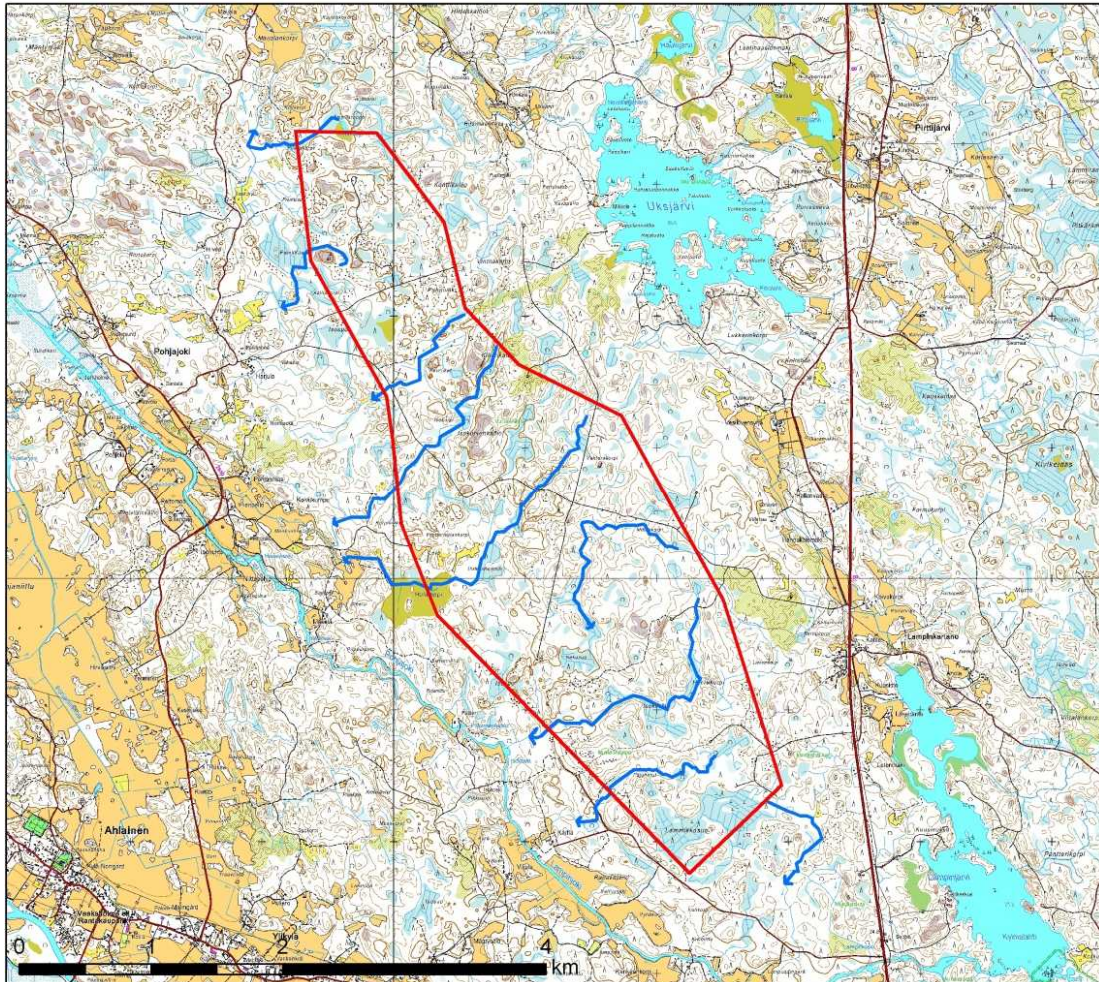
Suunnitellut tuulivoimalat sijaitsevat Pohjajoen valuma-alueella (36.012) sekä luoteessa pieneltä osin alueella nro 83.058 (välialue). Lisäksi vaihtoehdot VE2 ja 3 sijaitsevat pieneltä osin Uksjoen valuma-alueella (83.059). Metsäojituksia on tehty jonkin verran, joten alueen purot ovat menettäneet luonnontilaisuutensa. Alueen läheisyyteen on kartalle merkitty yksi lähteikkö, joka on kaivettu ojaksi. Alueella tehtiin luontoselvitys kesällä 2014 ja suunnittelualueella ei esiinny luonnontilaisia pienvesiä, kuten lampia, puroja tai noroja. Alueen pintavedet valuvat ojituksia myöten Pohjajokeen (osin Lampinjokeen, joka on Pohjajoen yläosaa) ja edelleen länteen, jossa ne laskevat Keikveteen. Keikvesi on pitkänomainen suojainen merenlahti, joka erottuu merestä ajan saatossa jääkauden jälkeisen maanouseman seurauksena. Suunnittelualueen luoteisosasta pieneltä alueelta pintavedet valuvat Majalanojaa myöten Uksjokeen.

Pohjajoki on yksi Karvianjoen mereen laskevista haaroista. Vesistöalueella on toteutettu erittäin laajoja vesistöjärjestelyitä, jotka vaikuttavat myös Pohjajoen tilaan. Pohjajoen vesi on lievästi sameaa ja kiintoainepitoista. Joen fosforipitoisuus on selvästi luonnontilaisia jokiäisiä korkeampi mikä johtuu jokeen tulevasta hajakuormituksesta. Uoman pituus Isojärvestä merelle on noin 20 km. (Haikonen A., ym. 2013)

Pohjajoen sähkökoekalastuksia on tehty varsinaisen Pohjajoen koskilla. Vuosien 2007–2011 sähkökalastuksissa saatiin yhteensä 11 eri kalalajia. Yleisin saalis on ollut kivisimpu. Lisäksi saaliissa ovat usein taimen, kivenuoliainen ja ahven. Lohikalojen tiheydet ovat eri vuosina vaihdelleet runsaasti ollen tyypillisesti melko pieniä. Pohjajoki on määritelty kalastuslain 119 § mukaiseksi lohi- ja siikapitoiseksi vesistöksi. Kalastus on sallittua erityisluvalla muutamissa paikoissa. Alueen suosituin urheilukalastuspaikka on Onnenkoski. (Haikonen ym. 2013)



Kuva 9-1. Lammin alueen pintavesiolosuhteet sekä ja tuulivoimaloiden alustava sijoitussuunnitelma



Kuva 9-2. Suunnittelalueen pintavesien virtaussuunnat

Taulukko 9-3. Vaikutusalueen pintavesien herkkyytaso.

Vähäinen	Vaikutusalueen vesistöt ovat ihmisen muokkaamia ja humuspitoisia.
----------	---

9.5 Vaikutukset pintavesiin

Hankkeessa pintavesivaikutuksia muodostuu ainoastaan tiestön ja kenttien rakentamisvaiheessa. Voimalinjan osalta vaikutuksia muodostuu ainoastaan sähkötolppien perustusten rakentamisalueelle. Suorat vaikutukset kohdistuvat ainoastaan kaivettuihin ojiin, joiden arvo on vähäinen. Pääosa tierakenteista sijaitsee ojitamattomilla alueilla, mutta tieojitusten kautta voi muodostua lyhytaikaista kiintoainekuormaa alueen ojiin runsaiden sateiden aikaan. Kiintoaines laskeutuu lähiojien pohjalle ja suunnittelualan ulkopuolelle ei arvioida muodostuvan runsasta kiintoainekuormaa. Suunnittelualan alapuoliset pintavedet ovat nykytilassakin kiintoainespitoisia, joten hankkeen vaikutukset pintavesiin arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa olevan pienet.

Tuulivoimalaitoksen onnettomuustilanteessa öljyn pääseminen maaperään on mahdollista. Todennäköisyys tällaiselle onnettomuudelle on pieni ja voiteluöljytyyppisten öljyjen kulkeutuminen maastossa on hidasta, jolloin öljyyntynyt alue on rajattu ja nopeasti kunnostettavissa. Pintavesiin ei arvioida muodostuvan vaikutusta onnettomuustilanteessa.

9.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, pintavesiolosuhteet säilyvät nykyisenkaltaisina. Pintavesiolosuhteisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä tulevien maa- ja metsätaloustoimien ja lähinä nykyisten ojitusten kunnossapidon myötä.

9.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hanke- ja linjavaihtoehtojen (VE1-4, VE A ja B) muodostavat pintavesiin **vähäisiä negatiivisia** vaikutuksia, jotka kohdistuvat pääosin ojitettuihin alueisiin. Alueella ei esiinny luonnontilaisia pienvesiä ja alueen pintavedet ovat nykyisellään kiintoainespitoisia. Hankkeen vaikutukset muodostuvat rakentamisen aikaisista kiintoainespäästöistä, joiden laajuus ja kesto on pieni. Pintavesivaikutusten merkittävyys on näin myös vähäinen.

Taulukko 9-4. Pintavesivaikutusten merkittävyys.

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri negatiivinen	Keskisuuri negatiivinen	Pieni negatiivinen	Ei vaikutusta	Pieni positiivinen	Keskisuuri positiivinen	Suuri positiivinen
Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	VE 1-4 VE A ja B	VE 0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	
Kohtalainen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
Suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	

9.8 Vaikutusten lieventäminen

Vaikutuksia pintaveteen voidaan vähentää ajoittamalla rakentamistoimet aikaan, jolloin vedet ovat matalimmillaan. Uusien tieyhteyksien rakentamisessa teihin asennetaan rummut, joilla veden virtaus säilyy entisellään. Rakentamisen jälkeen mahdollisesti tukkeutuneet ojat avataan.

9.9 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Vaikutukset suunnittelualueella esiintyviin pintavesiin tehtiin karttatulkintojen ja luontoselvitysten maastokäyntien havaintojen perusteella. Suunnittelualueella ei esiinny näiden tietojen mukaan luonnontilaisia pintavesiä. Käytetyn aineiston katsotaan olleen riittävä pienvesien nykytilan kuvaukseen ja vaikutusten arviointiin.

10. VAIKUTUKSET LUONNONYMPÄRISTÖÖN

10.1 Kasvillisuus ja luontotyypit

10.1.1 Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vaikutukset luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen kohdistuvat alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Puusto kaadetaan ja kasvillisuus poistetaan tuulivoimaloiden perustusten, nosto- ja asennusalueen sekä huoltoteiden alueilta. Rakentamistoimien kohdistuessa suoalueisiin tai muihin kantavuudeltaan heikkoihin alueisiin, voidaan rakentamisen yhteydessä joutua tekemään maamassojen vaihtoa kantavimpiin materiaaleihin. Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien suorien vaikutusten lisäksi tuulivoimahankkeen rakentaminen voi aiheuttaa elinympäristöjen pirstoutumista erillisiksi saarekkeiksi, millä voi olla negatiivisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen. Tuulivoimapuistoalueella elinympäristöjä pirstova vaikutus aiheutuu lähinnä huoltotieverkoston rakentamisesta. Rakentaminen lisää myös reunavaikutteisen alueen määrää suunnittelualueella. Toiminnan aikaiset vaikutukset luonnonympäristöön ovat vähäisiä. Onnettomuustilanteessa, jossa työkoneiden öljyä tai polttoainetta pääsee maaperään, voi olla vaikutuksia kasvillisuuteen. Toiminnan jälkeiset vaikutukset ovat palautuvia siten, että rakentamispaikat kasvavat pikkuhiljaa umpeen, palautuen silloiselle maaperälle tyyppilliseksi kasvillisuudeksi. Tämä riippuu käytetyn täyttömaan maalajista ja siitä, ennallistaanko tai maisemoidaanko alueita.

Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat voimaloiden rakentamisalueille ja huoltoteille sekä näiden välittömään lähiympäristöön. Rakentamisalueiden ulkopuolelle ulottuvat vaikutukset ovat lähinnä metsäalueiden pirstoontumien ja reunavaikutuksen lisääntyminen.

10.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Suunnittelualueen kasvillisuus ja luontotyypit on selvitetty kesällä 2014 (Ahlman & Tuominen 2014). Kasvillisuus selvityksestä on laadittu erillisraportti, joka on tämän selostuksen liitteenä 10.

Lisäksi tarkasteltiin ilmakuvia, metsäkeskuksen paikkatietoaineistoa sekä uhanalisten kasvilajien aiempia havaintoja. Maastokäynnit suunniteltiin etukäteen siten, että ne kohdistettiin karttatarkastelun perusteella erityisesti tärkeille alueille sekä suunnitelman mukaisille rakentamisalueille. Tavoitteena oli tunnistaa alueen arvokkaat luontotyypit, mahdolliset uhanalaisten lajien esiintymät sekä monimuotoisuuden kannalta merkittävimmät kohteet sekä kartoittaa kaikki suunnitellut rakentamisalueet.

Arviointi hankkeen vaikutuksista kasvillisuuteen pohjautuvat näihin taustatietoihin sekä suunnitelman mukaisiin rakentamisalueisiin.

10.1.3 Vastaanottavan kohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Kasvillisuuden ja luontotyyppien herkkyyttä on arvioitu hankealueen luonnonarvojen perusteella. Herkimpiä kohteita muutoksille ovat pitkään häiriöttä kehittyneet elinympäristöt tai tuhansien vuosien kuluessa syntyneet luontokohteet. Esimerkiksi vanhat luonnonmetsät, märät avosuot, purot ja lähteet sekä niiden vaateliias eliölajisto ovat erityisen herkkiä muutoksille. Vastaavasti vähemmän herkit, nopeasti palautuvat elinympäristöt ovat esimerkiksi voimakkaasti käsiteltyjä metsiä ja ojitettuja soita, joissa elävä lajisto on sopeutunut muuttuviin olosuhteisiin. Vaikutuksen suuruutta kasvattaa se, kuinka paljon metsä- ja suopinta-alasta jää rakentamisen alle. Suurin merkitys luonnon monimuotoisuuden säilymiselle on kuitenkin uhanalaisten luontotyyppien, luonnontilaisten lähteiden, purojen ja norojen sekä muiden pienvesistöjen, uhanalaisten ja direktiivilajien elinympäristöjen sekä metsälakikohteiden säilymisellä. Tavallisesti nämä kohteet ovat pienialaisia ja erillään toisistaan, mikä vaikeuttaa näistä elinympäristöistä riippuvaisia lajeja siirtymästä uusille alueille. Vaikutuksen suuruutta vastaavasti pienentävät hankealueella esiintyvät talousmetsiköt ja muut käsitellyt elinympäristöt, joiden lajisto on alueelle yleistä.

Taulukko 10-1. Kasvillisuuden ja luontotyyppien herkkyys

Vähäinen	Vaikutusalueella ei esiinny luonnonsuojelulain mukaisia suojeltuja luontotyyppijä, uhanalaisia luontotyyppijä, metsälakikohteita eikä uhanalaisten kasvilajien tai direktiivilajien esiintymiä. Vaikutusalueen metsiköt ovat hakkuin ja ojituksin käsiteltyjä ta-lousmetsiä.
Kohtalainen	Vaikutusalueella on metsälakikohteita ja/tai silmälläpidettäviä luontotyyppijä tai alu-eellisesti uhanalaisia lajeja, mutta ei uhanalaisten luontotyyppien tai kasvilajien eikä direktiivilajien esiintymiä. Vaikutusalueen metsät ja suot ovat suurelta osin luonnonti-laisia tai luonnontilaisen kaltaisia.
Suuri	Vaikutusalueella on luonnonsuojelulain mukaisia suojeltuja luontotyyppijä, uhanalai-sia luontotyyppijä tai kasvilajeja ja/tai direktiivilajien esiintymiä. Vaikutusalueen metsät ja suot ovat luonnontilaisia.

Taulukko 10-2. Kasvillisuuteen ja luontotyyppihin kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrit-täminen

Vähäinen	Keskisuuri	Suuri
Pysyvät kasvillisuus- ja luonto-tyyppi-vaikutukset ovat pienialai-sia ja paikallisia. Vaikutukset kohdistuvat yleiseen lajistoon.	Pysyvät kasvillisuus- ja luonto-tyyppi-vaikutukset kohdistuvat myös ympäröiville alueille. Vaiku-tukset kohdistuvat metsälakikoh-teisiin ja/tai silmälläpidettäviin ja elinvoimaisiin lajeihin ja luonto-tyyppihin. Valtaosa muutoksista on palautuvia pitkällä aikavälillä.	Hankkeen vaatima kokonaispinta-ala on suuri ja rakentamisalueet laajoja. Hanke sijoittuu laajoille yhtenäisille metsäalueille. Hanke hävittää uhanalaisten lajien ja/tai luontotyyppien esiintymiä tai di-rectiivilajien kasvupaikkoja. Hanke vaikuttaa lajin suojeluta-son säilymiseen suotuisana.
Vähäinen	Keskisuuri	Suuri

10.1.4 Nykytila

Yleiskuvaus

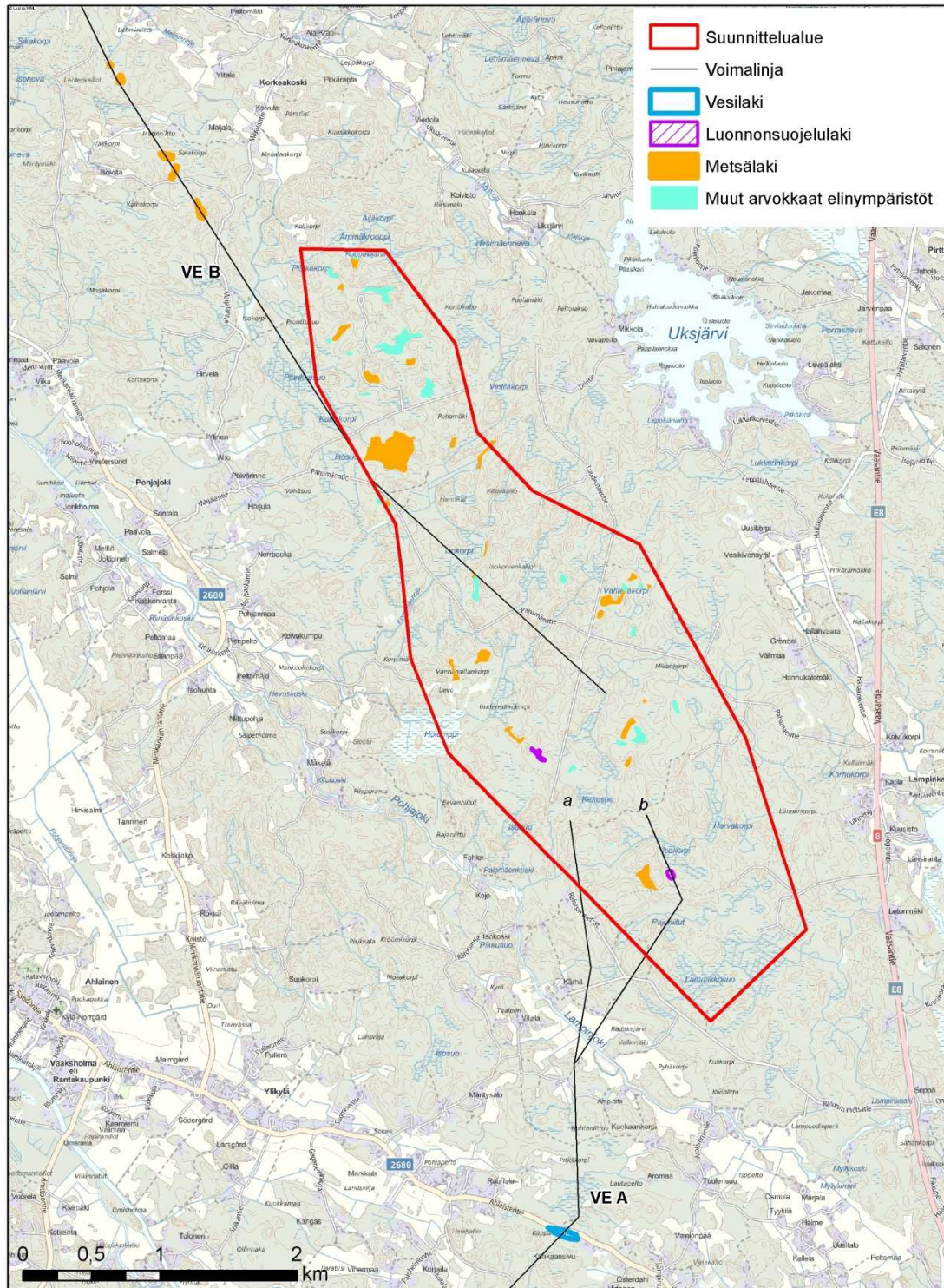
Lammin suunnittelualue on maastonmuodoiltaan loivasti kumpareita ja maaperältään mo-nin paikoin louhikkoista. Puustoa luonnehtii havupuuvaltainen talousmetsä, jossa osa puustosta on varttunutta ja osa eri-ikäistä hakkuuaukeille muodostunutta taimikkoa. Myös ojitettuja rämeitä ja pieniä luonnontilaisia soita esiintyy alueella.

Voimalinjojen luontotyytit vastaavat pitkälti suunnittelualueetta. Eteläisen vaihtoehdon A alueella kulkee jokia ja teitä sekä sijaitsee peltoja ja rakentamisalueita linjauksen lähei-syydessä, mikä lisää pirstaleisuutta ja reunavaikutusta. Linjaus kulkee kahden joen, Lam-pinjoen ja Kritiskerinjoen yli. Pohjoisemman vaihtoehdon B laajoilla yhtenäisillä metsäalu-eilla oli havaittavissa runsaasti tuoreen ja lehtomaisen kankaan kuusikoita.

Arvokkaat luontokohteet

Alueelta havaittiin yhteensä 46 arvokasta luontokohdetta. Näistä yksi edustaa luonnonsuo-jelulain 29 § mukaista luontotyyppiä tervaleppäkorvet, lisäksi havaittiin 25 metsälain 10 § mukaista metsäluonnon erityisen tärkeää elinympäristöä sekä kolme vaarantunutta (VU, Raunio ym. 2008) luontotyyppiä edustavaa kohdetta. Loput 17 kohdetta eivät ole millään tavalla luokiteltuja, mutta edustavat pääasiassa luonnontilaisia pienialaisia avoimia tai puustoisia suotyyppijä.

Eteläisen voimalinjavaihtoehdon A alueella havaittiin yksi vesilain 2 luvun 11 § mukaista vesiluontotyyppiä edustava kohde, joka on kirkasvetinen, kivipohjainen kluuvi. Linjan poh-joispäässä, suunnittelualueella sijaitsevista vaihtoehdoista haaroista haaralla *b* sijaitsee yksi luonnonsuojelulain mukainen kohde. Pohjoisen linjavaihtoehdon B alueella havaittiin viisi pienialaista metsälain mukaista luonnontilasta suota.



Kuva 10-3. Suunnittelualueella ja voimalinjoilla havaitut arvokkaat luontokohteet

Suunnittelualan luontokohteista METSO-ohjelman periaatteiden mukaisia kohteita ovat metsälain 10 § mukaisiksi kohteiksi luokitellut puustoiset elinympäristöt, kuten lahopus-toiset ruohokorvet. Muilta osin suunnittelualan metsät ovat tasaikäisiä, iältään verrattain nuoria, lajistoltaan tavanomaisia sekä suojelualueista eristyneitä, eikä niillä näin ollen esiinny METSO-ohjelman mukaisia luontoarvoja.

Rakentamisalueet

Tuulivoimaloiden rakentamisalueet sijaitsevat pääosin nuorehkoissa männiköissä kangasmaalla tai kallioalueiden laidalla. Arvokkaiden luontokohteiden osalta vaikutuksia kohdistuu suunnitelmavaihtoehdoista VE1 ja VE3 osalta luontoselvityksessä esitettyyn luonnontilaiseen korpeen (Liite 10, kuvio nro 34). Muilta rakentamisalueilta ei havaittu sellaisia erityisiä luontoarvoja, joita olisi syytä erityisesti huomioida arvioinnissa, vaan luonnonoloja vallitsee talousmetsävaikutteisuus ja yleisten metsäluontotyyppien lajisto.

Taulukko 10-1. Vaikutusalueen kasvillisuuden ja luontotyyppien herkkyytaso.

Kohtalainen	Vaikutusalueen luontotyypit ovat suurimmalta osin yleisiä. Metsät on metsätaloustoimin käsiteltyjä ja suurimmat suoalueet ojitettuja. Suunnittelualueella sijaitsee yksi luonnonsuojelulain 29 § mukainen luontotyyppi sekä kaksi uhanalaiseksi luokiteltua luontotyyppiä edustavaa kohdetta. Suunnittelualueella esiintyy metsälakikohteita sekä muita pienialaisia luonnontilaisia kohteita. Alueella ei esiinny uhanalaisia-ia direktiivilajeja.
-------------	---

10.1.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Suunnitelluilla tuulivoimaloiden rakentamiseen osoitetuilla alueilla ei lähtöaineiston tai tehtyjen selvitysten perusteella sijaitse luonnonsuojelulain 29 §:n mukaisia luontotyyppisiä, metsälain 10 § mukaisia tärkeitä elinympäristöjä tai vesilain 2 luvun 11 § mukaisia kohteita.

Enimmäkseen vaikutukset kohdistuvat nuoreen tai keski-ikäiseen tuoreeseen ja kuivahkoon talousmetsänä hoidettuun mäntykankaaseen. Näiden rakentamispaikkojen luontotyypit eivät ole määrällisesti tai laadullisesti uhanalaisiksi luokiteltuja luonnontilaisia metsiä (Raunio ym. 2008). Erot luonnontilaisiin metsiin verrattuna näkyvät muun muassa puuston kerroksellisuudessa, puulajijakaumassa, ikärakenteessa sekä lahopuun määrässä. Tuulivoimapuiston rakentamisen myötä osa hankealueesta muuttuu rakennetuksi ympäristöksi, vaikkakin varsinainen rakennuspinta-ala on vain joitakin prosentteja koko suunnittelualueen pinta-alasta. Metsäautoteiden määrä lisääntyy ja levennetyt tielinjaukset lisäävät elinympäristöjen pirstoutumista ja reunavaikutuksen suuruutta, vaikka uuden rakennettavan tien määrä onkin huomattavan pieni ja alueella sijaitsee jo nyt kattava metsäautotieverkosto.

Vaihtoehdossa 1 (VE1) suunnitellut rakentamisalueet sijoittuvat pääasiassa tuoreen kankaan nuorehköön tai tasaikäiseen männikköön. Arvokkaista luontoalueista vaikutuksia muodostuu voimalan A9 seurauksena pienialaiselle korpikuviolle, joka ei edusta uhanalaista luontotyyppiä, metsälain tai luonnonsuojelulain mukaista elinympäristöä, vaan on suositeltu säilytettäväksi, koska se on luonnontilainen. Lisäksi voimalalle A19 johtava tie kulkee metsälain 10 § mukaisen arvokkaan elinympäristön reuna-alueella. Suunniteltu tuulivoimala vähentävää kuvion pinta-alaa sekä vaikuttaa sen luonnontilaan ja vesitalouteen heikentäen luontoarvoja voimakkaasti.

Vaihtoehdossa 2 (VE2) suunnitelluilla rakentamisalueilla ei sijaitse arvokkaita luontokohteita. Pääosa rakentamisalueiden vaikutuksista kohdistuu tuoreen kankaan tasaikäiseen männikköön. Muita rakentamisalueilla sijaitsevia luontotyyppisiä on kuivahkot ja kuivat kankaan sekä lehtomaiset kankaat. Puusto on pääosin joko taimikkoa tai keski-ikäistä metsää. Vaikutukset kohdistuvat varttuneeseen mäntymetsään ainoastaan voimalan B12 osalta.

Vaihtoehdossa 3 (VE3) suunnitelluista rakentamisalueista voimalan C4 rakentamisalue sijaitsee arvokkaan luontokohteen läheisyydessä ja voi näin ollen vähäisesti vaikuttaa luonnontilaisen korven luontotyyppin pinta-alaan tai vesitalouteen. Kyseinen korpikuvio ei edusta uhanalaista luontotyyppiä, metsälain tai luonnonsuojelulain mukaista elinympäristöä. Pääasiassa suunnitteluvaihtoehdon vaikutukset kohdistuvat tuoreen kankaan tasaikäiseen männikköön. Varttuneeseen metsään vaikutukset kohdistuvat voimalan C9 ja C11 osalta ja taimikkoon tai uudistusalaan C1, C10 ja C12 osalta.

Vaihtoehdossa 4 (VE4) suunnitellut rakentamisalueet sijoittuvat pääasiassa tuoreen kankaan keski-ikäiseen männikköön. Voimaloiden D8 ja D9 osalta vaikutukset kohdistuvat varttuneeseen havumetsään ja voimaloiden D6 ja D7 osalta nuoreen havumetsään. Vaikutuksia ei kohdistu arvokkaille luontoalueille.

Merkittäviä kumuloituvia vaikutuksia ei arvioida muodostuvan. Useamman voimalan rakentaminen vaatii suurempaa pinta-alaa. Suunnittelualue on kuitenkin jo valmiiksi voimakkaan ihmistoiminnan vaikutuksen alaisena, ja sen takia sitä voidaankin pitää suotuisana sijoituspaikkana voimaloille verrattuna siihen, että sama määrä voimaloita sijoitettaisiin jonnekin luonnontilaisemmalle tai yhtenäisemmälle laajalle metsäalueelle.

Tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan toiminnan aikaisia vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyypeihin. Tuulivoimapuisto ei toiminnan aikana normaalitilanteessa aiheuta päästöjä, jotka vaikuttaisivat rakentamisalueita ympäröivään kasvillisuuteen.

Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutukset kasvillisuuteen ovat osittain palautuvia riippuen alueen ennallistamisesta. Jos voimat puretaan ja rakentamisalueet maisemoidaan alkuperäisten maaperäolosuhteiden mukaisesti, kasvillisuus voi palautua alkuperäisen kaltaiseksi ympäröivän kasvillisuuden levittäytyessä takaisin rakentamisalueille. Jos alueet jätetään toiminnan päättymisen jälkeen kehittymään ilman ennallistamista, keittyy paikalle pitkän ajan kuluessa kasvillisuutta luontaisestikin. Vaikkei tämä vastaisi alkuperäistä kasvillisuutta, se kuitenkin vähentää pirstaleisuutta sekä reunavaikutteisia alueita, mikä parantaa rakentamattomien alueiden luonnontilaa.

Vaihtoehdossa 1 toiminnan aikaiset vaikutukset kohdistuvat rakentamisalueille ja niiden välittömään lähiympäristöön. Rakentaminen voi sijoittua yhden metsälakikohteen reuna-alueille ja vähentää kohteen pinta-alaa. Reunavaikutuksen määrä suunnittelualueella lisääntyy huoltoteiden ja voimaloiden rakentamisalueiden seurauksena. Pirstoutumisen lisääntyminen on vähäistä. Tämän seurauksena vaikutuksen suuruus on **keskisuuri**.

Vaihtoehdoissa 2-4 toiminnan aikaiset vaikutukset kohdistuvat rakentamisalueille ja niiden välittömään lähiympäristöön. Rakentamisalueilla ei sijaitse lakien mukaisia luontoarvoja tai uhanalaisia luontotyypejä tai -lajistoa. Reunavaikutuksen määrä lisääntyy huoltoteiden ja voimaloiden rakentamisalueiden seurauksena. Pirstoutumisen lisääntyminen on vähäistä. Tämän seurauksena vaikutuksen suuruus on **vähäinen**.

Voimalinjan **vaihtoehdossa A b** vaikutukset kohdistuvat yhteen luonnonsuojelulain mukaiseen tervaleppäkorpeen. Vesilain mukaiseen kluuviin ei kohdistu vaikutuksia, jos tukipylväiden rakentamisesta ei osoiteta sen välittömään lähiympäristöön. Vaihtoehdon muodostamat vaikutukset ovat. **Vaihtoehdossa B** vaikutukset kohdistuvat viiteen pienialaiseen metsälain mukaiseen kohteeseen. Voimalinjavaihtoehtojen vaikutukset ovat **keskisuuria**.

10.1.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Jos tuulivoimaloita ei rakenneta, alueen luonto jatkaa nykyistä sukkessiokehitystä, ellei siihen kohdistu muita ihmistoiminnan vaikutuksia, mikä kuitenkin on todennäköistä. Alueen tiheä tieverkko antaa hyvät edellytykset tehokkaalle metsätaloudelle, mikä todennäköisesti tulisi jatkumaan alueella intensiivisenä.

10.1.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

VE1 toiminnan aikaiset vaikutukset kohdistuvat rakentamisalueille ja niiden välittömään lähiympäristöön. Rakentaminen voi sijoittua yhden metsälakikohteen reuna-alueille ja vähentää kohteen pinta-alaa. Reunavaikutuksen määrä suunnittelualueella lisääntyy huoltoteiden ja voimaloiden rakentamisalueiden seurauksena. Pirstoutumisen lisääntyminen on vähäistä. VE 1 vaikutukset luonnonympäristöön ovat kohtalaisia.

VE2, 3 ja 4 toiminnan aikaiset vaikutukset kohdistuvat rakentamisalueille ja niiden välittömään lähiympäristöön. Rakentamisalueilla ei sijaitse lakien mukaisia luontoarvoja tai uhanalaisia luontotyypejä tai -lajistoa. Reunavaikutuksen määrä lisääntyy huoltoteiden ja voimaloiden rakentamisalueiden seurauksena. Pirstoutumisen lisääntyminen on vähäistä. Vaikutukset näillä vaihtoehdoilla jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi.

Taulukko 10-2. Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutusten merkittävyys

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri negatiivinen	Keskisuuri negatiivinen	Pieni negatiivinen	Ei vaikutusta	Pieni positiivinen	Keskisuuri positiivinen	Suuri positiivinen
Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	
Kohtalainen	Suuri	VE1, VE Ab ja B	VE2-4, VE Aa	VE0	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
Suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	

10.1.8 Vaikutusten lieventäminen

Vaikutuksia voidaan lieventää välttämällä rakentamista kasvillisuuden kannalta huomionarvoisille alueille sekä vesistöjen läheisyyteen. Toiminnan jälkeisiä vaikutuksia voidaan lieventää ennallistamalla tai maisemoimalla rakennetut alueet. Mikäli alueet ennallistetaan vastaamaan luonnontilaisia maaperäolosuhteita, muun muassa käyttämällä alkuperäistä alueelta poistettua maata tai vastaavaa maalajia, tämä mahdollistaa alueelle tyyppillisen kasvillisuuden palautumisen.

10.1.9 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Arvioinnin lähtötiedot perustuvat olemassa olevaan tietoihin ja tehtyihin selvityksiin, eikä vaikutusten arviointiin tältä osin liity merkittäviä epävarmuustekijöitä. Alueen luontoarvot tunnetaan hyvin, eikä tuulivoimarakentamisella oleteta olevan ennalta tunnistamattomia vaikutuksia alueen kasvillisuuteen.

10.2 Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja uhanalaiset lajit

10.2.1 Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue

Luontodirektiivin liitteen IV selkärankaisista alueella on tarkasteltu liito-oravia sekä lepakoita ja viitasammakoita. Nämä lajit on valittu tarkastelukohteeksi, koska tuulivoimarakentamisella voi olla näiden lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuvia vaikutuksia. Luonnonsuojelulain 49 §:n mukaisesti luontodirektiivin liitteessä IV(a) tarkoitettuihin eläinlajeihin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Lisäksi lepakoille tärkeät ruokailualueet on pyrittävä säästämään maankäytön suunnittelussa (EUROBATS lepakoidensuojelusopimus, ratifioitu 1999).

Lepakot

Suomessa elävien lepakoiden suurimpina uhkina on pidetty maa- ja metsätalouden tehostumista ja sitä kautta näiden elinympäristöjen monimuotoisuuden heikentymistä. Lepakoiden ravinnonhankinta on heikentynyt hyönteismäärien vähetessä ja sopivien päiväpiilojen sekä lisääntymispaikkojen löytyminen luonnosta on vaikeutunut. Kaikki Suomessa tavattavat 13 lepakkolajia on rauhoitettu luonnonsuojelulain 38 § nojalla.

Tuulivoimapuistojen lepakoihin kohdistuvista vaikutuksista on tehty Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa kattavia tutkimuksia, mutta Suomessa aihealue on vielä varsin uusi. Tuulivoimaloiden vaikutusten on todettu esiintyvän etenkin aikuisten lisääntyneenä törmäyskuolleisuutena kun taas elinympäristömuutoksista ja häirinnästä aiheutuvat vaikutukset jäävät nykytiedon mukaan varsin pieniksi. Suorien törmäysten lisäksi lepakoilla kuolleisuutta lisäävät pyörivien lapojen aiheuttamat ilmanpaineen muutokset. Erityisesti nopea ilmanpaineen lasku saattaa johtaa lepakon välittömään kuolemiseen, kun niiden keuhkoihin muodostuvat ilmakuplat aiheuttavat verisuonivaurioita ja sisäistä verenvuotoa (nk. barotrauma). Lepakkokuolleisuuden jakautumista suorien törmäysten ja ilmanpaine-eroista johtuviin kuolemiin ei vielä tunneta tarkasti, mutta Kanadassa tehdyssä tutkimuksessa havait-

tiin, että tuulivoimaloihin kuolleista lepakoista 90 % todettiin kärsivän sisäisestä verenvuodosta ja vain noin puolella todettiin fyysisiä vammoja, jotka olisivat voineet johtua suorasta törmäyksestä.

Lepakoiden törmäysriski kasvaa muutto-, saalistus- ja siirtymälentojen aikana, mutta törmäyskuolleisuus vaihtelee tuulivoimaloiden sijainnin ja niiden teknisten ominaisuuksien mukaan. Tämä lisää hankekohtaisen suunnittelun tärkeyttä lepakoihin kohdistuvien vaikutusten minimoimiseksi. Tuulivoimaloiden aiheuttama suurin lepakkokuolleisuus ajoittuu loppukesään ja syksyyn, jolloin nuoret lepakot ovat itsenäistyneet ja lepakot alkavat siirtyä talvehtimisalueilleen. Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa tehdyissä tutkimuksissa onkin havaittu, että juuri muuttavat lepakkolajit ovat alttiimpia törmäysriskille. Syiksi tähän on ehdotettu kaikuluotauksen vähäisempää käyttöä muuttomatkan aikana verrattuna tavalliseen saalistuslentoon sekä tuulivoimarakenteiden houkuttelevuutta mahdollisina lepopaikkoina. Lisäksi lepakot pysähtyvät muuttomatoillaan saalistamaan, mikä voi aiheuttaa alueen lepakoiden yksilömäärän nousun ja siten lisätä törmäysriskiä tuulivoimaloihin.

Suunnittelualueella elävien lepakoiden vaikutuksen laajuus on paikkakohtaista tai hyvin alueellisesti rajautunutta, kun hankealueen rakentamistoimet kohdistuvat esimerkiksi lepakoiden päiväpiiloihin, siirtymäreitteihin, lisääntymispaikkoihin tai ruokailualueisiin. Muuttavien lepakoiden osalta vaikutusalue voi laajentua hankealueen rajoja laajemmaksi, kun pohjoisessa elävät yksilöt lentävät muuttomatkallaan tuulivoimapuiston halki talvehtimisalueilleen.

Liito-orava

Tuulivoimapuistojen liito-oraviin kohdistuvista vaikutuksista ei ole kattavaa tutkimustietoa, mutta pääsääntöisesti voidaan vaikutusten arvioida olevan samankaltaisia kuin muissakin suunnittelukohteissa, joissa luonnonympäristö muuttuu rakennetuksi ympäristöksi. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden, sähköasemien ja voimalinjojen rakentaminen saattaa aiheuttaa liito-oraville soveltuvien metsiköiden häviämisen tai muuttumisen epäsoveliaiksi elinympäristöiksi. Metsiköiden pirstoutuminen voi aiheuttaa elinympäristön hajoamista pienemmiksi alueiksi sekä hävittää turvalliset kulkuyhteydet alueelta toiselle. Elinympäristöjen muuttumisen myötä liito-oravien selviytymismahdollisuudet alueella saattavat heikentyä ja kulku uusille alueille estyä.

Vaikutukset ovat pääasiassa paikallisia ja kohdistuvat liito-oraviin silloin kun rakentamistoimet sijoittuvat niiden elinympäristöihin. Laajempia vaikutuksia voi syntyä kun merkittävä siirtymäreitti häviää rakentamistoimien yhteydessä ja estää kulun alueelta pois.

10.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lepakot

Lepakoiden esiintymistä suunnittelualueella selvitettiin vuonna 2013 kahden yön maastokäyntikerralla (Ramboll Finland Oy 2013) sekä vuonna 2014 (Hagner-Wahlsten & Karlsson 2014) kolmella maastokäyntikerralla, yhteensä yhdeksän yön ajan. Kartoitusta suunniteltiin kartta-aineiston ja päiväaikaan toteutettujen maastokäyntien perusteella, kohdistuen käynnit lepakoiden kannalta potentiaalisimmille alueille. Kartoitussreitti seurasi mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia polkuja, mikä helpottaa reitin toistettavuutta eri kartoituskierroilla ja vähentää korkean kasvillisuuden seassa kävelemisestä aiheutuvaa, ultraääni-ilmaisimen toimintaa häiritsevää taustamelua. Lisäksi kartoitukseen toteutettiin passiiviseurainta passiivikartoitusetektorein (AnaBat SD1) mahdollisilla potentiaalisilla lepakoiden ruokailualueilla ja siirtymäreiteillä.

Vuonna 2014 lepakoiden muuttoa seurattiin passiivisella kartoituksella (Hagner-Wahlsten & Karlsson 2014), jossa maastoon jätetään seitsemän detektoria (Anabat SD1) äänittämään lepakoiden ääniä. Passiivisessa kartoituksessa maastoon jätettiin lepakoiden muuttomatkan kannalta potentiaaliin paikkoihin sekä vertailupisteisiin lepakkodetektoreita äänittämään lepakoiden tuottamia ultraääniä. Laitteet olivat maastossa 28.4 –7.10.2014.

Liito-orava

Hankkeen liito-oravaselvitykset on laadittu suunnittelualueelle (Ahlman 2014c) ja voimainlojen alueelle (Ramboll 2014 a ja b). Aikaisemmat liito-oravahavainnot on selvitetty Suomen ympäristökeskuksen Eliölajit -tietojärjestelmästä (rekisteripöiminta 29.5.2013).

Suunnittelualueen liito-oravaselvitysraportti on selostuksen liitteenä 5. Eteläisen voimajohovavaihtoehdon (VE A) luontoselvitysraportti on liitteenä 12 ja pohjoisen (VE B) liitteenä 13.

Viitasammakko

Alueella on tehty viitasammakkoselvitys (Ahlman 2014 b), jossa suunnittelualueella sijaitsevia viitasammakoille soveltuvia lisääntymisalueita inventoitiin aamun ja aamupäivän aikana havainnoiden lajille tyypillisiä soidinääniä. Kartoitus kohdistettiin suunnittelualueella sijaitseviin vesistöihin, ojiin ja suoalueille.

Suunnittelualueen viitasammakkoselvitysraportti on selostuksen liitteenä 3.

10.2.3 Vastaanottavan kohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Herkimpiä tuulivoimahankkeen toteuttamisen osalta ovat vaikutusalueella sijaitsevat lepakoiden, liito-oravien ja viitasammakoiden asuttamat tai lajeille potentiaaliset elinympäristöt. Herkempiä kohteita ovat näiden lajien asuttamat elinympäristöt ja herkkyys vähenee mitä epäsoveliaampi elinympäristö on ko. lajille tai jos elinympäristö on tyhjä (erityisesti liito-oravat). Vaikutuksen suuruus määräytyy kuinka laajoja alueita näiden lajienkäyttämistä alueista häviää rakentamistoimien yhteydessä.

Taulukko 10-4. Tarkastelukohteeksi valittujen luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien herkkyyden määrittäminen.

Vähäinen	Vaikutusalueella ei esiinny lajienlisääntymis- ja levähdyspaikkoja eikä ruokailualueita. Alueella ei myöskään ole siirtymäreittejä tai kulkuyhteyksiä.
Kohtalainen	Vaikutusalue on lajien elinympäristöä, mutta ei täytä lajien lisääntymis- ja levähdyspaikan kriteerejä. Alueella on potentiaalisia elinympäristöjä.
Suuri	Vaikutusalueella sijaitsee lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sekä siirtymäreittejä tai kulkuyhteyksiä.

Taulukko 10-5. Tarkastelukohteeksi valittujen luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrittäminen.

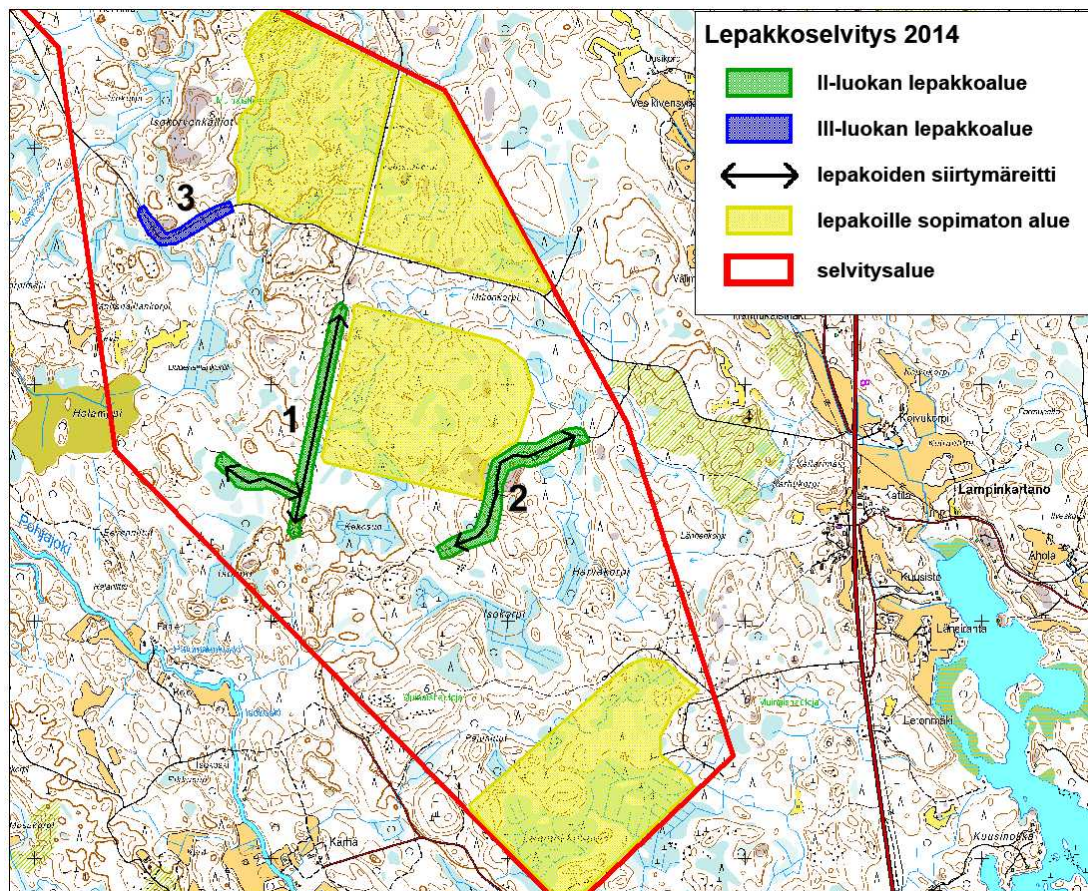
Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Hanke ei hävitä tai heikennä lisääntymis- tai levähdyspaikkaa, eikä siirtymä- ja kulkumahdollisuuksia elinalueelta toiselle.	Hanke heikentää lajin potentiaalisia elinympäristöjä tai pirstoo reiviirin osia. Muutokset ovat pitkällä aikavälillä palautuvia. Muutokset eivät ole lajin lisääntymisen ja levähtämisen kannalta olennaisia.	Hanke hävittää tai heikentää lajin lisääntymis- tai levähdyspaikkaa, tai siirtymä- tai kulkuyhteyksiä elinalueelta toiselle.
Vähäinen	Kohtalainen	Suuri

10.2.4 Nykytila

Lepakot

Aktiivisessa kartoituksessa tehtiin yhteensä 29 havaintoa lepakoista, joista suurin osa heinäkuussa. Vaihtuvassa passiiviseurannassa tehtiin 82 havaintoa lepakoista. Suurin osa havainnoista koskee pohjanlepakoita, mutta myös jonkin verran viiksi-/isoviiksisiiippoja havaittiin. Alueelta määritettiin kaksi II-luokan lepakkoaluetta ja yksi III-luokan lepakkoalue, jotka kaikki sijaitsevat olemassa olevilla metsäautoteillä. Suunnittelualueen luonnonympäristö on lepakoiden kannalta enimmäkseen vähempiarvoista.

Pysyvän passiiviseurannan yhteydessä tehtiin runsaasti havaintoja pohjanlepakoista ja sii-poista, joiden lisäksi myös pikkulepakkohavaintoja saatiin elo-syyskuulta. Kyseiseen vuodenaikaan kaikkien pikkulepakkohavaintojen on katsottu olevan muuttoon liittyviä. Selvitysalueen läpi ei kulje merkittävää lepakoiden muuttoreittiä.



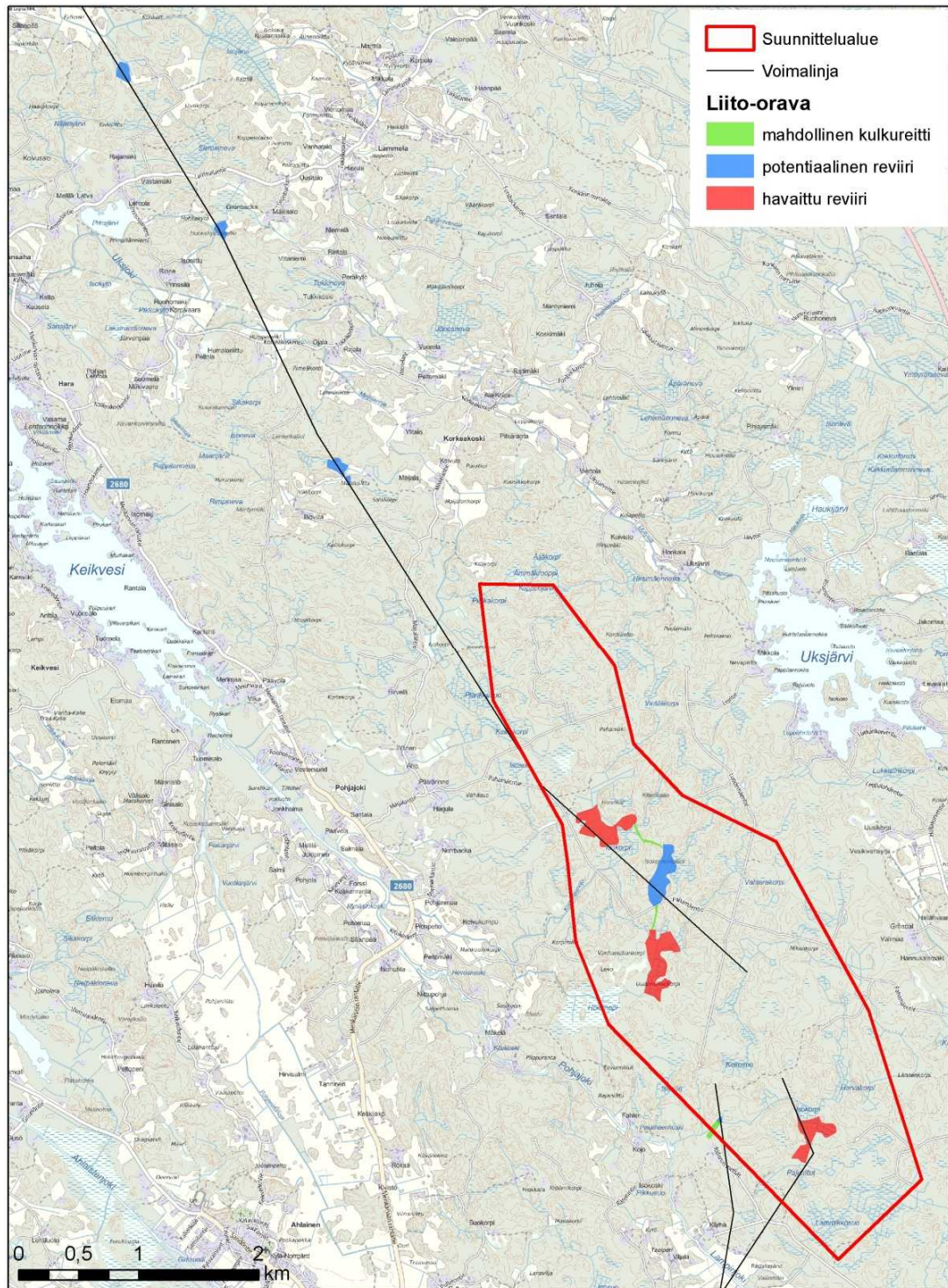
Kuva 10-6. Lepakkoalueet ja lepakoiden siirtymäreitit suunnittelualueella (kuva: Hagner-Wahlsten & Karlsson 2014)

Liito-orava

Suunnittelualueelta määritettiin kaksi liito-oravan asuttua reviiriä sekä yksi lajille soveltuva elinympäristö. Pohjoisempi reviiri ja soveltuva elinympäristö ovat kytköksissä toisiinsa mahdollisten määritettyjen kulkuyhteyksien välityksellä. Eteläosassa sijaitseva reviiri on eristynyt, eikä siltä ole määritetty erityistä kulkuyhteyttä. Muilta osin suunnittelualueen metsänuudistusalat, nuoret ja tasa-ikäiset mäntymetsät ovat liito-oravan kannalta soveltumattomia elinympäristöjä.

Eteläisen voimalinjavaihtoehdon A alueelta havaittiin linjan pohjoisosan haaravaihtoehdon a alueelta yksi liito-oravalle soveltuva elinympäristö. Haaravaihtoehdolla b sijaitsee yksi suunnittelualueelta määritellyistä liito-oravan elinympäristöistä.

Pohjoisen voimalinjavaihtoehdon B alueelta havaittiin ainakin neljä liito-oravan elinympäristöä. Lisäksi linjan suunnittelualueella sijaitseva alkupää kulkee liito-oravareviirin sekä potentiaaliseen reviiriin poikki.



Kuva 10-7. Suunnittelualueen ja voimalinjavaihtoehtojen liito-orava –alueet

Viitasammakko

Viitasammakkoselvityksessä ei havaittu viitasammakoita tai niiden lisääntymisalueita. Suunnittelualue on pääosin metsäistä aluetta, eikä soveltuvia luonnollisia elinympäristöjä esiinny. Viitasammakko ei kelpuuta lisääntymisympäristökseen pieniä lammikoita tai muita kausikosteikoita, vaan kutee muun muassa lampien ja järvien luhtaisilla rannoilla.

Taulukko 10-3. Vaikutusalueen luontodirektiivin liitteen IV lajin herkkyytaso.

Kohtalainen	Suunnitteluvaihtoehdon VE1 vaikutusalueella sijaitsee potentiaalinen liito-oravan elinympäristö. Voimalinjavaihtoehdon VE A alueella sijaitsee toisessa linjavaihtoehdossa (a) potentiaalinen elinympäristö ja toisessa (b) reviiri. VE B sijaitsee viisi liito-oravan reviiriä. Suunnittelualueella ei sijaitse lepakoiden lisääntymisyhdyskuntia. Vaikutusalueella sijaitsee lepakoiden ruokailualueita ja siirtymäreittejä. Suunnittelualueella ei sijaitse viitasammakoiden lisääntymisalueita tai lajin havaittuja tai erityisen soveltuvia elinympäristöjä.
-------------	---

10.2.5 Tuulivoimapuiston vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin

Lepakot

Suunnittelualueella ei sijaitse lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, eivätkä suunnitellut tuulivoimaloiden rakentamisalueet sijoitu lepakoiden kannalta merkityksellisiin elinympäristöihin. Kaiken kaikkiaan lepakoiden määrä suunnittelualueella oli melko vähäinen.

Suunnitellun tuulivoimapuiston vaikutukset kohdistuvat rakentamisalueille elinympäristöjen menetyksen muodossa. Suunniteltujen tuulivoimaloiden rakentamisalueilla ei sijaitse lepakoiden lisääntymis- ja levähdysalueita (I-luokan alue), saalistusalueita (II-luokan alue) tai siirtymäreittejä (III-luokan alue). Suunnittelualueella havaitut lepakoiden ruokailualueet ja siirtymäreitit sijaitsevat olemassa olevien tielinjausten alueilla. Teitä saatetaan leventää ja parantaa hankkeen yhteydessä, mikä ei vaikuta alueiden soveltavuuteen lepakoidelle.

Tuulivoimaloiden törmäyksille alttiimpia voidaan katsoa olevan pohjanlepakot, jotka saalistustottumuksiensa ja suuremman kokonsa vuoksi lentävät myös avoimilla alueilla ja korkeammalla kuin muut lajit saalistuslennossa. Pohjanlepakoiden saalistuskorkeus voi nousta lähelle voimaloiden toimintakorkeutta, jolloin niillä on korkeampi törmäysriski. Muut suunnittelualueella havaitut lajit saalistavat mieluiten metsänrajassa, niityillä, piholla, vesien päällä tai harvapuustoisissa metsiköissä matalalla, ja enimmillään noin 20 metrin korkeudessa puuston latvuserroksen tasalla. Lepakoiden saalistusaktiivisuus on korkeimmillaan lämpiminä ja tyyninä öinä, jolloin tuulen nopeus on alle 5 m/s. Tällöin lepakoiden saalistamien lentävien hyönteisten määrä ilmassa on yleisesti korkeimmillaan. Lentoaktiivisuuteen vaikuttavat kuitenkin monet tekijät, kuten ilmanpaine, saderintamat, lämpötila, hyönteisten massakuoriutumiset ja vuodenaika, mikä aiheuttaa lentoaktiivisuuteen huomattavaa ajallista ja paikallista vaihtelua. Tuulivoimaloiden energiantuotanto on kuitenkin lepakoiden suosimina lämpiminä ja tyyninä öinä luonnostaan vähäistä, mikä osaltaan pienentää lepakoihin kohdistuvaa törmäysriskiä.

Kokonaisuudessaan suunnittelualue ei ole lepakoiden kannalta erityisen huomattava alue eikä keskeinen muuttoreitti, myöskään rannikolla muuttoaikaan tavattavan pikkulepakon osalta. Suunnittelualueelle ei sijoitu suuria vesistöjä, tielinjoja, peltoja, harjuja, jokia tai muita selkeitä maastonmuotoja, jotka voisivat toimia lepakoiden muuttoreiteinä. Lepakoiden muutto alueella voi ennemminkin kulkea esimerkiksi hankealueen eteläpuoleista Pohjajokea pitkin. Erityisesti muuttavia pikkulepakoita tavataan muuttoaikaan kerääntymisinä soveltuvilla ruokailualueilla, kuten kulttuuriympäristöissä ja vesistöjen rannoilla. Suunnittelualueella tällaisia kohteita ei sijaitse.

Liito-orava

Suunnittelualue on suurimmaksi osaksi liito-oravalle soveltumatonta aluetta. Suunnitellun tuulivoimahankkeen voimaloiden tai tielinjojen rakentamisalueet eivät sijoitu havaituille liito-oravareviireille tai lajille soveltuviin elinympäristöihin muuten, kuin vaihtoehdon 1 osalta, joka vaikuttaa mahdolliseen liito-oravan elinympäristöön voimala A18 osalta sekä pieneltä osin pohjoisimpaan reviiiriin (voimala A20). Tästä johtuen **VE1** vaikutukset ovat **kohtalaisia**. Uusien tielinjauksien tarve on vähäinen, eivätkä ne sijaitse liito-oravan elinympäristöjen läheisyydessä tai välissä siten, että ne heikentäisivät kulkuyhteyksiä. Suunnittelualueen liito-oravan potentiaalisia elinalueita pienentävä tai pirstova vaikutus arvioidaan pieneksi. **Vaihtoheitojen 2-4** muodostamat vaikutukset liito-oravalle ovat **vähäisiä**.

Suunniteltu **voimalinjavaihto A** vaikuttaa yhteen liito-oravan reviiiriin tai yhteen pienialaiseen soveltuvaan elinympäristöön riippuen siitä, kumpi linjan pohjoisosan haaroista (a/b) toteutetaan. Vaihtoehdon A vaikutukset ovat **kohtalaisia**. Suunniteltu **voimalinjavaihto B** vaikuttaa viiteen liito-oravan reviiiriin ja pirstoo lajin elinympäristöjä suunnittelualueen pohjoispuolisilla, laajoilla yhtenäisillä metsäalueilla, minkä seurauksena vaikutukset muodostuvat **suuriksi**.

10.2.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VEO

Mikäli hanketta ei toteuteta luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien tai uhanalaisten lajien elinympäristöt säilyvät nykyisellään. Elinympäristöjen säilymiseen vaikuttavat kuitenkin alueella suoritettut metsätaloustoimet, jotka voivat muuttaa elinympäristöjä väliaikaisesti ja hävittää lajeja alueelta.

10.2.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys

Voimalinjavaihtoehto B vaikuttaa useiden liito-oravan elinympäristöjen pinta-alaan ja voi pirstoa niitä. Vaikutukset ovat merkittävyydeltään suuria. Suunnitteluvaihtoehto VE1 vaikuttaa yhteen liito-oravalle potentiaaliseen elinympäristöön ja yhteen reviiiriin pieneltä osin. Voimalinjavaihtoehto A vaikuttaa joko yhteen liito-oravan reviiiriin (b) tai yhteen potentiaaliseen elinympäristöön (a) riippuen kumpi haaroista toteutuu.

Vaihtoehtojen VE2, VE3 VE4 rakentamisalueet eivät vaikuta suoraan liito-oravareviireihin tai lajille soveltuviin elinympäristöihin. Hanke voi vaikuttaa vähäisissä määrin elinympäristöjen yhtenäisyyteen. Rakentamisalueilla ei ole negatiivista vaikutusta lepakoiden kannalta keskeisille alueille. Toiminnan aikaisia törmäysvaikutuksia voi kohdistua pienissä määrin suunnittelualueella yleisimmin tavattuun pohjanlepakkoon. Vaikutuksia viitasammakkoon ei kohdistu.

Taulukko 10-4. Liitteen IV lajeihin kohdistuvan vaikutuksen merkittävyys

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri negatiivinen	Keskisuuri negatiivinen	Pieni negatiivinen	Ei vaikutusta	Pieni positiivinen	Keskisuuri positiivinen	Suuri positiivinen
Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen	VEB	VE1, VEA	VE2-VE4	VE0	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
Suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	

10.2.8 Vaikutusten lieventäminen

Vaikutuksia teillä sijaitseville lepakoille tärkeille alueille lieventää rakennustöiden ajoittuminen päiväaikaan, kun taas lepakot ovat aktiivisia yöllä. Vaikutuksia voidaan lieventää rajoittamalla kesäisin yöaikaista valaistusta viiksisipoille tärkeillä alueille.

Liito-oraviin kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan lähinnä rakentamisen aikana. Rakentamistoimien ajoittaminen liito-oravan lisääntymiskauden ulkopuolelle liito-oravien kannalta potentiaalisilla alueille ja erityisesti liito-oravareviirin läheisyydessä voimalinjalla vähentää liito-oraviin kohdistuvia vaikutuksia. Vaikutukset voitaisiin välttää täysin, jos voimalinjaa siirrettäisiin siten, että se ei sijoittuisi reviiirille.

10.2.9 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Tuulivoimaloiden lepakoihin kohdistuvista vaikutuksista on Suomen olosuhteissa saatavilla vielä varsin vähän tietoa ja vasta hiljattain aiheeseen liittyviä tutkimuksia on käynnistetty myös Suomessa. Lepakotutkimusten erityispiirteenä voidaan myös pitää lepakoiden havainnoimisen vaikeutta sekä saatujen havaintojen tulkitsemista. Lepakoiden yleisekologia on kuitenkin hyvin tunnettu. Suomen harvinaisempien lepakkolajien levinneisyyden sekä lepakoiden muuttokäyttäytymisen tuntemus on kuitenkin maassamme puutteellista.

Lisäksi selvitykset antavat aina vain yhden vuoden kuvan lajiston esiintymisestä alueella. Vuosien väliset erot etenkin lepakoiden osalta voivat olla merkittävät ja esimerkiksi sää saattaa vaikuttaa ratkaisevasti sekä lepakoiden käyttäytymiseen että kertyvään havaintomäärään. Useamman vuoden tarkkailutulos antaisi paremman kuvan erityisesti muuttavien lepakoiden käyttäytymisestä alueella.

Suunnittelualueen liito-oravaselvitys perustuu aiempiin rekisterihavaintoihin sekä maastokäynteihin. Maastokäynnit on toteutettu kasvillisuusselvityksen yhteydessä, jossa kuvioitiin koko suunnittelualue. Selvitystä voidaan näin ollen pitää erittäin kattavana käsityksenä suunnittelualueella sijaitsevista lajin soveltuvista elinympäristöistä. Sama koskee myös voimalinjoja, joiden elinympäristöt on selvitetty koko linjausten alueelta maastokäynnein.

10.3 Muu eläimistö

10.3.1 Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue

Muun eläimistön osalta tarkastelu on ulotettu hirvieläimiin, huomionarvoisiin nisäkkäisiin, sekä suurpetoihin. Nämä ryhmät on valittu tarkastelukohteiksi, koska tuulivoimahankkeella voi olla erityisesti sen rakentamisvaiheen luonteen vuoksi vaikutuksia edellä mainittuihin lajeihin. Karhu, ilves ja susi on mainittu luontodirektiivin liitteissä II ja IV, mutta Suomessa on varauma liitteestä II poikkeamisesta lajien osalta. Se tarkoittaa, ettei kyseisille lajeille tarvitse perustaa erityistoimien suojelualueita (Natura 2000 -alueet).

Hirvieläinten kannalta tuulipuistojen merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat pääasiassa hankkeen rakentamisvaiheessa, jolloin ihmistoiminnan määrä on hankealueella suurimmillaan. Rakentamisen aikainen häirinnän seurauksena on todennäköistä, että osa lähimpänä voimakkaimman rakentamisen alueella ruokailevista tai lisääntyvistä hirvieläimistä tulee siirtymään rauhallisemmille alueille (Veiberg & Pedersen 2010). Vaikutukset voidaan kuitenkin arvioida pääosin väliaikaisiksi eläinten palatessa vanhoille ruokailu- ja elinalueilleen rakentamisen aiheuttaman häirinnän vähentyessä (Colman ym. 2008). Hirvieläinten käyttäytymisestä tuulivoimaloiden läheisyydessä tehdyt tutkimukset viittaavat siihen, että voimaloiden suorat, käytönaikaiset vaikutukset, esim. melu ja visuaaliset häiriötekijät, ovat kokonaisuudessaan suhteellisen pieniä. Sama koskee pienriistaa (Menzel & Pohlmeier 1999). Hirvieläinten on todettu välttävän erityisesti jalan liikkuvia ihmisiä (Andersen ym. 1996), jolloin tuulivoima-alueen tieverkon parantamisella voi olla vaikutuksia virkistyskäytön lisääntyessä. Merkittävimmät tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset hirvieläimiin muodostuvat tärkeimpien ruokailu- ja lisääntymisalueisiin kohdistuvista vaikutuksista. Synnyttämään valmistautuvat naaraat hakeutuvat myöhään keväällä tai alkukesällä tiheämpiin metsiköihin ja soiden reunoihin suuremman ravintomäärän ja kasvilisyyden tarjoaman suojan perässä. Talvella hirvieläimet viihtyvät metsänuudistusaloilla ja nuorissa männiköissä, joissa niille on tarjolla ravintoa. Purkamisvaiheessa vaikutusten hirvieläimiin voidaan arvioida olevan samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessakin, kun liikenne ja muu ihmistoiminta alueella lisääntyy voimalakomponenttien purkamisessa ja pois kuljetuksessa. Pienriistaan sekä muihin pieniin nisäkkäisiin kohdistuvat vaikutukset tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa arvioidaan olevan samankaltaisia kuin hirvieläimiinkin kohdistuvat vaikutukset.

Suurpetoihin kohdistuvien vaikutusten voidaan arvioida olevan pääasiassa samankaltaisia kuin hirvieläimiinkin kohdistuvien vaikutusten. Muun muassa susien osalta on niiden havaittu palautuvan alueelle rakentamisen jälkeen (Alvares ym. 2011). Toisaalta myös suurpedot voivat käyttää vähän liikennöityjä syrjäisiä metsäautoteitä siirtymäreitteinään, lukuun ottamatta ahmaa, jonka on puolestaan todettu välttävän alueita, joilla on teitä (May ym. 2006). Mikäli hirvieläimet käyttävät suunnittelualueita, se vaikuttanee positiivisesti myös petojen esiintymiseen alueella, jonne ne saattavat siirtyä saaliiden perässä.

10.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen muuta eläimistöä havainnoitiin maastokäyntien yhteydessä, ja tiedot perustuvat jätöshavaintoihin sekä näköhavaintoihin vuonna 2013 tehdyillä maastokäynneillä. Lisäksi jälkiä havainnoitiin keväällä 2014 pesimälinnustoselvityksen yhteydessä (Ahlman

2014b). Tuulivoimapuiston vaikutuksia muuhun eläimistöön, erityisesti riistaeläimiin, arviointiin olemassa olevan tiedon sekä maastokäynneillä tehtyjen havaintojen perusteella.

Uhanalaiset lajit

Uhanalaisten eliölajien tilanne on tarkastettu Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämästä Eliölajit-tietojärjestelmästä (rekisteripöytäkirja 29.5.2013).

10.3.3 Vastaanottavan kohteen herkkyyden ja vaikutusten suuruuden määrittäminen

Hankealueella elävien muiden eläinlajien, pääasiassa riistalajien, herkkyyttä on arvioitu lajien esiintymisen ja näille lajeille soveltuvien elinympäristöjen perusteella. Herkimpiä kohteita ovat lisääntymisalueet ja pienimmillään herkkyys on alueilla, jotka eivät tarjoa suojaa tai ravintoa. Vaikutuksen suuruus määräytyy siitä, kuinka laajoja alueita eläinlajien käyttämistä alueista jää rakentamistoimien alle ja kuinka paljon rakentamistoimien seurauksena syntyy uusia soveliaita elinympäristöjä.

Taulukko 10-8. Muun eläimistön herkkyyden määrittäminen.

Vähäinen	Vaikutusalueella tavattava eläimistö on eliömaantieteelliselle alueelle tyypillistä ja yleistä lajistoa.
Kohtalainen	Vaikutusalueella tavattava eläimistö on eliömaantieteelliselle alueelle tyypillistä ja yleistä lajistoa. Lajistolle on tyypillistä paikkauskollisuus.
Suuri	Vaikutusalueen eläimistössä on lajeja, jotka elävät levinneisyysalueensa reunalla tai joilla on tiukat elinympäristövaatimukset. Alueella esiintyy harvinaisia, harvalukuisia tai uhanalaisia lajeja.

Taulukko 10-9. Muuhun eläimistöön kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrittäminen.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Hankkeen vaikutukset kohdistuvat pienille alueille ja yleiseen lajistoon, joka pystyy siirtymään uusille elinalueille.	Hankkeen vaikutukset kohdistuvat keskisuurille alueille. Suunnittelualue käsittää huomattavan osan suurikokoisten lajien elinpiiristä. Vaikutukset kohdistuvat lajistoon, jonka mahdollisuudet siirtyä uusille alueille ovat rajalliset tai korvaavia elinympäristöjä on vain vähän tarjolla.	Hankkeen vaikutukset kohdistuvat laajoille alueille ja harvalukuisten lajien elinympäristöihin. Suunnittelualue käsittää suuren osan suurikokoisten lajien elinpiiristä.
Vähäinen	Kohtalainen	Suuri

10.3.4 Nykytila

Suunnittelualueen ja sen ympäristön eläimistö on tyypillistä talousmetsien ja peltomaiden lajistoa. Nisäkkäiden osalta alueella liikkuvat mm. rusakko, metsäjänis, kettu ja ilves. Myös pienempiä nisäkkäitä, kuten orava, metsäpäästäinen ja metsähiiri, havaittiin. Hirviä esiintyy alueella säännöllisesti. Alue on suhteellisen pieni ja linkittyneisyys laajempiin metsäalueisiin heikko, eikä ilveksen lisäksi suurpetojen esiintymisestä alueella ole havaintoja. Suunnittelualueella on runsaasti taimikoita ja nuoria metsiköitä, joita hirvet, jänikset ja rusakot käyttävät ruokailualueinaan. Alueen tien- ja pellon laidat tarjoavat ruokailualueita hirville pääasiassa lisääntymisajan ulkopuolella. Alueen lounaisreunalla on vanhoja havaintoja majavan esiintymisestä. Lajin ei kuitenkaan tällä hetkellä havaittu pesivän alueella tai sen välittömässä läheisyydessä.

Taulukko 10-5. Vaikutusalueen eläimistön herkkyytaso.

Kohtalainen	Suunnittelualueella esiintyy vaarantuneista lajeista ilves. Silmälläpidettävistä lajeista tavattiin metsäjänis.
-------------	---

10.3.5 Vaikutukset

Tuulivoimapuiston rakentaminen lisää alueen pirstaleisuutta hieman pääasiassa voimaloiden rakentamispaikkojen osalta, sillä alueella on jo olemassa oleva kattava metsäautotieverkosto. Rakentamisen aikainen melu ja ihmistoiminnan lisääntyminen voi vaikuttaa karkottaen suuret, laajempia alueita käyttävät eläinlajit suunnittelualueelta. Vaikutus on osittain palautuva lajien levittäytyessä takaisin alueelle toiminnan aikana.

Toiminnan aikaisen melun vaikutus eläimiin on vähäinen. Merkittävämpi toiminnan aikainen vaikutus on eläimistön kannalta ihmistoiminnan lisääntymisellä alueella huoltoliikenteen seurauksena. Alueella on jo nykyisin olemassa oleva kattava tieverkosto, joten virkistystoiminta alueella on nykyisellään aktiivista ja sen on todettu häiritsevän eläimistöä enemmän kuin autolla tapahtuvan liikenteen. Ilveksen osalta vaikutukset ovat pieniä, sillä lajin reviirit voivat olla sadoista neliökilometreistä tuhansiin (ks. *yhteenvedo* MMM 2007), jolloin suunnittelualueen osuus reviiristä on huomattavan pieni, vain joitakin prosentteja.

Suunnittelu- ja voimalinjavaihtoehtojen vaikutukset ovat **vähäisiä**.

10.3.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VEO

Mikäli hanketta ei toteuteta alueen luonnonolot säilyvät entisellään ja lajiston esiintyminen alueella ei muutu. Alueen maankäyttömuodot voivat aiheuttaa muutoksia vallitseviin ympäristöoloihin ja siten muuhun eläimistöön. Metsänuudistuksen vaikutukset ovat melko lailla rinnastettavissa tuulivoimapuiston vaikutuksiin alueen eläimistölle.

10.3.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Suunnittelualue käsittää vain pienen osan suurikokoisten lajien elinympäristöistä. Vaikutukset kohdistuvat huomattavan pieniin alueisiin ja pääosin yleiseen lajistoon. Huomionarvoisista lajeista ilveksen elinpiiri on suuri suhteessa suunnittelualueeseen huomattavan suuri. Vaikutukset ovat merkittävyydeltään kohtalasia tai pieniä.

Taulukko 10-6. Muuhun eläimistöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri negatiivinen	Keskisuuri negatiivinen	Pieni negatiivinen	Ei vaikutusta	Pieni positiivinen	Keskisuuri positiivinen	Suuri positiivinen
Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	VE1-4 VE A ja B	VEO	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	
Kohtalainen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
Suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	

10.3.8 Vaikutusten lieventäminen

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen ja purkamisen aikana. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman pienelle alueelle. Rakentamistoimien ajoittaminen muuhun kuin kevääseen tai alkukesään vähentää eläimiin kohdistuvaa häiriötä, sillä kevät ja alkukesä ovat useimpien eläinten lisääntymisaikaa.

10.3.9 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Tiedot eläimistöä perustuvat selvityksissä tehtyihin havaintoihin. Pääasiassa havainnot olivat hajanaisia ja paikoin sijaintitiedoiltaan epätarkkoja lajiston laajasta liikkuvuudesta johtuen. Toisaalta epävarmuustekijöiden vaikutuksia johtopäätöksiin pienentää se, että

tässä tarkemmin käsitellyt eläimet liikkuvat pääsääntöisesti laajoilla alueilla ja häirityksi tullessaan siirtyvät toisille reviirinsä tai elinalueensa osille.

11. VAIKUTUKSET LINNUSTOON

11.1 Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue

Tuulivoiman linnustovaikutukset riippuvat muun muassa tarkasteltavalla alueella esiintyvistä lintulajistosta, linnuston tiheydestä, voimaloiden määrästä, laadusta ja sijoittelusta ja sääoloista. Linnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat luonteeltaan sekä suoria että välillisiä. Linnustovaikutukset voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiin:

1. Häiriö- ja estevaikutuksiin
2. Rakentamisesta johtuviin elinympäristömuutoksiin sekä
3. Voimaloiden aiheuttamaan törmäyskuolleisuuteen

Häiriövaikutus muodostuu tuulivoimapuiston alueella toteutettavista rakennustoista, jotka aiheuttavat muutoksia luonnonympäristöön ja lisäävät ihmistoiminnan aiheuttamaa suoria, visuaalista häirintää ja melua. Häiriövaikutus kohdistuu etenkin voimaloiden läheisyydessä pesivään ja ruokailevaan linnustoon, joiden pesimäalueet saattavat siirtyä kauemaksi, mikä voi rajoittaa edelleen niille soveltuvien ruokailu- ja lisääntymisalueiden määrää ja näin vaikeuttaa pesäpaikkojen löytämistä ja ravinnonsaantia. Vaikutusten suuruus vaihtelee suuresti laji- ja jopa yksilökohtaisesti. Visuaalisen häirinnän aiheuttaman pako-reaktion etäisyys on valtaosalla linnuista korkeintaan muutamia satoja metrejä, mutta etenkin petolinnuilla pakoetäisyys voi olla yksilöstä riippuen huomattavasti korkeampikin (Ruddock & Whitfield 2007). Suoran häirinnän vaikutusalueeksi on tässä esitetty 500 metriä. Käytön aikana ihmistoiminta on vähäistä ja häiriöt linnustolle muodostaa lähinnä voimaloiden melu (Delaney ym. 1999, Habib ym. 2007). Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutukset vähenevät lähtötilanteen tasolle, mikä mahdollistaa lintulajien palautumisen alueelle.

Estevaikutuksella tarkoitetaan voimalarakenteiden muodostamaa fyysistä estettä, jonka seurauksena linnut saattavat joutua muuttamaan muuttomatallaan tai pesimä- ja ruokailualueidensa välillä käyttämiä lentoreittejään. Linnun energiatalouden kannalta vuodenaikaan sidonnaiset päivittäiset ruokailu- ja yöpymislentoihin liittyvät reittimuutokset vaikuttavat linnun energiatalouteen suhteellisesti enemmän kuin läpimuuttavien lintujen reittimuutokset. Vesilintujen on todettu tuulivoimapuistoja lähestyessään muuttavan lentoreittiään vuorokaudenajasta riippuen pääsääntöisesti 0,5 – 3 km etäisyydellä ja puiston ohitusetäisyyden vaihtelevan huomattavasti lajista riippuen (Larsen & Madsen 2000, Petersen, ym. 2006, Pettersson 2006), haahkoilla jopa kilometrejä ja hanhilla pääasiassa muutamia satoja metrejä. Toisaalta esimerkiksi monien petolintujen, kuten tuuli- ja hiirihaukkojen, ei ole todettu juurikaan väistävän tuulivoimapuistoja (Hötter ym. 2006).

Tuulivoimapuistojen rakentaminen aiheuttaa *elinympäristöjen muutoksen* elinympäristöjen hävitessä ja pirstoutuessa. Lajille soveltuvan elinympäristön häviäminen tai pieneneminen voi johtaa ravinnonhankinnan vaikeutumiseen tai siirtymiseen laadultaan heikommalle alueelle sekä laajoille yhtenäisille alueille tyypillisten lajien häviämiseen alueelta. Näissä tapauksissa pesimämenestys tai pesivien parien määrä todennäköisesti alenee.

Elinympäristöjen pirstoutuminen ja häviäminen vaikuttaa eniten paikkauskollisiin ja elinympäristöiltään pitkälle erikoistuneisiin lajeihin, joilla on vain vähän sopivia elinympäristöjä tarjolla. Samoin ihmistä karttavat arat lajit ovat häiriövaikutukselle alttiimpia kuin rakennetun maan ja kulttuuriympäristöjen lajit. Rakentamisen aikaiset vaikutukset voivat joidenkin lajien kohdalla olla positiivisia, nostaten lajin esiintymistiheyttä rakennuspaikkojen läheisyydessä (Pearce-Higgins, ym. 2009). Tällöin kyseeseen tulee kuitenkin lähinnä ihmisen muokkaamissa ympäristöissä esiintyvät lajit. Tuulivoimapuiston toiminnan aikaisia vaikutuksia koskevissa tutkimuksissa on havaittu, että toiminnan aikaiset tuulivoimaloiden itsensä aiheuttamat vaikutukset ovat pieniä. Tuulivoimapuiston vaikutukset muodostuvat lähinnä rakentamisalueiden aiheuttaman metsäluonnon pirstoutumisen seurauksena metsien reuna-alueita suosivien lajien yleistyessä ja laajojen yhtenäisten metsien lajien harvinaistuuksessa (Kerlinger 2002). Näitä vaikutuksia voidaan yleisesti verrata normaalien metsätaloustoimien aiheuttamiin ympäristön aukkojen lisääntymiseen ja siitä seuraaviin linnustomuutoksiin.

Lintujen *törmäyskuolleisuus* aiheutuu siitä, että linnut eivät ehdi tai osaa varoa tuulivoimalan pyöriviä lapoja ja menehtyvät törmätessään niihin. Törmäysriskiin vaikuttaa tarkasteltavan alueen sijainti, tuulivoimapuiston koko sekä tuulivoimaloiden sijoittaminen ja ominaisuudet. Lisäksi törmäysriski vaihtelee huomattavasti lintulajeittain. Törmäysriski on korkea etenkin alueilla, jotka sijaitsevat merkittävien muuttoreittien varrella, muutonaikaisilla kerääntymisalueilla tai tiheiden pesimäyhdyskuntien läheisyydessä (Everaert & Kuijken 2007). Törmäysriski kasvaa tuulivoimaloiden lukumäärän kasvaessa, mutta myös voimaloiden sijoittamisella toisiinsa nähden on vaikutusta törmäysriskiin. Teoriassa esimerkiksi muuttavan linnun törmäysriski kasvaa, mikäli tuulivoimaloiden lapojen pyörimisala on kohtisuorassa linnun lentosuuntaan nähden. Törmäysriski kasvaa edelleen, mikäli yksittäiset voimalat on sijoitettu riviin linnun lentosuuntaan nähden. Puolestaan jono-omaisessa voimaloiden sijoittelussa törmäyspinta-ala linnun kulkusuuntaan nähden pienenee ja samalla törmäysriski alenee. Törmäysriskiä tarkastelevissa tutkimuksissa voimaloiden sijoittelulla ei ole kuitenkaan aina havaittu vaikutuksia törmäysriskin suuruuteen (Krijgsveld, ym. 2009).

Myös yksittäisen tuulivoimalan ominaisuuksilla on vaikutusta törmäysriskiin. Törmäysriskiä kasvattavat voimalan rakenteet, jotka mahdollistavat lintujen levähtämisen voimalan lapojen läheisyydessä ja yöaikaiset kirkkaat valot. Vilkkuvan valon on todettu vähentävän törmäysriskiä jatkuvaan kirkkaaseen valoon nähden (Richardson 2000). Törmäysriski vaihtelee lajeittain ja lajiryhmittäin. Erityisen alttiita törmäyksille ovat muun muassa monet petolinnut.

Törmäysriskiin vaikuttaa lisäksi vuorokaudenaika ja vallitsevat sääolosuhteet. Lintujen on todettu väistävän tuulivoimaloita päivällä satoja metrejä aiemmin kuin yöaikaan. Sääolosuhteet vaikuttavat voimakkaasti lintujen lentoreitteihin ja lentokorkeuteen. Muutonaikaiset voimakkaat ilmavirtaukset voivat saada aikaan lintujen voimakkaankin poikkeamisen tavanomaiselta muuttoreitiltään. Kovalla tuulella ja etenkin voimakkaammissa vastatuulissa linnut lentävät pääsääntöisesti matalammalla kuin vähätuulisella säällä.

Törmäysriskin vaikutusalue vaihtelee vuodenajasta riippuen. Pesimäaikana törmäykset vaikuttavat lähinnä tuulivoimapuiston alueella ja läheisyydessä pesiviin lajeihin ja tuulivoimapuiston alueella ruokaileviin lajeihin. Valtaosalla linnustosta pääasiallinen vaikutusalue on alle kilometri hankealueesta. Osalla lokkilinnuista, kuikkalinnuilla ja suurilla päiväpetolinnuilla vaikutusalue voi kuitenkin olla huomattavasti laajempi, mikäli tuulivoimapuisto sijaitsee lajin ruokailualueella tai ruoanhakureitin varrella.

Muutonaikainen vaikutusalue riippuu pitkälti läpimuuttavasta lajistosta. Suomen läpi muuttavasta linnustosta huomattava osa (etenkin vesilinnut, hanhet) sisältää runsaasti myös Siperiassa ja vähäisemmin myös muiden Pohjoismaiden Lapissa pesiviä lintuja. Useimmilla lajeilla vaikutusta voidaan tarkastella Suomen populaation tasolla, mutta etenkin uhanalaisilla tai muutoin pienillä ja pohjoisilla populaatioilla vaikutusalue ulottuu myös rajojemme ulkopuolelle.

11.1.1 Pesimälinnusto

Rakentamisvaiheen pesimälinnustoon kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat rakennustoiminnan aikainen häirintä sekä muutokset elinympäristöissä. Rakentamisen aikainen suora häirintä ja meluvaikutus lintujen lisääntymiskauden aikana voivat vaikuttaa alueella pesivään linnustoon haitallisesti. Rakentamisen johdosta pesimälinnuston elinympäristöjä tuhoutuu ja pirstoutuu.

Rakentamisvaiheessa pystytetyt voimalat ja sähkönsiirtoverkot aiheuttavat alueella pesiville ja alueen kautta lentäville linnuille estevaikutusta ja törmäysriskin.

Käytönaikaisiin vaikutuksiin kuuluvat estevaikutus ja törmäysriski. Vaikutukset kohdistuvat paitsi hankealueen ja sen lähiympäristön pesimälajistoon, myös pesimäaikana alueen läpi lentäviin lintuihin.

11.1.2 Muuttolinnusto

Rakentamisvaiheen vaiheen vaikutuksia alueen läpimuuttavaan linnustoon ovat voimaloiden tuottama törmäysriski, rakennustöiden aiheuttama häirintä alueella levähtäville linnuille sekä voimaloiden tuottama estevaikutus.

Käytön aikaisia vaikutuksia ovat muuttolintujen häirintä, törmäysriski ja estevaikutus.

Toiminnan päättyminen sisältää purkutöistä johtuvan häirintävaikutuksen.

11.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

11.2.1 Lähtöaineisto

Suunnittelualueetta ja sen lähiseutua koskevat linnustollisesti merkittävien alueiden tiedot on koottu ympäristöhallinnon paikkatietoaineistosta. Näitä ovat kansainvälisesti merkittävät IBA-alueet (Important Bird Area) ja niitä vastaavat kansalliset FINIBA-alueet. Petolintujen pesäpaikkatiedot selvitettiin rengastustoimistosta (LUOMUS) ja merikotkien pesimätiedot WWF:n merikotkatyöryhmältä.

11.2.2 Pesimälinnusto

Suunnittelualueen pesimälinnustoa kartoitettiin kesällä 2012. Selvitystä täydennettiin kesällä 2014 pesimälinnustonselvityksellä, voimalinjojen pesimälinnustonselvityksellä sekä kaakkuri- ja petolintuseurannalla.

Pesimälinnustonselvitysten tavoitteena oli kartoittaa huomionarvoisten lajien esiintymistä suunnittelualueella. Näitä ovat luonnonsuojelulain 46 § ja 47 § nojalla uhanalaisiksi tai erityisesti suojeltaviksi määritellyt lajit, Suomen lajien uhanalaisuustarkastelussa valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaisiksi määritellyt lajit (Rassi ym. 2010, BirdLife Suomi 2013) sekä EU:n lintudirektiivin (79/409/ETY) liitteen I mukaiset lajit, joiden elinympäristöjä jäsenvaltioiden tulisi suojella erityistoimin. Pesimälintulaskennat suoritettiin aamuisin aurinгон nousun ja kello kymmenen välisenä aikana jolloin useiden lintulajien lauluaktiivisuus on korkeimmillaan ja valtaosa lajeista parhaiten havaittavissa. Sääolojen suhteen laskennat ajoitettiin selkeille, vähätuulisille aamuille ja sadesään sattuessa laskennoista luovuttiin. Lisäksi alueella on tehty metsojen soidinpaikkaselvitys ja yöaikaista pöllökuuntelua maaliskuussa sekä yölaulajalaskentaa yhtenä yönä kesäkuussa.

Kaakkuri- ja petolintuseurantaa toteutettiin alueella 19.5.-30.8.2014, 19 päivänä yhteensä 94,5 tunnin ajan. Seurantaa tehtiin eri pisteistä ja eri vuorokaudenaikoina, siten että alueella lentävästä linnustosta saatiin kattava kuva. Selvityksessä myös etsittiin suunnittelualueella sijaitsevat pesät.

Tehdyistä linnustonselvityksistä on laadittu erillisraportit, joissa on kuvattu yksityiskohtaisemmin alueen linnustoa (Liitteet 2, 3, 4 ja 6).

11.2.3 Muuttolinnusto

Hankkeeseen liittyen maastonselvitysten lisäksi lähdemateriaalina ovat olleet Luontotietoa tuulivoimatuotannon suunnitteluun Satakunnassa -hanketta (LTSS) varten laaditut raportit: Isojen lintujen muuttoreitit satakunnassa (Ahlman & Luoma 2013) sekä Suurien lintulajien kerääntymäalueet Satakunnassa (Porin Lintutieteellinen Yhdistys PLY ry ja Rauman Seudun Lintuharrastajat ry 2012) sekä läheisen Peittoon tuulivoimapuiston selvitykset (FCG 2011). Vertailumateriaalina on käytetty myös Pohjanmaan maakuntaliitojen laatimia linnustonselvityksiä.

Maastossa muuttolintuja on seurattu keväällä 2012 ja syksyinä 2012 ja 2014. Vuonna 2012 havainnointia oli viitenä päivänä yhteensä 32 tuntia aikavälillä 21.9.-10.10. Havainnointipaikka oli hankealueen itälaidalla sijaitseva hakkuuaukea. Työn toteutti Matti Häkkinen Ramboll Finland Oy:sta. Vuoden 2014 muuttoseurannat toteuttivat Ahlman Group Oy:ltä Tapani Lilja ja Sami Luoma. Keväällä havainnointia tehtiin kahdessa pisteessä samanaikaisesti yhdeksänä päivänä, aikavälillä 12.3.-7.5., yhteensä 2 x 54 tuntia. Yksi havainnointipiste oli hankealueen sisällä Mikonkorven lounaispuoleisella kumpareella, josta oli hyvä näkyvyys eteläisiin ilmansuuntiin. Toinen kontrollina käytetty havaintopiste oli Kokemäen-

joen suistossa sijaitseva, laajan näkymäalueen tarjoava Toukarin lintutorni, joka sijaitsee 19 kilometriä suunnittelualueen eteläpuolella. Syksyllä havainnointia oli myös kahdessa pisteessä samanaikaisesti, 11 päivänä, aikavälillä 1.9.–22.10., yhteensä 2 x 66 tuntia. Tällöin havainnointipiste suunnittelualueella oli Killerikallion kaakkoispuolen hakkuuaukealla, jossa tarkkailu tehtiin saksinosturin lavalta. Nosturin lavalta oli hyvä näkyvyys koko suunnittelualueelle. Toinen havainnointipiste kevätseurannan tavoin oli Toukarin lintutorni.

Muuttoseurannat toteutettiin vakiintunein menetelmin. Havainnointipaikoilla kiikareilla ja kaukoputkella etsittiin kokoaikaisesti ohilentäviä lintuja ja havainnot merkittiin ylös. Huomioita kiinnitettiin lintujen ohituspuoliin, lentosuuntiin ja -korkeuksiin ja miten ne tapahtuivat suhteessa suunniteltuun tuulivoimapuistoon. Tarkkailuajankohdat oli kohdistettu erityisesti suurikokoisten lintujen (hanhet, joutsen, kurki ja petolinnut) muuttoaikoihin. Muuttoseurantojen menetelmät ja ajankohdat on kuvattu tarkemmin liiteraporteissa 7, 8 ja 9.

11.3 Vastaanottavan kohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Linnuston herkkyytensä määriteltäessä oleellista tietoa on lajin kannan koko, kannan muutokset sekä lajin elinkierron ominaisuudet. Esimerkiksi elinkierroltaan herkimpiä ovat lajit, jotka ovat pitkäikäisiä ja lisääntyvät hitaasti. Myös lajin sietokyky ympäristömuutoksiin vaikuttaa lajin herkkyyteen. Koska edellä mainitut tekijät on pyritty ottamaan huomioon kansallisessa uhanalaisuusluokituksessa, toimii uhanalaisuusluokitus epäsuorana mittarina eri lintulajien herkkyydelle.

Taulukko 11-1 on esitetty lintuihin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit. Pesimälinnuston herkkyyteen vaikuttaa suunnittelualueella ja sen läheisyydessä pesivien uhanalaisten lajien määrä. Uhanalaiset ja harvinaiset lajit ovat yleisiä ja runsaita lajeja herkempiä hankkeen vaikutuksille. Lintukantojen vaihdellessa lajista riippuen voimakkaastikin, myös vaikutusalueen potentiaalisuus suojelluista lajien pesimäalueina nostaa alueen herkkyyttä. Muuttolintujen kohdalla herkkyyden määrittäminen on vaikeammin luokiteltavaa, koska uhanalaisia lajeja esiintyy muuttoaikoina kaikkialla

Taulukko 11-1. Linnuston herkkyytensä määrittäminen.

Vähäinen	Vaikutusalueen pesimälinnustossa ei esiinny uhanalaisia tai lintudirektiivin liitteen I lajeja. Vaikutusalueen elinympäristöjen potentiaalisuus uhanalaisten tai lintudirektiivin liitteen I lajien pesimäalueina on alhainen.
Kohtalainen	Vaikutusalueella esiintyy alueellisesti uhanalaisia, silmälläpidettäviä ja/tai lintudirektiivin liitteen I lajeja. Vaikutusalueen elinympäristöillä on potentiaalia uhanalaisten tai lintudirektiivin liitteen I lajien pesimä- tai levähdysalueina.
Suuri	Vaikutusalueella pesii uhanalaisia (VU; CR, EN), luonnonsuojelulain erityisesti suojeltuja- ja/tai lintudirektiivin liitteen I lajeja. Vaikutusalueen elinympäristöillä on huomattava potentiaali kyseisten lajien pesimä- tai levähdysalueina.

Vaikutuksen suuruusluokka määritellään tuhoutuvien/vaikutuksen alaisina olevien lajien yksittäisten edustajien ja/tai populaatioiden osuutena suhteessa vastaavien elinympäristöjen yleisyyteen tai lajien esiintymistiheyteen ympäröivällä alueella. Tiedetyt lajit, esimerkiksi asutusta vieroksuvat erämaalajit ovat alttiimpia tuulivoimarakentamisen vaikutuksille kuin metsien yleiset varpuslintulajit. Muuttolinnuille suurimmat vaikutukset arvioidaan syntyvän ns. muuton pullonkaula-alueilla tai tärkeiden levähdysalueiden läheisyydessä.

Arvioinnissa käytetyt suuruusluokkien kriteerit on esitetty taulukossa 11-2.

Taulukko 11-2. Linnustoa koskevien vaikutusten suuruuden määrittäminen.

Vähäinen	Keskisuuri	Suuri
Vaikutusalue on pieni ja/tai vaikutusaika lyhyt. Alueella pesivän linnuston pari- ja/tai lajimäärä on alhainen ja linnuston törmäysriski on alhainen. Lajien elinvoimaisuus säilyy tavanomaisena vaikutusalueella.	Menetetyin elinympäristön koko on lajin elinympäristöön nähden kohtalainen ja/tai vaikutusaika pitkä. Elinympäristöjen menetys on osin palautumatonta.	Lajin esiintyminen muuttuu selvästi ja/tai hanke heikentää laajalti lajin elinympäristöä suhteessa koko elinpiiriin. Laji todennäköisesti häviää tai lisääntyminen estyy hankkeen seurauksena vaikutusalueella. Vaikutuksen kesto on pitkäaikainen tai pysyvä. Alueella pesivän linnuston pari- ja/tai lajimäärä on korkea.
Vähäinen	Keskisuuri	Suuri

Hankkeen vaikutukset linnustoon arvioitiin tukeutuen Suomessa ja maailmalla tehtyihin havaintoihin ja tutkimuksiin tuulivoimaloiden vaikutuksista. Arvioinnin ensivaiheessa tunnistettiin tuulivoimaloiden mahdolliset vaikutusmekanismit linnustoon. Toisessa vaiheessa arvioitiin, miten laajasti ja minkälaisella todennäköisyydellä erilaiset vaikutusmekanismit voisivat vaikuttaa alueella esiintyviin lajeihin. Merkittävyyteen vaikuttaa lajin suojellisuus asema ja populaation tila mm. kannan suuruus. Vaikutuksille alttiimpina etukäteen pidetään lisääntymisaikanaan ihmistoimintaa karttavia lajeja (mm. petolinnut, metso, joutsen, metsähänhi ja kurki). Muuttolintujen törmäyskuolleisuuden arvioinnissa käytettiin matemaattisia mallinnuksia.

11.4 Nykytila

11.4.1 Luokitellut linnustoalueet

Hankealueen läheisyydessä, lähimmillään noin kahdeksan kilometrin päässä, sijaitsee kaksi kansainvälisesti merkittävää luokiteltua linnustoaluetta (IBA=Important Bird Areas) Porin lintuvedet ja rannikko sekä Ouran-Enskerin saaristo (Kuva 11-1). Porin lintuvedet ja rannikko (FI083) alueella tavataan yksi Suomen suurimmista muutonaikaisista lintujen laji- ja yksilömääristä. Alueella on maailmanlaajuisesti arvoa muuttaville laulujoutsenen, telkän, isokoskelon ja mustaviklon läntiselle palearktiselle populaatiolle. Euroopan laajuisesti alueella on linnustollista arvoa laulujoutsenen, metsähänhen, merihanhen, lapasorsan, jousisorsan, tavin, telkän, isokoskelon, kurjen, mustaviklon, pikkulokin ja räyskän kyseisen muuttoreittien populaatioille.

Ouran-Enskerin saaristo (FI088) on merisaaristosta ja luodoista muodostuva alue, jolla on merkitystä pesimäalueena selkälokin Euroopan- ja räyskän EU:n alueen populaatioille.

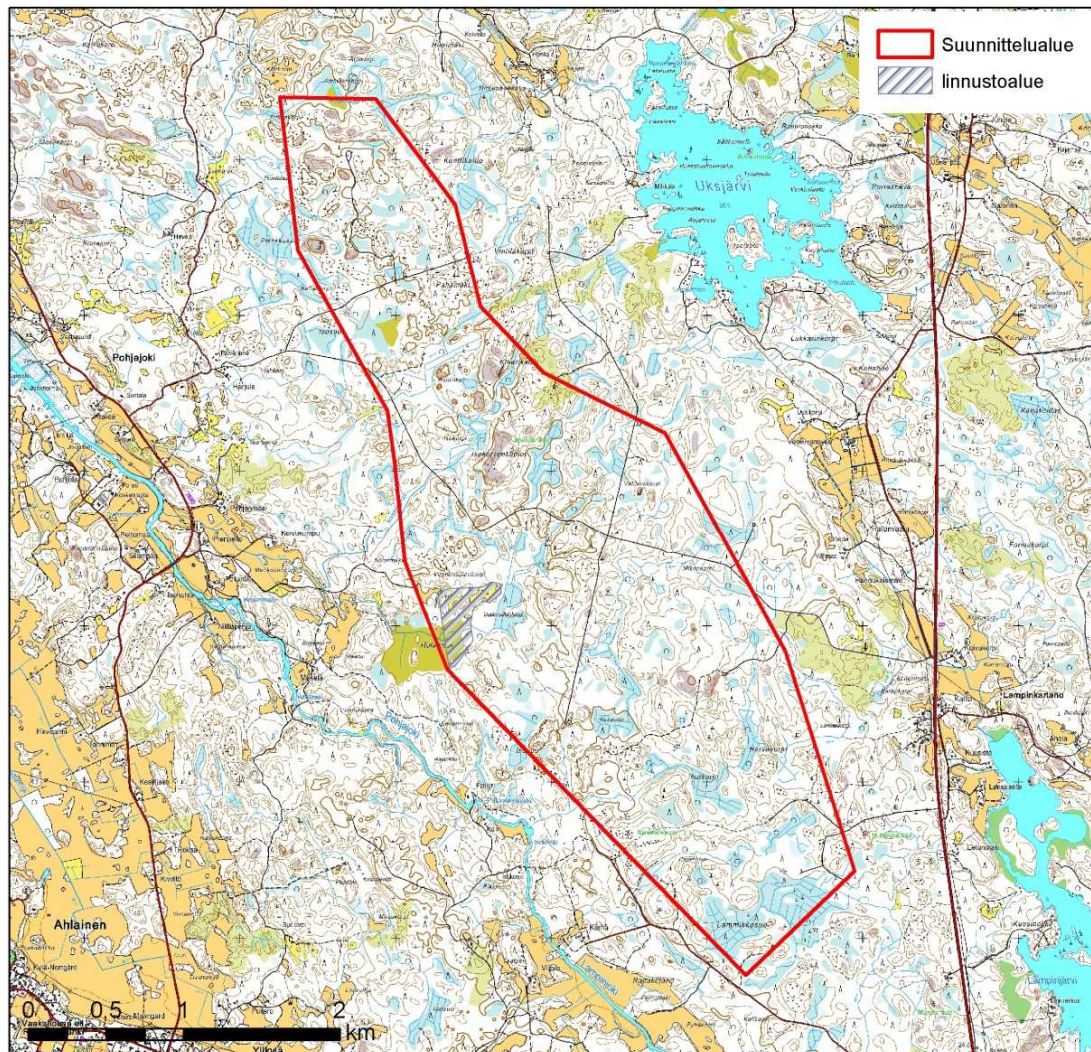
Suomen tärkeä lintualue (FINIBA-alue) Porin lintuvedet (120070) sisältää osan Porin lintuvesien ja rannikon IBA-alueita. Sitä luonnehtii monipuolinen ja poikkeuksellisen laaja kohteikkoalue, jolla on merkitystä lukuisille muuttolinnuille sekä joillekin huomionarvoisille pesimälinnuille. Alue on suojeltu suurelta osin luonnonsuojelualueena, lintuvesien suojeluohjelmassa tai Natura-alueena.



Kuva 11-1. Arvokkaat linnustoalueet suunnittelualueen läheisyydessä.

11.4.2 Pesimälinnusto

Suunnittelualueen pesimälinnuston keskitiheys on selvityksen perusteella 159 paria neliökilometriä kohden. Tiheys on kangasmetsille ja nuoren ikäluokan puustolle hieman keskimääräistä korkeampi. Pesimälinnusto on lajistoltaan pääosin tavanomaista, runsaimpina lajeinaan peippo, pajulintu ja punarinta, jotka muodostivat lähes puolet kokonaisparimäärästä. Muita säännöllisesti esiintyviä lajeja olivat pyy, vihervarpunen, hippiäinen, tiltalti, töyhtötiainen ja metsäkirvinen. Alueelta löydettiin yhteensä 61 lajin reviirit, joista yhteensä 18 lajia on huomionarvoisia. Näitä EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeista (DIR) pyy, teeri, metso, kaulushaikara, kurki, kehrääjä, varpuspöllö, helmipöllö, harmaapäätikka, palokärki, kangaskiuru ja pikkulepinkäinen; Suomessa silmälläpidettävistä (NT) lajeista teeri, metso, helmipöllö, käenpiika, niittykirvinen, sirittäjä ja punavarpunen ja alueellisesti uhanalaisista (RT, vyöhykkeellä 2a) metso; sekä Suomen erityisvastuulajeista (EVA) tavi, teeri, metso, varpuspöllö, helmipöllö ja leppälintu. Alueelta havaittiin yksi reviirikeskittymä Holampin seudulta, mikä määritettiin linnustollisesti arvokkaaksi alueeksi. Metsojen soidinpaiikkaa alueelta ei löydetty, mutta sen oletetaan sijaitsevan suunnitellun tuulivoimapuiston ulkopuolella, luultavasti hyvin lähellä alueen pohjoisosaa.



Kuva 11-2. Linnustollisesti arvokas alue

Voimalinjan A alueelta havaittiin huomionarvoisten lajien reviierejä yhteensä kymmenen kappaletta, lajeinaan tavi, pyy, kuovi, palokärki, pikkulepinkäinen ja punavarpunen.

Voimalinjan B alueelta havaittiin kymmenen huomionarvoisen lajin reviiiriä. Nämä lajit olivat metso, kurki, huuhkaja, varpuspöllö, käenpiika, palokärki, pikkulepinkäinen ja punavarpunen. Lisäksi selvityksen yhteydessä havaittiin mehiläishaukka, jonka pesäpaikan sijainnista ei ole tietoa.

Alueella on tarkasteltu myös suunnittelualueen ulkopuolella pesivää linnustoa niiden lajien osalta, joille suunniteltu tuulivoimapuisto voi erityisen vaikutuksille herkkyyden tai laajan liikkumisalueen takia aiheuttaa vaikutuksia. Pesimääjan selvityksessä kirjattiin näille lajeille yhteensä 122 lentoa. Alueella havaitut lajit olivat kaakkuri (DIR, NT), kuikka (DIR), mehiläishaukka (DIR, VU), merikotka (DIR, VU), ruskosuohaukka (DIR), kanahaukka, varpushaukka, hiirihaukka (VU), sääksi (DIR, NT), tuulihaukka, nuolihaukka ja ampuhaukka (DIR). Yleisimmin havaitut lajit olivat mehiläishaukka (22 lentoa), hiirihaukka (27 lentoa) ja nuolihaukka (25 lentoa), kun taas puolestaan ruskosuohaukka, kanahaukka, tuulihaukka ja ampuhaukka ovat täysin satunnaisia vieraita alueella. Mehiläishaukalla on 1-2 reviiiriä suunnittelualueen luoteis- ja pohjoispuolella ja hiirihaukalla yksi reviiiri alueen itäpuolella. Kuikkalintujen osalta kaakkurista kirjattiin vain satunnaisia lentoja ja kuikasta puolestaan 13 lentoa.

Merikotka

Merikotkaa pidetään yhtenä herkimmistä lajeista törmäämään tuulivoimaloihin. Tunnetuin esimerkki on Norjan Smølan tuulivoimapuistosta, josta löydettiin vuosina 2005-2010 yhteensä 39 kuollutta merikotkaa (0,11 kotkaa/turbiini/vuosi) (Bevanger ym. 2010). Merikotkatiheys kyseisellä alueella on kuitenkin poikkeuksellisen suuri, eikä verrattavissa Lammin olosuhteisiin. Törmäysten mahdollisuus on kuitenkin Lammin hankkeen kohdalla

olemassa, sillä hyvin todennäköisesti roottoriin törmännyt aikuinen merikotka löytyi Porin Peittoon tuulivoimapuistosta syksyllä 2014 (Satakunnan kansa, uutinen 29.11.2014). On huomioitava, että merikotkan kanta on tällä hetkellä voimakkaassa kasvussa, eivätkä vielä yksittäiset törmäykset riitä aiheuttamaan muutoksia suotuisaan valtakunnalliseen kannankehitykseen. Tulevaisuudessa tuulivoiman moninkertaistuesssa vaikutusten heijastumista populaatiotasolla on kuitenkin pidettävä mahdollisena.

Lähimmät merikotkan pesät sijaitsevat suunnittelualueen itä- ja kaakkoispuolella, noin viiden ja kuuden kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Itäpuolisesta pesästä on tiedossa yksi pesintäyritys kymmenen vuotta sitten, minkä jälkeen pesä on tuhoutunut, eikä pesintään viittaavia havaintoja reviiiriltä ole. Kaakkoispuolinen pesä on puolestaan ollut säännöllisesti pesitty ja tuottanut poikasia. Muita läheisiä pesiä ovat eteläpuolella yli viiden kilometrin etäisyydellä sijaitseva pesä, jolla pesintäyritys on todettu yhden kerran sekä luoteispuolella yli neljän kilometrin etäisyydellä sijaitseva pesä, joka ei ole pesitty viime vuosina. Lounaispuolella, lähes kymmenen kilometrin etäisyydellä, sijaitseva reviiiri on tuottanut poikasia säännöllisesti.

Ahlaisten Lammin petolintuseurannassa havaittiin 94,5 tunnin aikana 12 merikotkalentoa, joista hankealueella törmäyskorkeudella ylittäneiden lukumäärä oli 9 lentoa.

Ahlaisten Lammin läheisyydessä sijaitsevan Peittoon tuulivoimapuiston suunnittelun yhteydessä vuonna 2010 toteutetussa havainnoinnissa nähtiin 67 havainnointitunnin aikana yhteensä 31 merikotkalentoa, joista hankealueella törmäyskorkeudella ylittäneiden lukumäärä oli 21 lentoa. Tämän arvioitiin olevan Porin rannikolla tyypillisesti havaittava merikotkamäärä. Tästä laskettiin yleistämällä havaittujen lentojen, valoisan ajan ja havainnointiajan perusteella koko vuoden lentomääräksi hankealueelle 1 370 läpilentoa. Epävarmuustekijöinä pidettiin talvitarkkailun puuttumista ja suhteellisen vähäistä havaintomäärää. Bandin törmäyskuolleisuusmallinnuksella kuolleisuusennusteeksi saatiin 1,13 yksilöä vuodessa. Tätä pidettiin pahimpana mahdollisena tilanteena. Havaittujen lintujen ikäjakautuman perusteella karkeasti ottaen noin 40 % törmäyksistä arvioitiin koskevan alle vuoden ikäisiä lintuja. Aikuisten lintujen kohdalla arvioidaan, että yksi törmäys voisi tapahtua noin joka kolmas vuosi. (FCG 2011).

Lammin tuulivoimapuiston törmäyskuolleisuuden arviointi merikotkalle tehtiin vastaavia menetelmiä käyttäen sekä vuoden lentomäärä-arvioon että törmäyskuolleisuuden arviointiin. Merikotka nähtiin lentävän läpi suunnittelualueen 52 kertaa 214 havainnointitunnin aikana (Taulukko 11-3). Lintujen lentomäärä eri ajankohtina yleistettiin tehtyjen havaintojen ja valoisan ajan pituuden perusteella. Kaikki hankealueen läpi lentävät linnut oletettiin havaitun. Tällöin saadaan yleistämällä koko vuoden lentomääräksi 920 kappaletta. Törmäysriskin arviointiin käytettiin Bandin (2007,2013) menetelmää, ks. vaikutukset muuttolintuihin. Merikotkalla suositeltu väistökerroin törmäysmallinnuksiin on 95 % (mm. Scottish Natural Heritage 2010). Maastohavainnoissa riskikorkeudella havaituista merikotkista arvioitiin lentävän 68 %.

Taulukko 11-3. Merikotkien vuoden lentomäärän arviointi

Ajankohta	Havaitut lennot	Hankealueella	Tarkkailua (tuntia)	Arvioitu lentomäärä hanke-alueella
marraskuu-joulukuu	-	-	-	190
maalis-huhtikuu	30	21	54	313
touko-elokuu	12	9	94	181
syys-lokakuu	29	22	66	236
Yhteensä	71	52	214	920

Mallinnuksella saatiin kuolleisuusennusteeksi (Taulukko 11-4), 0,9 yksilöä/vuosi, joka on samaa luokkaa kuin Peittoon tuulivoimapuiston kohdalla. Tulokset viittaavat siihen, että merikotkia lentää jonkin verran taajemmin Peittoon hankealueella kuin Alhaisten hankealueella. Tämän johdosta laskennallisesti yhtä voimalaa kohden riski olisi Lammin tuulivoimapuiston kohdalla noin puolet pienempi kuin Peittoon tuulivoimapuiston kohdalla. Selkeästi merkittäviä eroja ei ole kuitenkaan havaittavissa. Merikotkan kohdallakin tuloksiin

liittyy epävarmuustekijöitä kaikissa vaiheissa maastotarkkailuissa, lentomäärän ja edelleen törmäyskuolleisuuden arviointiin, joten tuloksia on pidettävä vain suuntaa-antavia.

Taulukko 11-4. Bandin mallilla saatu kuolleisuusennuste merikotkalle, kun voimaloita rakennettiin alueelle 20 kpl.

Laji	Linnun pituus	Siipien kärkiväli	Lentonopeus (m/s)	Riskilentojen määrä vuodessa	Väistävien osuus	Törmäyksiä/vuodessa
Merikotka	0,85	2,2	12	460	95 %	0,9

Taulukko 11-5. Vaikutusalueen pesimälinnuston herkkyytaso.

Kohtalainen	<p>Alueella ei esiinny uhanalaisia lajeja, eivätkä sen elinympäristöt ole Holampin aluetta lukuun ottamatta erityisen potentiaalisia vaateliaalle lajistolle. Alueella esiintyy silmäläpidettäviä- ja EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja. Alueellisesti uhanalaisista lajeista esiintyy metso, joka havaittiin myös voimalinjavaihtoehdon B alueelta.</p> <p>Alueen läheisyydessä pesivistä huomionarvoisista lajeista suunnittelualueella säännöllisesti liikkuvia lajeja ovat kuikka, mehiläishaukka, hiirihaukka ja merikotka.</p>
-------------	--

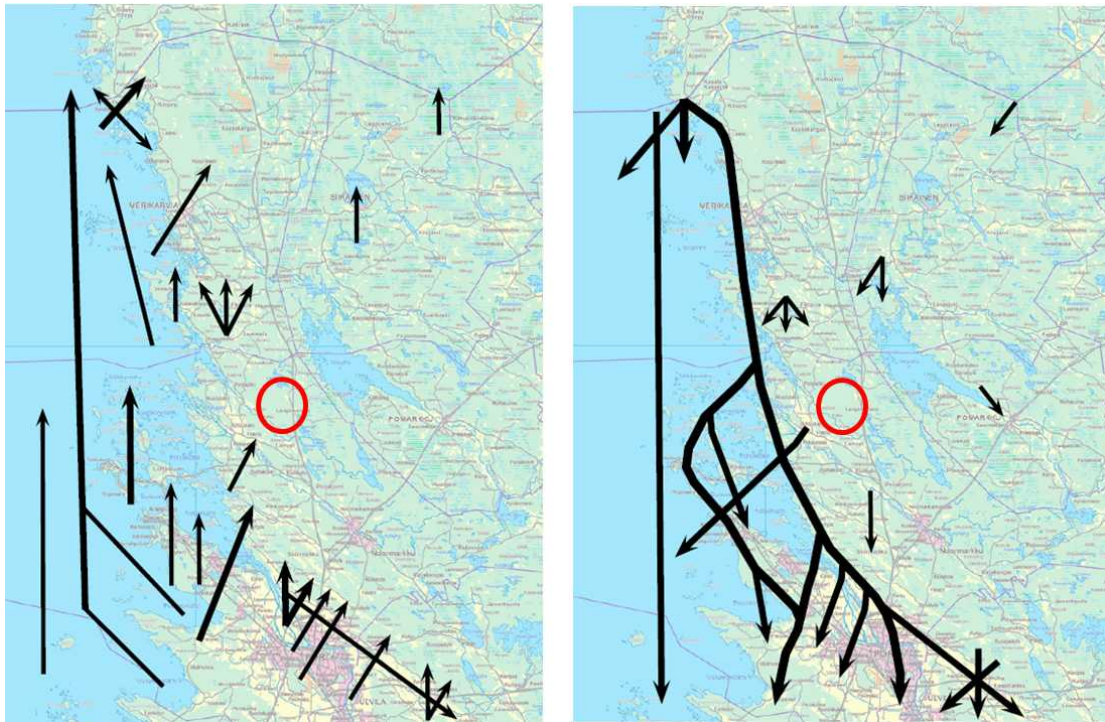
11.4.3 Muuttolinnusto

Läpimuutto

Muutontarkkailun tulokset on esitetty yksityiskohtaisesti liitteenä 7, 8 ja 9 olevissa raporteissa. Tässä esitetään tulokset tiivistettyinä.

Lähtöaineistona olleen muuttolintureitti-havaintokatsauksen (Ahlman & Luoma 2013) mukaan lintujen kevätmuutto myötäilee Porin ja Merikarvian välisellä alueella pitkälti rannikkolinjaa (Kuva 11-3). Porissa rannikkovyöhyke on kuitenkin varsin rikkonainen, minkä vuoksi muuttoa hajoaa melko leveälle, meren ja Kaasmarkun, Noormarkun sekä Pomarkun Isojärven välisellä vyöhykkeellä. Tuhansille linnuille tärkeät Kokemäenjoen suisto ja Preiviikinlahti vaikuttavat muuttoreittien sijainteihin. Merkittävää muuttoa havaitaan koko suiston leveydellä, ja runsaina muuttavia lajeja ovat muun muassa laulujoutsen, hanhet, päiväpetolinnut, kurki, kahlaajista esimerkiksi töyhtöhyppä ja suokukko, sepelkyyhky ja joukko varpuslintuja. Osa linnuista seuraa myös Kokemäenjokea ja sen suuntaisia läheisiä peltoalueita jokisuistoon ja sieltä edelleen rannikkolinjaa pohjoiseen. Meren yli Ruotsista saapuvilla mm. laulujoutsenilla, hanhilla ja kuovilla vallitseva muuttosuunta on Satakunnassa koillinen. Osa mereltä saapuvista ja lintuvesien levähdysalueilta lähtevistä linnuista muuttaa hankealueen kautta. Sen sijaan meren yllä tai rannikkolinjalla muuttavien esimerkiksi monien vesilintujen ja kahlaajien vilkkain muuttoreitti ei osu hankealueelle.

Myös syksyllä Porin alueella painottuu rantaviivaan (Kuva 11-3). Rannikon muodoista joutuksen muutto suuntautuu paikoin kaakkoon, mutta se hajaantuu viuhkamaiseksi Porissa Kokemäenjoen suiston kohdalla. Merellä linnut muuttavat etäällä rantaviivasta suoraan etelään. Laulujoutsenet ja hanhet sekä osa kahlaajista muuttaa kuitenkin sisämaasta merelle lounaaseen kohti Ruotsia. Kurjen kohdalla Suomen kahdesta päämuuttoreitistä läntisempi suuntautuu Vaasasta rannikkolinjaa etelään. Päämuuttoreitti kulkee Merikarvialle saakka kohtalaisen kapeaa reittiä pitkin, muutto hajoaa leveämmäksi juuri ennen Poria. Varpuslintumuutto hajoaa Kokemäenjoen suiston pohjoispuolella Ahlaisten saaristossa, jolloin osa linnuista lentää saariston yli Reposaareen ja edelleen kalasataman yli kaakkoon kohti Preiviikinlahtea. Kevään tavoin voimakkain rantaa seuraavaa muuttoreitti sijoittuu hankealueen länsipuolelle.



Kuva 11-3. "Muuttoreitit Satakunnassa" -katsauksen (Ahlman & Luoma 2013) mukaan seudun tärkeimmät muuttoreitit keväällä (vasen) ja syksyllä (oikea) sekä hankealueen likimääräinen sijainti punaisella ympyrällä

Maastotarkkailuissa keväällä 2014 Lammin ja Toukarin havaintopaikoilta yhteensä merkittiin järjestyksessä eniten metsähanhia (6 293 yksilöä), naurulokkeja (5 362), naakkoja (4 296), töyhtöhyyppiä (2 374), sepelkyyhkyjä (2 311) ja peippoja (2 070). Nämä kuusi lajia muodostivat 65 prosenttia kokonaislentomäärästä. Toukarissa havaittiin selvästi enemmän muuttavia lintuyksilöitä kuin Lammilla, mikä johtuu Kokemäenjoen jokisuiston muuttoa ohjaavasta vaikutuksesta sekä laajemmasta näkyvyysalueesta. Kurkia ja päiväpetolintuja nähtiin yllättävän vähän. Varhaisen kevään vuoksi laulujoutsenten päämuutto ehti mennä ohi ennen havainnoinnin aloittamista. Metsähanhien muuttajamäärä (854 yksilöä) Lammilla oli korkea, ja aluetta voidaan pitää havaintoaineiston perusteella merkittävänä muuttoreittinä. Lammin havaintoaineiston mukaan peräti 97 % kaikista havaituista linnuista lensi hankealueen kautta. Ilmeisesti hankealueen ulkopuolella kulkevaa muuttoa ei havaintopaikalta voinut juuri havaita.

Maastotarkkailuissa syksyllä 2014 molemmilta paikoilta merkittiin yhteensä eniten peippoja (12 580 yksilöä), räkättirastaita (11 161), peippoja/järripeippoja (9 473.), sepelkyyhkyjä (6 640), niittykirvisiä (4 165), valkoposkiahania (4 102) ja naakkoja (3 948). Nämä seitsemän lajia muodostivat 64 prosenttia kokonaislentomäärästä. Isoista linnuista lähes kaikkia lajeja havaittiin selvästi enemmän Toukarissa kuin Lammilla, mikä johtuu osittain Lammin pienemmästä havaittavuusalueesta. Suurin vaikutus lienee kuitenkin Toukarin sijainnilla suhteessa Kokemäenjokeen ja suistoon. Kookkaista lajeista harmaahanhia havaittiin hyvin vähän, kurkia kohtalaisesti ja päiväpetolintuja melko runsaasti. Vastaavasti syksyllä 2012 kirjattiin runsaslukuisimmin kurkia, peippoja, järripeippoja sekä räkätti- ja punakylkirastaita. Kaikkia lajeja kirjattiin yhteensä noin 18 000 muuttavaa yksilöä. Tuolloin oli selvästi havaittavissa, että esimerkiksi kurkien ja sepelkyyhkyjen muutto oli hankealueen länsipuolella selvästi vilkkaampaa kuin tarkkailupaikalla.

Lammin havaintopisteellä vuonna 2014 kirjattiin seurannan yhteydessä keväällä vajaat 7 000 ja syksyllä 29 000 muuttajaa. Keskeisten lajien summat on esitetty Taulukko 11-6. Lähes kaikki havaitut linnut arvioitiin lentäneen hankealueen kautta, jopa suurikokoisista kauas erottuvista lajeista. Tämä selittyy todennäköisesti sillä, että havaintopisteeltä ei ole kyetty juuri näkemään kauempana kulkevaa muuttoa. Ilman näkymäesteitä esimerkiksi kurkien, hanhien ja joutsenten muuttoparvia voidaan havaita yli 10 km etäisyydeltä eli monin verroin hankealuetta laajemmin.

Taulukko 11-6. Lammin havaintopisteellä vuonna 2014 kirjatut keskeisimmät muuttolajit vuonna 2014, ja niistä hankealueiden kautta lentäneiden osuus. Yhteissumma sisältää kaikki eli muutkin kuin taulukossa mainitut lajit.

Laji	Kevät		Syksy	
	kpl	Osuus	kpl	Osuus
Ampuhaukka	-	-	3	100 %
Harmaalokki	299	79 %	87	94 %
Hiirihaukka	20	90 %	18	72 %
Isokoskelo	49	82 %	162	80 %
Järripeippo	55	100 %	1523	100 %
Kanahaukka	22	100 %	6	100 %
Kuikka	13	100 %	9	100 %
Kuovi	103	89 %	-	-
Kurki	272	78 %	277	96 %
Laulujoutsen	143	89 %	173	80 %
Maakotka	-	-	2	50 %
Mehiläishaukka	-	-	7	57 %
Merihanhi	275	99 %	-	-
Merikotka	30	70 %	29	76 %
Metsähanhi	854	99 %	124	19 %
Naakka	598	100 %	231	100 %
Naurulokki	164	100 %	-	-
Närhi	17	100 %	93	100 %
Palokärki	6	100 %	19	95 %
Peippo (+sp.)	1513	100 %	7544	100 %
Piekana	16	81 %	4	75 %
Punakylkirastas (+sp.)	91	100 %	712	100 %
Punatulkku	30	100 %	333	100 %
Räkättirastas	310	100 %	1946	100 %
Sepelkyyhky	1242	99 %	2186	92 %
Sinisuohaukka	2	100 %	6	83 %
Sääksi	3	67 %	5	60 %
Tuulihaukka	5	100 %	6	83 %
Töyhtöhyppä	378	93 %	-	-
Urpiainen	60	100 %	974	100 %
Varis	217	99 %	534	100 %
Varpushaukka	29	100 %	89	92 %
Vihervarpunen	97	100 %	2332	100 %
Yhteensä	7676	97 %	28529	98 %

Yhteenvedon tehtyjen maastaselvitysten perusteella tuulivoiman kannalta huomionarvoisia muuttoilmiöitä ovat metsähanhien kevätmuutto ja kurkien syysmuutto. Edelleen laulujoutsenten, petolintujen, sepelkyyhkyjen ja varpuslintujen muutto on kohtalaisen runsasta. Sen sijaan kahlaajien, pienempien vesilintujen ja lokkilintujen muutto vaikuttaa vähäiseltä. Merikotkien liikehdintä muuttoaikoina oli melko runsasta, joskin pääasiassa yksilöiden kohdalla kyse on todennäköisesti kiertelevistä, ei niinkään varsinaisista muuttomatkalla olevista lintuyksilöistä. Kokonaisuutena hankealueen kohdalla lintuvirta ei vaikuta olevan valtakunnallisesti huipputasoa minkään lajin kohdalla, eikä hankealue sijoitu keskeisimmälle rannikkolinjan muuttoväylälle. Kuitenkin rannikon vaikutus näkyy jonkin verran hankealueelle saakka ja muutto on runsaampaa kuin on etäämpänä sisämaassa.

On vielä syytä huomioitava, että päätelmät koskevat lähinnä vain valoisan ajan muuttoa. Vaikeasti tutkittava yömuutto tunnetaan heikosti, kuten käytännössä kaikkialla Suomessa.

Levähtäjät

Suunnittelualueen sisällä tai välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muuttolinnoille sopivia kerääntymä-, lepäily-, tai ruokailualueita, kuten laajoja peltoaukeita tai kosteikoita. Lähimmillään noin viiden kilometrin päässä sijaitsee valtakunnallisesti ja myös kansainvälisesti merkittäväksi määritelty linnustoalue (IBA) Porin lintuvedet ja rannikko. Tämä kohde muodostaa yhden Suomen tärkeimmistä lintujen muutonaikaisista ruokailu- ja levähdysalueita (ks. tarkemmin kohta 11.4.1). Lisäksi Porin lintutieteellisen yhdistyksen laatiman

Suurien lintulajien kerääntymäalueet Satakunnassa –havaintokatsauksen mukaan hankealueen läheisyyteen on rajattu kaksi kohdetta, jotka sijoittuvat hankealueen länsi- ja eteläpuolelle. Näistä lähimmillään noin kolmen kilometrin päässä sijaitsevalle Kellahti-Viikinniitty –kohteelle kerääntyvinä lajeina on mainittu laulujoutsen, metsähänhi, naurulokki ja harmaalokki ja reilun kahden kilometrin päässä sijaitsevalle Keikvedelle kerääntyvänä lajina on mainittu merimetso.

Taulukko 11-7. Herkkyys muuttolinnuston kannalta

Kohtalainen	Muuttoaikoina uhanalaisia, lintudirektiivin liitteen I lajeja ym. esiintyy Satakunnan rannikkoseudulla tyypillisesti. Suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muutonaikaisia levähdys- tai ruokailu-alueita.
-------------	---

11.5 Vaikutukset linnustoon

11.5.1 Vaikutukset pesimälinnustoon

Tuulivoimapuiston rakentaminen vaikuttaa hankealueen linnustoon yleensä voimakkaimmin rakentamistoimien aiheuttamien elinympäristömuutosten kautta, joita aiheuttavat voimaloiden rakennusalueet sekä huoltotiet ja tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirtoverkko. Suunnittelualue pääsääntöisesti pienipuustoista tai keski-ikäistä mäntyvaltaista taulousmetsää, eikä näin ollen ole linnustollisesti merkittävää aluetta Lammin alueella sijaitsevaa Holampin alueetta lukuun ottamatta. Suurin osa voimaloista sijoittuu voimakkaasti hoidettuun mäntymetsään tai hakkuulle, joiden pesimälinnustoon ihmistoiminta on jo vaikuttanut merkittävästi. Tästä syystä tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvien elinympäristömuutosten voidaan arvioida jäävän merkitykseltään pieniksi, kohdistuen pääasiassa metsäympäristölle tyypillisiin pesimälintuihin. Huoltotieverkosto noudattelee suurelta osin olemassa olevaa metsäautotieverkostoa, joten tieverkoston ympäristöä pirstova vaikutus jää pieneksi samoin kuin metsäalan väheneminen. Suunnittelualueen herkimpiä alueita ovat lähes luonnontilaiset vähäpuustoiset suoalueet, Holampin kosteikko sekä kosteammat, puustoltaan sulkeutuneet kuusivaltaiset metsäkuviot, jotka tuovat selkeästi oman lisänsä alueen mäntymetsiin erikoistuneiden lajien joukkoon. Kuusivaltaisille alueille on osoitettu rakentamista ainoastaan vaihtoehdossa 1 (voimalat A18 ja A20) ja Holampin linnustoalueen läheisyyteen (voimala A15).

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset melu- ja häiriövaikutukset ovat voimakkaampia, mikä voi häiritä lintujen lisääntymistä ja heikentää poikastuottoa. Häirintä kohdistuu voimakkaimmin tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen ympäristöön, joskin junntaus- ja räjäytystöiden meluvaikutukset voivat yltää laajallekin alueelle. Eri lajien herkkyys rakentamistoimien aiheuttamalle häiriölle vaihtelee. Yleisesti tavallisimpien metsälajien on havaittu siedävän varsin hyvin rakennustöistä aiheutuvaa häirintää, mikäli niiden pesimäympäristöön ei suoraan kohdistu muutoksia. Herkimmäksi lajiksi häiriövaikutuksille arvioidaan metso, joka maassa pesivänä lintuna vaatii suhteellisen rauhallisen ympäristön menestyäkseen. Lammin alueella häiriötä tosin esiintyy nykyisinkin ainakin jossain määrin virkistyskäytön sekä itäosissa valtatie 8 (VT8) aiheuttaman melun seurauksena. Luonteeltaan tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset voidaan luokitella lyhytkestoisiksi ja palautuviksi nopeasti hankkeen rakentamisen jälkeen ihmistoiminnan vähetessä alueella.

Suunnitelman mukaiset voimalat on tarkoitus sijoittaa pääasiassa jo käsitellylle ja linnustoltaan tavanomaiselle alueella hoidetuille keski-ikäisille mäntykankaalle ja hakkuuaukoille. Suunnittelun tuulipuiston vaikutukset kohdistuvat näin olleen vanhoja, yhtenäisiä metsäalueita suosivista lajeista erityisesti metsoon. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi koska alue on jo nykyisin niin pirstoutunut ja ihmistoiminnan vaikutuksen alainen.

Suunnittelualueen pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat voimakkaimmillaan rakentamisen aikana ja lievenevät toiminnan aikana. Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutukset ovat palautuvia. Toiminnan päätyttyä vaikutusten palautuvuus ja sen nopeus riippuu jälkitoimista ja maisemoinnista. Jos maisemointi toteutetaan alkuperäisillä maalajeilla, ei se juurikaan eroa muun muassa metsätaloustoimista palautumisesta.

Toiminnan aikaisista vaikutuksista merkittävin on törmäysriski, jonka vaikutukset paikalliselle pesimälajistolle lajisto ja sen käyttäytyminen huomioiden arvioidaan vähäisiksi. Kokonaisuudessaan vaikutukset suunnittelualueella ja voimalinjojen alueella pesivään linnustoon arvioidaan **vähäisiksi**.

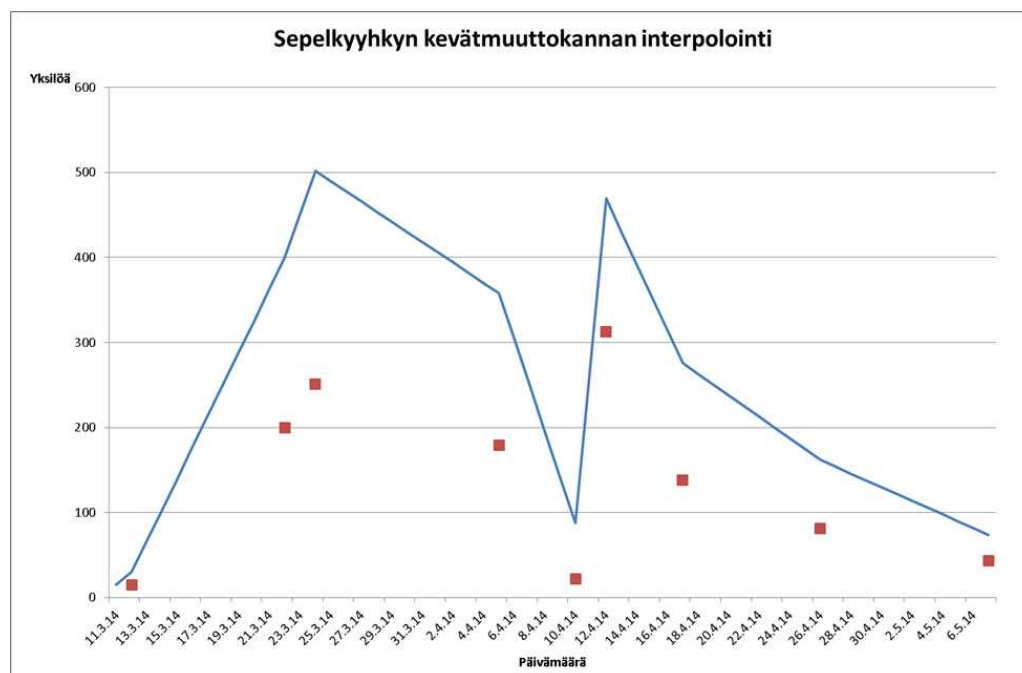
Merkitykselliseksi vaikutukset voivat muodostua rannikkoseudulla yleistyneelle ja jopa sisämaahan viime vuosina levittäytyneelle merikotkalle sekä muille päiväpetolinnuille. Vesilintujen osalta törmäysalttiutta voi lisätä mahdollinen liikehdintä järviltä suunnittelualueen yli merelle. Suunnittelualueen läheisyydessä pesivistä lajeista pientä paikallista vaikutusta on arvioitu muodostuvan kuikalle ja sääkselle sekä paikallista vaikutusta mehiläishaukalle, hiirihaukalle ja merikotkalle. Vaikutusten suuruus on näin ollen **keskisuuri**.

11.5.2 Vaikutukset muuttolinnustoon

Tuulivoimaloiden vaikutusmekanismeista muuttolintuihin arvioitiin keskeisimmäksi törmäyskuolleisuus, jota arvioidaan numeerisesti. Maastohavaintojen perusteella laskettiin arviot kevään ja syksyn aikana rannikonsuunnassa noin neljän kilometrin levyisen hankealueen ylimuuttavista yksilömääristä lajeittain.

Läpilentomäärien arviointi

Törmäysmallinnuksia varten tarvitaan arviot lajien läpilentomääristä. Tässä yhteydessä lintujen lentomäärien numeerisessa arvioinnissa käytetään sekä tehtyjä maastoselvityksiä, että vastaavia Peittoon tuulivoimapuiston läpilentoarvioita ja muita kirjallisuustietoja. Ensimmäisessä tarkastelussa hyödynnettiin vuoden 2014 Lammin havaintoaineistoa. Havaintoaineiston avulla luotiin yksinkertaistetut puhtaasti matemaattiset arviot muuttokauden aikana hankealueen läpi muuttavista lintumääristä (taulukko 11-5, sarake "laskelmat"). Numeerista lukua haettiin interpoloimalla lineaarisesti havainnoimattomat päivät edellisen ja seuraavan laskentakerran perusteella, esimerkkinä sepelkyyhky (kuva 11-4). Tämän lisäksi laskelmassa lajien lentomäärän oletettiin olevan keväällä 12 tuntia päivää kohden havaitun taajuuden (yksilömäärä/havainto aikaan) mukainen. Syksyllä laskelma tehtiin vastaavasti, mutta päivä pituutena käytettiin 10 tuntia. Näin saadaan karkeat numeeriset arviot, kuinka paljon kyseistä lajia olisi havaittu muuttokauden aikana, jos havainnointia olisi ollut joka päivä valoisa aika tarkkailujakson ajan.



Kuva 11-4. Esimerkkinä sepelkyyhky kevään läpimuuttoarvion kuvaaja, joka syntyy Lammin havaintoaineistolla käytetyllä interpolointimenetelmällä. Punaiset neliöt havaittujen muuttavien yksilöiden määrää havainnointipäivinä. Viiva arvioitua todellista muuttajien määrää eri päivinä, kun oletetaan että taajuus on sama 12 tuntia päivässä ja välipäivinä muuton voimakkuus on suhteessa havainnointipäiviin.

Toisessa tarkastelutavassa hyödynnetään Peittoon tuulivoimapuiston läpimuuttoarvioita (FCG 2011). Peittoon tuulivoimapuiston leveydeksi määriteltiin 1,9 km, jonka läpi kulkevat lintumäärät arvioitiin. Vastaava Lammin tuulivoimapuiston leveys (rannikon suuntaisesti) noin pohjois-etelä-suunnassa on noin 4 km. Näin ollen sama lintutiheys Peittoon ja Lammin tuulivoimapuistojen kohdalla tarkoittaa Lammin kohdalla hiukan reilut kaksi kertaa suurempia lukuja (4/1,9).

Lopullisen läpimuuttoarvioon vaikuttavat vielä muut taustatiedot, esimerkiksi kuinka hyvin tarkkailu on kohdistunut lajin muuttokautteen. Esimerkiksi metsähänhen ja sepelkyyhkyjen kevään muuttohuiput todennäköisesti havaittiin, jolloin todellinen läpimuuttajamäärä on todennäköisesti pienempi kuin mihin laskelma viittaa.

Taulukko 11-8. Läpimuuttoarviot (lentoja Lammin tuulivoimapuiston hankealueen läpi), Selitykset tarkemmin tekstissä. Merikotka(*) vuoden lentomäärä on arvioitu erikseen.

Laji	Kevät			Syksy		
	Laskelma	vrt Peitto	Lopullinen arvio	Laskelma	vrt Peitto	Lopullinen arvio
Kanahaukka	281		300	46		100
Varpushaukka	338		400	593		700
Merihanhi	3808	421	1000	0		0
Metsähänhi	10666	3642	4000	107		200
Hiirihaukka	197		200	68		100
Piekana	104	295	200	39		50
Sinisuohaukka	11		20	29		30
Sepelkyyhky	14888		12000	11102		12000
Laulujoutsen	1647	1053	2000	1593		2000
Kurki	1230		1500	912	5726	3000
Merikotka*	256			219		
Sääksi	34		40	28		40

Törmäyskuolleisuuden arviointi

Lajikohtaista tuulivoimapuistosta syntyvää törmäysriskiä arvioitiin numeerisesti ns. Bandin (2007,2013) tasomallilla. Bandin tasomallia käyttäen esitetään arviot törmäysmääristä lajeittain, mikäli alueelle sijoitettaisiin laajin vaihtoehto (20 voimalaa) (Taulukko 11-9). Arvio on tehty petolinnuille tai suurille lintulajeille, joita yleensä pidetään törmäysalttiimpina, ja joilla kulkee Selkämeren rannikkoa pitkin tärkeä muuttoreitti. Edelleen Lammin aineistosta lajeittain havaitun lentokorkeusjakauman perusteella laskettiin roottoreiden törmäysriskikorkeudella lentävien yksilöiden määrä vuodessa (taulukko 11-6). Muista poiketen kurjen kohdalla käytettiin kuitenkin arviota 70 %, sillä havaittu 97 % on selvästi liikaa kurjen normaalin muuttolentokorkeuteen huomioituna.

Koska lintujen tiedetään yleensä ottaen väistävän lentoreitilleen osuvat voimat, käytettiin törmäysmallinuksissa väistökertoimia. Vastaavissa laskelmissa on yleisesti käytetty 95 % väistökertoimaa, mikä on varovainen arvio. Joissakin tutkimuksissa on todettu, että todellisuudessa jopa 98–99 % linnuista väistää roottoreita (mm. Desholm & Kahlert 2006, Scottish Natural Heritage 2010). Väistävien osuus vaihtelee myös paikallisten maasto- ja sääolosuhteiden mukaan ja muodostaneekin suurimman epävarmuustekijän törmäyskuolleisuuden arvioinnissa. Tässä yhteydessä törmäyskuolleisuus arvioitiin jokaiselle tarkasteltavalle lajille kahdella väistökertoimella. Vastaavia väistökertoimia on käytetty myös Merenkurkun ja Perämeren rannikolla laadituissa mallinuksissa (mm. Tikkanen ym. 2013). Muista parametreista tuulivoimaloiden oletettiin pyörivän nopeudella 6 sekuntia/kierros ja roottorin säteenä käytettiin 65 metriä. Voimaloiden oletettiin pyörivän 75 % ajasta. Törmäyslaskelmassa tarvittavien lajien fyysisten ominaisuuksien tiedot perustuvat kirjallisuuden (mm. Solonen 1979, Jonsson 1995).

Muista lajeista poiketen merikotkan kohdalla törmäysriski arvioitiin koko vuoden lentojen osalta, eikä muuttoaikoja käsitelty erikseen.

Taulukko 11-9. Bandin mallilla saatu kuolleisuusennuste, kun tuulivoimaloita rakennettaisiin 20 kpl.

Laji	Linnun pituus	Siipien kärkiväli	Lento-nopeus (m/s)	Riski-lentojen määrä vuodessa	Väistävien osuus	Törmäyksiä/ vuodessa
Laulujoutsen	1,6	2,3	16	2300	95-98 %	1,5-3,9
Metsähanhi	0,75	1,6	18	1500	95-98 %	0,6-1,7
Merihanhi	0,8	1,6	18	700	95-98%	0,3-0,8
Kurki	1,2	2,15	14	3100	95-98 %	1,9-4,9
Sinisuohaukka	0,5	1,1	13	40	90-98 %	0-0,1
Varpushaukka	0,35	0,7	14	600	90-98 %	0,3-1,1
Kanahaukka	0,6	1,1	14	200	90-98%	0-0,4
Hiirihaukka	0,55	1,2	13	200	90-98 %	0-0,4
Piekana	0,6	1,3	13	100	90-98 %	0-0,4
Sääksi	0,6	1,6	13	70	90-98%	0-0,1
Sepelkyyhky	0,4	0,7	19	8600	95-98%	2,8-7,1

Metsähanhia, kurkia ja joutsenia törmäisi kutakin lajia mallinnusten mukaan keskimäärin 1-5 yksilöä vuodessa. Petolintulajeja törmäisi enimmillään yksi yksilö vuodessa. Mallinnuksien mukaan yhteensä 20 voimalaa aiheuttaisi kaikille tarkastelluille lajeille valituilla parametreilla 8–23 törmäystä vuodessa kevään ja syksyn aikana yhteydessä. Todennäköisesti todellinen törmäyskuolleisuus olisi lähempänä alarajaa. Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset läpimuuttaviin lintupopulaatioihin olisivat tämän yhden puiston osalta vähäisiä. Koska tarkastellut lajit ovat kaikista hankealueiden läpimuuttavista lajeista todennäköisesti vaikutuksille herkimmästä päästä, voidaan arvioida myös muihin lajeihin kohdistuvan vaikutuksen olevan korkeintaan samaa suuruusluokkaa.

Huomattava on, että lähtöoletukset vaikuttavat merkittävästi arvion suuruuteen. Niistä keskeisin muuttuja on arvio väistävien osuudesta, mutta epävarmuutta riippuu moniin muihinkin lukuihin. Epävarmuustekijöistä johtuen mallinnusta on pidettävä ainoastaan suuntaa antavana. On myös mahdollista, että lintujen käyttäytyminen alueella muuttuu voimaloiden pystyttämisen jälkeen, jolla voi olla vaikutusta esimerkiksi lajien vallitseviin lentokorkeuksiin. Tässä käytetyt alemmat väistökertoimet ovat kuitenkin yleensä ottaen jo varovainen aliarvio muuttolintujen väistökyvystä verrattuna maailmalla tehtyihin tutkimuksiin. Esimerkiksi seurantatutkimuksessa (Graner ym. 2011) Ruotsissa Uumajan eteläpuolelle olevalla Hörneforsin maatuulipuistossa rakentamista ennen ja sen jälkeen tehdyissä linnustotarkkailuissa ilmeni, että käytännössä kaikki aiemmin tuulivoima-alueen kohdalta muuttaneet kurjet väistivät rakennetun Hörneforsin tuulivoimapuiston ilman ongelmia.

Muista vaikutusmekanismeista mahdollisesti lintujen muuttokäyttäytyminen voi jonkin verran muuttua tuulivoimalapuiston estevaikutuksen seurauksena. Ahlaisten Lammin tuulivoima-alue ei sijoitu aivan keskeisimmälle muuttoreitille tai muuton aikaisten levähdysalueiden tuntumaan. Lähimmät merkittävät levähdysalueet sijoittuvat kaikki suunnittelualueen länsipuolelle. Hankealue ei sijoitu levähdysalueiden ja merialueen väliin. Tästä syystä hankealueen kautta ei todennäköisesti kulje muuttoaikoina erityistä ruokailu- ja yöpymispaikkojen välistä liikehdintää. Näistä syistä estevaikutus kohdistuisi pääasiassa vain muuttomatalla oleviin yksilöihin, jolloin sen vaikutus jää hyvin lyhytaikaiseksi.

11.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Jos hanketta ei toteuteta, ei vaikutuksia muodostu. Alueen nykytilaa tulee kuitenkin muuttamaan metsätalous, jonka vaikutukset ovat pesimälinnustovaikutusten elinympäristöjen menetyksen ja pirstoutumisen osalta samankaltaisia kuin tuulivoimantuotannon.

11.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Pesimälinnuston osalta kaikissa vaihtoehdossa vaikutukset jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi.

Toteutusvaihtoehdoilla voi olla jonkin verran eroa muuttolintuvaikutusten suhteen. Todennäköisesti muuttolintuvirta jonkin verran voimistuu luoteeseen päin lähestyttyä rannikkoa. Tämän vuoksi voimalamäärän suhteen suurin VE1, jossa luoteisosa jätettäisiin rakentamatta ja voimalat olisivat tiiviimmin sijoitettuja, mahdollistaisi muita vaihtoehtoja paremmin muuttolinnuille tuulivoima-alueen kiertämisen. Muita toteutusvaihtoehtoja (VE2,VE3,VE4) verrattaessa vaikutusten suuruus riippuu oletettavasti vain voimaloiden määrästä. Kokonaisuutena huomattavia eroja toteutusvaihtojen välillä muuttolintuvaikutusten suhteen ei ole odotettavissa.

Voimalinjan toteutusvaihtoehdot (VE A ja VE B) eivät sijoitu lintujen kannalta potentiaalisesti tärkeille levähdys- tai ruokailualueille, kuten kosteikoille tai laajoille pelloille. Tämän vuoksi voimalinjan vaikutukset muuttolinnustoon olisivat **vähäisiä**.

Yhteenvedona muuttolintujen osalta arvioidaan Ahlaisten Lammin tuulivoimapuiston vaikutusten herkkyysluokka **kohtalaiseksi**. Suunnittelualueella esiintyy muuttoaikaan uhanalaisia lajeja, mutta minkään lajin kohdalla suunnittelualue tai sen lähiympäristö ei ole erityisen keskeistä aluetta, minkä vuoksi herkkyyttä ei pidetä minkään lajin kohdalla suurena. Lammin alueella esiintyy muuttoaikoina uhanalaisia tai muita suojellisesti huomionarvoisia lajeja sen laajuuteen nähden siinä suhteessa kuin yleensäkin Satakunnan rannikkoseudulla. Vaikutusten suuruusluokka arvioidaan **keskisuureksi**. Tämä perustuu siihen, että hankkeen aiheuttamat vaikutukset tarkasteltujen lajien populaatioihin jäisivät varovaisuusperiaatteilla tehtyjen mallinnusten mukaan melko vähäisiksi. Näin ollen Ahlaisten Lammin tuulivoimapuistolla arvioidaan olevan toteutuessaan **kohtalaisiksi** katsottavia vaikutuksia muuttolinnustoon kaikissa vaihtoehdoissa (Taulukko 11-12).

Taulukko 11-10. Merkittävyys pesimälinnusto.

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri negatiivinen	Keskisuuri negatiivinen	Pieni negatiivinen	Ei vaikutusta	Pieni positiivinen	Keskisuuri positiivinen	Suuri positiivinen
Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen	Suuri	Vähäinen	VE 1-4, A ja B	VE0	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Taulukko 11-11. Merkittävyys peto- ja kuikkalinnut.

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri negatiivinen	Keskisuuri negatiivinen	Pieni negatiivinen	Ei vaikutusta	Pieni positiivinen	Keskisuuri positiivinen	Suuri positiivinen
Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen	Suuri	VE1-4	VE A ja B	VE0	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Taulukko 11-12. Merkittävyys muuttolinnusto.

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri negatiivinen	Keskisuuri negatiivinen	Pieni negatiivinen	Ei vaikutusta	Pieni positiivinen	Keskisuuri positiivinen	Suuri positiivinen
Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen	Suuri	VE1-4	VE A ja B	VE0	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri

11.8 Vaikutusten lieventäminen

Vaikutuksia voidaan lieventää siten, että voimalaryhmää ei sijoiteta lintujen lentolinjaa vasten vaan sen suuntaisesti. Rakentamistoimien suunnittelussa voidaan ottaa huomioon linnusto siten, että töiden aloitus kullakin alueella ajoitetaan lintujen pesimäkauden touko-kesäkuun ulkopuolelle, jolloin ei ole vaaraa pesinnän keskeyttämisestä. Muuttolinnuille aiheutuvaa törmäysriskiä voidaan vähentää pysäyttämällä voimalat voimakkaiden muuttopäivien ajaksi.

11.9 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Pesimälinnuston suhteen alue on suhteellisen pieni ja helppokulkuinen ja siellä tehdyt selvitykset kattavia. Aina on kuitenkin mahdollista, että joku laji jää huomioitta ja silloin arvio ei ole luotettava tämän lajin osalta. Selvityksiä on kuitenkin tehty useana ajankohtana ja useana vuonna, mikä vähentää tällaista todennäköisyyttä ja siksi arviointia voidaan pitää melko luotettavana.

Muuttolintuselvityksen kohdalla tarkkailu ei koskaan ole täysin kattavaa, eikä kaikkia alueen kautta muuttavia lintuja havaita. Myös sääolosuhteet vaikuttavat muuttoreitteihin ja lentokorkeuteen ja edelleen alueen kautta kulkevan lintumuuton voimakkuuteen. Arvioinnissa ei ole tarkasteltu yöllä tapahtuvaa muuttoa, jota ei ole mahdollista selvittää tavantomaisiin muutontarkkailumenetelmin. Tuulivoimalle herkimpinä pidettävät lajit ovat kuitenkin suurikokoisia, suurelta osin päivällä muuttavia ja siten etenkin roottorikorkeudella lentäessään suhteellisen helposti havaittavia lajeja. Näistä syistä katsotaan, että vuosien 2012 ja 2014 tarkkailut antoivat tuulivoima-alueen vaikutusten arvioinnin kannalta luotettavan kuvan lintumuutosta hankealueilla. Epävarmuuksia riippuu runsaasti myös läpilentomäärien ja törmäysmäärien arvioihin, joita on pidettävä luonteeltaan suuntaa-antavina. Näissä arvioissa on kuitenkin käytetty varovaisuusperiaatteita. Kokonaisuutena epävarmuustekijät eivät ole niin suuria, että ne vaikuttaisivat tehtyihin johtopäätöksiin muuttolintujen kohdalla.

12. VAIKUTUKSET LUONNONSUOJELUUN

12.1 Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana voi kohdistua häiriö- ja meluvaikutuksia läheisiin luonnonsuojelualueisiin. Lisäksi rakentamistoimet saattavat muuttaa pohja- ja pintavesien virtaamia määrällisesti tai laadullisesti siten, että se aiheuttaa muutoksia suojelualueen luonnonoloissa.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana suojelualueella lepäilemään pysähtyvään linnustoon voi kohdistua suoria törmäysriskejä voimaloihin sekä estevaikutuksia. Tuulivoimapuiston purkamisvaiheessa vaikutukset suojelualueisiin ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa.

12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

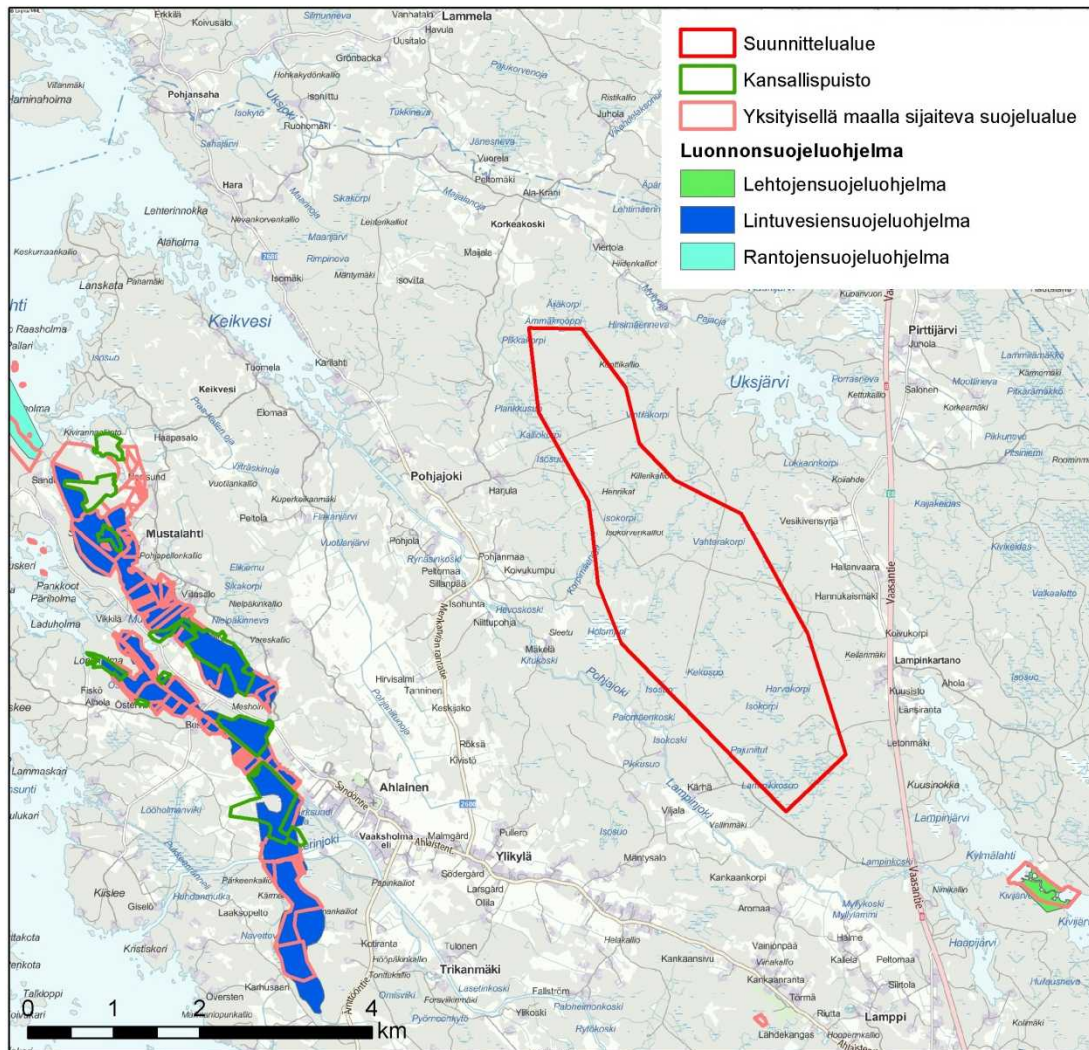
Suunnittelualueen lähiympäristöön sijoittuvien suojelualueiden osalta tietolähteenä on käytetty ympäristöhallinnon OIVA-ympäristö- ja paikkatietopalvelua, sekä maakuntakaavan aineistoa. Suojelualueiden luontoarvoja koskevia tietoja on kerätty Natura 2000 -tietolomakkeilta sekä Ympäristöhallinnon Internet-sivuilta. Vaikutusten muodostumista Natura 2000 -verkoston alueisiin on tarkasteltu liitteenä 14 olevan Natura-tarveharkinnan pohjalta.

12.3 Nykytila

Suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole luonnonsuojelualueita. Suunnittelualueen kaakkoispuolella noin kahden kilometrin päässä sijaitsee Lampinjärven ja Kivijärven välinen Kivijärvenkosken lehdon luonnonsuojelualue, joka on toteutettu yksityisenä suojelualueena (YSA023647). Alue kuuluu suurelta osin myös lehtojensuojeluohjelmaan (LHO020055). Lisäksi suunnittelualueen eteläpuolella hieman yli kahden kilometrin päässä sijaitsee pienialainen, yksityisellä maalla sijaitseva Salonkankaan luonnonsuojelualue (YSA206139).

Lähimmillään neljän kilometrin päässä suunnittelualueesta sijaitsee Selkämeren kansallispuiston (KPU020037) Mustalahden alueet sekä sen läheisyydessä lukuisia Poosekrin saariston ja Ahlaisten jokisuun yksityisiä suojelualueita siten, että ne toteuttavat kansallispuiston alueiden kanssa lähes kokonaan Ahaistenjokisuun lintuvesien suojeluohjelman alueen (LVO020070) suojelun.

Lisäksi suunnittelualueen eteläpuolella hieman yli kahden kilometrin päässä sijaitsee pienialainen, yksityisellä maalla sijaitseva Salonkankaan luonnonsuojelualue (YSA206139).

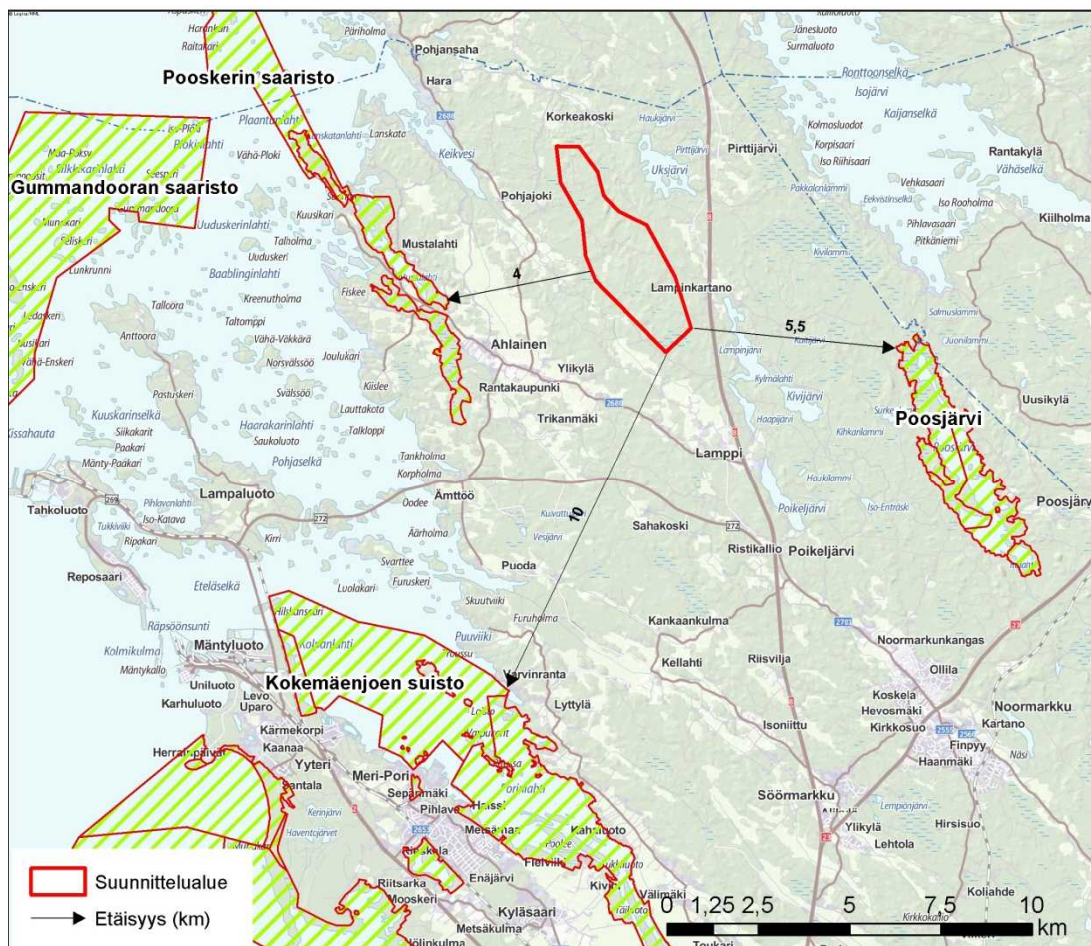


Kuva 12-1. Suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsevat luonnonsuojelualueet.

Lähimmillään neljä kilometriä suunnittelualueen länsipuolella sijaitsee Pooskerin saariston Natura 2000 -alueen (FI0200076, SCI ja SPA) Mustalahden osa ja 5,5 kilometriä kaakkoon Poosjärven alue (FI0200034, SPA). Pooskerin saariston alueeseen kuuluu ulkosaaristo ja Saanteen harju, jotka ovat lähes kauttaaltaan moreeni- ja hiekkakerrosten peittämiä. Alueella on runsas vesikasvillisuus ja linnusto. Pooskerinlahti on flada, johon liittyy kasvistollisesti lajirikas tervaleppälehto.

Poosjärvi puolestaan on säännöstelemätön, luhta- ja lehtorantainen järvi, jossa on saaria ja lintuluotoja. Suurin osa alueesta kuuluu lintuvesien suojeluohjelmaan ja seutukaavan luonnonsuojelu-alueeseen. Lintuvesien suojeluohjelmaan kuuluvasta osasta on perustettu luonnonsuojelualue.

Lähimmillään kymmenen kilometrin etäisyydellä suunnittelualueen lounaispuolella sijaitsee Kokemäenjoen suiston Natura-alue (FI0200079, SCI ja SPA), joka edustaa laajaa suistoa ja sen monipuolisia elinympäristöjä.



Kuva 12-2. Suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsevat Natura-alueet, muut luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvat alueet.

12.4 Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin ja -ohjelmiin

Suunnittelualueella lähimpänä sijaitsevat runsaan kahden kilometrin etäisyydellä Kivijärvenkosken lehdon luonnonsuojelualue ja Salonkankaan luonnonsuojelualue sekä neljän kilometrin etäisyydellä Selkämeren kansallispuistoon kuuluvat Ahlaistenjokisuun ja Mustalahden alueet. Kivijärvenkosken lehdon alue sijoittuu VT 8 toiselle puolelle ja Salonkankaan ja kansallispuiston alue Pohjajoen toiselle puolelle, joten suunnittelualueen ja suojelualueiden ja suunnittelualueen välillä ei ole selkeää virtausyhteyttä, jolla voisi olla vaikutuksia kohteiden luonnontilaan. Hankkeen rakentamisen aikaiset melu- ja pölyvaikutukset ovat lieviä eivätkä ulotu metsäisillä alueilla lähimmillään yli kahden kilometrin etäisyydellä sijaitseville luonnonsuojelualueille.

Tuulivoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia suunnittelualueen läheisyydessä sijaitseviin muihin luonnonsuojelualueisiin.

Natura alueista Kokemäenjoen suisto ja Poosjärvi ovat SCI-alueita, eli niiden suojeluperusteina ovat alueen Natura-luontotyytit. Lähimpänä suunnittelualueella sijaitsee Poosjärven Mustalahden osa. Tähän etäisyyttä suunnittelualueelta on lähimmillään noin neljä kilometriä. Vaikutuksia Natura-luontotyyppihin ei Natura-tarveharkinnan mukaan ole arvioitu muodostuvan.

Poosjärven saariston ja Kokemäenjoen suiston lisäksi Poosjärvi on sisällytetty Natura-verkostoon SPA-alueina, eli lintudirektiivin lajiston ja määrättyjen alueella säännöllisesti esiintyvien muuttolintujen perusteella. Vaikutuksia Natura-alueiden pesimälinnustolle ei ole arvioitu muodostuvan, pitkien etäisyyksien ja suunnittelualueen saalistusalueiksi heikosti sopivien luonnonympäristöjen johdosta.

Kokemäenjoen Natura-alueen muuttolinnustosta vaikutuksille alttiita lajeja on todettu olevan räyskä, naurulokki, selkälokki, tuulihaukka ja sinisuohaukka sekä jossain määrin suu-

ret vesilinnut kuten kuikka ja laulujoutsen. Muuttokäyttäytyminen ja suunnittelualueella tehdyt havainnot huomioiden, näistä lajeista vaikutuksia voi muodostua lähinnä tuulihaukalle ja laulujoutsenelle. Näiden lajien Suomen kannat ovat kuitenkin elinvoimaisia, joten todennäköisiä merkittäviä vaikutuksia ei arvioitu muodostuvan.

Pooskerin saariston suojeluperusteena on kolme muuttolintulajia, joista törmäysvaikutuksille alttiita lajeja ovat laulujoutsen ja harmaahaikara. Alueen osalta vaikutuksia voi muodostua laulujoutsenelle niiden muuttosuunta huomioon ottaen. Lajin kanta on maassamme elinvoimainen ja se on ollut voimakkaassa kasvussa viime vuosikymmeninä.

Poosjärven muuttolinnuston osalta mahdollisia törmäysvaikutuksille alttiita lajeja ovat mehiläishaukka, kaakkuri ja ruskosuohaukka. Huomioiden Natura-alueen sijainti suhteessa suunnittelualueeseen sen kaakkoispuolella, ei mahdollisia merkittäviä vaikutuksia arvioida muodostuvan.

12.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Tuulivoimaloiden rakentamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia läheisiin luonnonsuojelualueisiin. Nollavaihtoehdossa läheisten Natura-alueiden nykytila säilyy entisellään.

12.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Eri suunnitteluvaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan eroavaisuuksia luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten osalta.

12.7 Vaikutusten lieventäminen

Hankkeen toteuttamisella ei arvioida olevan vaikutuksia niihin luontoarvoihin, joiden perusteella tuulivoimapuiston läheisyydessä sijaitsevat luonnonsuojelualueet on perustettu. Luonnonsuojelualueisiin ei etäisyydestä johtuen ole hankkeella vaikutusta, minkä vuoksi niiden osalta ei ole tarpeen esittää ehdotuksia haitallisten vaikutusten vähentämiseksi. Muuttolinnuston osalta on suunniteltu seurantaohjelma. Jos seurannan aikana ilmenee haitallisia vaikutuksia Natura-alueiden muuttolinnustolle, voidaan voimat pysäyttää lintujen muuton kannalta kriittisinä ajankohtina.

12.8 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Arviointiin ei katsota liittyvän merkittäviä epävarmuuksia johtuen huomattavista etäisyyksistä sekä vaikutusten vähäisyydestä.

13. VAIKUTUKSET ILMASTOON JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN

13.1 Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue

Kasvihuonekaasut vaikuttavat yläilmakehässä, jossa ne imevät ja heijastavat auringosta tulevaa ja planeetan pinnalta heijastuvaa lämpösäteilyä aiheuttaen ilmakehän lämpenemistä. Ihmistoiminnan on havaittu lisäävän osaltaan kasvihuonekaasujen, erityisesti hiilidioksidin (CO₂), mutta myös metaanin (CH₄) ja typpioksiduulin (N₂O) määriä ilmakehässä. Energiantuotannossa näitä yhdisteitä vapautuu eniten fossiilisten polttoaineiden (hiili, öljy, maakaasu) polton yhteydessä.

Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2013 olivat 61 milj. CO₂-t. Vuoden 2013 kokonaispäästöistä noin 78 % oli peräisin energiasektorilta (Tilastokeskus 2013). Tämän vuoksi energiantuotannosta aiheutuvien päästöjen vähentäminen nähdään nykyisin keskeiseksi tekijäksi ilmastonmuutoksen hillitsemisen kannalta. Yleisesti energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää tehokkaimmin joko 1) pienentämällä energiankulutusta, tai 2) lisäämällä vähäpäästöisten tai päästöttömien energialähteiden osuutta tuotannossa.

Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei toimintavaiheessaan synnytä ilmastonmuutosta kiihdyttäviä kasvihuonekaasupäästöjä, minkä vuoksi tuulivoimalla voidaan osaltaan alentaa Suomen oman energiantuotannon vuosittaisia kasvihuonekaasupäästöjä. Tuulivoimaloilla saavutettavat kasvihuonekaasujen sekä muiden ilmapäästöjen alenemat ovat keskeisesti riippuvaisia tuulipuiston suunnittelualueella käytössä olevista energiantuotantotavoista sekä siitä, mitä tuotantomuotoja niiden avulla pystytään korvaamaan. Suomessa fossiilisten polttoaineiden osuus maan omasta sähköntuotannosta on noin puolet. Loppuosa tuotetaan vastaavasti joko ydin- tai vesivoimalla tai uusiutuvilla energianlähteillä. Suomalaisen sähköntuotantojärjestelmän keskimääräiseksi hiilidioksidipäästöiksi on arvioitu noin 240 g CO₂ tuotettua kilowattituntia kohti, joka sisältää jo hiilineutraaleja tuotantomuotoja.

Hiilijalanjälkeä (carbon footprint) käytetään yleensä mittaamaan tuotteen, toiminnan tai palvelun aiheuttamaa ilmastovaikutusta, ts. kuinka paljon kasvihuonekaasuja tuotteen tai toiminnan voidaan arvioida synnyttävän elinkaarensa aikana. Hiilijalanjälki on alun perin kehitetty mittariksi, jonka avulla voidaan läpinäkyvällä tavalla vertailla erilaisten toimintojen vaikutusta ilmaston lämpenemiseen ja ilmastonmuutokseen. Energiantuotantomuotojen ja voimalaitosten osalta hiilijalanjälki suhteutetaan yleensä tuotetun energian määrään ja se esitetään yleensä hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂eq) tuotettua kilo- tai megawattituntia kohti. Ekvivalenttisyksiköiden avulla hiilijalanjäljen laskemisessa pystytään ottamaan huomioon hiilidioksidin ohella myös muut kasvihuonekaasut (mm. metaani ja typpioksiduuli), joiden ilmastoa lämmittävä vaikutus on selkeästi hiilidioksidia suurempi.

Tuulivoiman synnyttämän hiilijalanjäljen suuruutta suhteessa muihin energiamuotoihin on tarkasteltu Isossa-Britanniassa tehdyssä tutkimuksessa (POST 2006), jossa tuulivoiman synnyttämän hiilijalanjäljen suuruutta verrattiin suhteessa fossiilisiin polttoaineisiin, ydinvoimaan sekä useisiin uusiutuviin energianlähteisiin. Vertailussa tuulivoiman hiilijalanjälki arvioitiin pienimpien joukkoon sen vaihdellessa maa- ja merialueille sijoitettavien laitosten osalta 4,64–5,25 gCO₂eq per tuotettu kilowattitunti. Muista energiantuotantomuodoista esimerkiksi aurinkopaneelien hiilijalanjäljen suuruudeksi arvioitiin vastaavasti 35–58 gCO₂eq/kWh ja erilaisten biomassavaihtoehtojen osalta vastaavasti 25–93 gCO₂eq/kWh. Suurin hiilijalanjälki on fossiilisilla polttoaineilla, joiden ilmastoa lämmittävän vaikutuksen suuruudeksi on arvioitu yli 500 gCO₂eq tuotettua energiayksikköä kohti.

Luonteenomaista sekä uusiutuvien energiamuotojen, mutta myös ydinvoiman elinkaarelle on niiden ympäristövaikutusten painottuminen erityisesti sen rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, jotka synnyttävät yleensä valtaosan koko energiantuotantoprosessin synnyttämistä kasvihuonekaasupäästöistä. Tuulivoiman osalta rakentamisen aikaisten päästöjen on arvioitu synnyttävän jopa 98 % koko elinkaaren kasvihuonekaasupäästöistä. Sen sijaan fossiilisten polttoaineiden osalta ilmastovaikutukset painottuvat selkeämmin varsinaiseen

energiantuotantovaiheeseen esimerkiksi polttoaineen tuottamisen ja laitoksen rakentamisen ollessa pienemmässä osassa tuotantoprosessin ilmastovaikutusten kannalta.

Luonnonvarat

Ympäristövaikutustensa suhteen tuulivoimapuiston elinkaari voidaan jakaa viiteen päävaiheeseen, jotka on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 13-1. Kaaviokuva tuulivoimapuiston elinkaaresta.

Tuulivoimapuiston rakentamisaikaisista ympäristövaikutuksista osa kohdistuu tuulivoimalaitosten ja sen oheisrakenteiden valmistukseen. Tuulivoimalaitosten tuotanto edellyttää raaka-aineita ja energiaa. Tuulivoimalaitosten rakenteet on tehty pääasiassa teräksestä, jonka lisäksi niiden konehuoneessa käytetään myös mm. alumiini- ja kuparikomponentteja. Voimalan lavat ovat yleensä lasikuitua, jonka raaka-aineita ovat lasi ja polyesterikuitu.

Tarvittava metallien louhiminen ja käsittely kuluttaa energiaa ja raaka-aineita. Tuotantovaiheen ympäristövaikutuksia ovat mm. ilma- ja vesipäästöt. Ympäristövaikutusten suuruuteen vaikuttavat voimalaitoskomponenttien tuottamisen osalta erityisesti käytetyt tuotantotavat sekä käytettävän energian tuotantotapa. Uusiutuvien energianlähteiden käyttö vähentää osaltaan tuulivoimapuiston elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia.

Tuulivoimapuiston toiminnallinen jakso on nykyaikaisissa tuulivoimaloissa suhteellisen pitkä (torni n. 50 vuotta ja turbiini n. 20 vuotta), mikä vähentää osaltaan tuulivoimalla tuotetun sähkön elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia sekä parantaa sen tuotantotehokkuutta. Tuulivoimaloiden käyttöikä voidaan kuitenkin merkittävästi pidentää riittävän huollon sekä osien vaihdon avulla.

Tuulivoimapuiston elinkaaren viimeinen vaihe on sen käytöstä poisto sekä tuulivoimapuistosta syntyvien laitteiden kierrättäminen ja jätteiden käsittely. Materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla vähennetään tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle, mikä vähentää osaltaan loppusijoituksen tarvetta niiden osalta. Nykyisin lähes 80 % 3 MW:n suuruudessa tuulivoimalaitoksessa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Voimaloiden metallikomponenttien (teräs, kupari, alumiini, lyijy) osalta kierrätysaste on yleensä jo nykyisin hyvin korkea, jopa lähes 100 %.

Pitkäikäisimpiä rakenteita tuulivoimapuistoalueella ovat voimaloiden perustukset sekä huoltotiet. Tyypillisesti perustukset sovitetaan purettavaksi käytön päätyttyä, mutta huoltotiet jäävät alueen muussa käytössä hyödynnettäväksi.

13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Suunnitellun hankkeen vaikutuksia ilmastoon on arvioitu sen perusteella, kuinka paljon hanke toteutuessaan korvaa kasvihuonekaasupäästöiltään haitallisempia sähköntuotantomuotoja ja tällä tavalla hillitsee ihmistoiminnan aiheuttamaa ilmastonmuutosta. Arviointi on tehty tukeutumalla kirjallisuudesta saatuihin tietoihin Suomessa käytettyjen sähköntuotantomuotojen keskimääräisistä kasvihuonekaasupäästöistä sekä arvioimalla näiden tietojen avulla edelleen suunnitellun hankkeen avulla saavutettavia kasvihuonekaasupäästöjä.

Lammin tuulivoimapuiston hiilidioksidipäästövähennykset on laskettu eri suunnitteluvaihtoehtojen voimaloiden lukumäärillä, 3 MW yksikkötehon, 10,000 MWh yksikkövuosituotannon ja eri sähköntuotantomenetelmien CO₂-kertoimien perusteella.

Suunnitellun hankkeen ilmastovaikutuksia on arvioitu sen mukaan, kuinka paljon tuulivoimaloiden avulla pystytään osaltaan vähentämään Suomen oman sähköntuotannon kasvihuonekaasupäästöjä. Tuulivoimaloilla saavutettavat kasvihuonekaasujen sekä muiden ilmapäästöjen alenemat ovat keskeisesti riippuvaisia tuulipuiston suunnittelualueella käytössä olevista energiantuotantotavoista sekä siitä, mitä tuotantomuotoja niiden avulla pystytään korvaamaan. Suomessa fossiilisten polttoaineiden osuus maan omasta sähköntuotannosta on noin puolet. Loppuosa tuotetaan vastaavasti joko ydin- tai vesivoimalla tai uusiutuvilla energianlähteillä. Suomalaisen sähköntuotantojärjestelmän keskimääräiseksi hiilidioksidipäästöiksi on arvioitu noin 240 gCO₂ tuotettua kilowattituntia kohti (taulukko 13-1), joka sisältää jo hiilineutraaleja tuotantomuotoja. Yleisesti tuulivoiman voidaan kuitenkin arvioida korvaavan ensisijaisesti tuotantokustannuksiltaan kalliita energiamuotoja, mm. hiililauhde- tai maakaasupohjaista sähköntuotantoa. Esimerkiksi Holttinen (2004) on tutkimuksessaan arvioinut tuulivoimatuotannon korvaavan pohjoismaisessa energiantuotantojärjestelmässä ensisijaisesti juuri lauhdevoimalla tuotettua sähköä, jonka keskimääräiseksi hiilidioksidipäästökseen on arvioitu jopa 620–720 gCO₂/kWh (taulukko 13-2). Vastaavasti, mikäli tuulivoimaloilla korvataan jo nykyisin käytössä olevia hiilineutraaleja energiantuotantomuotoja (mm. ydin- tai vesivoima), voivat hankkeen ilmastovaikutukset jäädä tällä tavalla tarkasteltuna pieniksi.

Taulukko 13-1. Suomen sähköntuotannon keskimääräiset ominaispäästöt viimeisten 10 vuoden keskiarvona (VTT 2012).

Yhdiste	CO ₂	N ₂ O	Typen oksidit	SO ₂	CH ₄
Ominaispäästö (g/kWh)	240	0,007	0,375	0,273	0,008

Taulukko 13-2. Lauhdevoimalaitoksen avulla tuotetun sähkön keskimääräiset ominaispäästöt (Holttinen 2004).

Yhdiste	CO ₂	Typen oksidit	SO ₂
Ominaispäästö (g/kWh)	660	1,06	0,7

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Seuraavassa taulukossa (taulukko 13-3) on esitelty tuulivoimapuiston elinkaarensa aikana kuluttamia materiaalivarantoja suhteessa tuotetun sähköenergian määrään. Eniten tuulivoimatuotanto kuluttaa elinkaarensa aikana vettä, jota käytetään sekä voimalaitoskomponenttien valmistusprosesseissa sekä niiden edellyttämässä energiatuotannossa. Seuraavaksi eniten tuulivoimatuotanto kuluttaa eri tuotantoprosesseissa käytettyjä energianlähteitä, kuten kivihiiltä, maakaasua ja öljyä sekä tuulivoimalan rungon päämateriaalina käytettävää terästä.

Tuulivoimapuistojen tehokkuutta energiantuotantomuotona on selvitetty useissa tutkimuksissa käyttämällä elinkaarianalyysiin pohjautuvia menetelmiä. Erityisesti tutkimuksilla on haluttu selvittää tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisia energiankulutuksen ja voimalan toiminta-aikanaan tuottaman energiamäärän välistä suhdetta. Yleisesti tuulivoimapuiston on arvioitu tuottavan sen rakentamisessa ja käytöstä poistosta kuluvaan energiamäärään keskimäärin 4–6 kuukauden aikana, kun otetaan huomioon varsinaisen tuulivoimapuiston ohella myös niissä käytettävät voimajohdot, sähköasemat ym. oheisrakenteet (Schleisner 2000, Vestas 2006).

Taulukko 13-3. Arvio 3 MW merituulivoimalan (malli Vestas V90) elinkaaren aikaisesta materiaalikulutuksesta suhteessa tuotetun energian määrään. Luvuissa on huomioitu varsinaisten voimalaitosten ohella myös niiden edellyttämät voimalinjat ym. oheisrakenteet (Vestas 2006).

Materiaali	Kulutus (g/kWh)
Vesi	49,346
Kivihiili	0,740
Raakaöljy	0,630
Rauta	0,419
Maakaasu	0,375
Kvartsihiekkä	0,335
Ligniitti	0,324
Kalkkikivi	0,126
Natriumkloridi (vuorisuola)	0,051
Kivi	0,055
Savi	0,031
Sinkki, alumiini, mangaani, kupari, lyijy	0,03–0,41

Tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa tarvitaan kiviainesvaroja tuulivoimaloiden kenttäalueiden ja tiestön rakentamiseen, sekä nykyisen tiestön perusparantamiseen. Osa tarvittavista kiviainesvaroista on saatavissa maanrakennustöiden yhteydessä suunnittelualueelta ja osa hankitaan lähimmältä tarkoitukseen soveltuvalta maa-ainesten ottoalueelta. Tarvittavien kiviainesvarojen määrää on arvioitu tämänhetkisten suunnittelutietojen perusteella maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten yhteydessä luvussa 7. Tarvittavien kiviainesvarojen määrä tarkentuu hankkeen suunnittelun edetessä.

13.3 Vastaanottavan kohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Vaikutus ilmastoon on maailmanlaajuinen, jolloin vaikutusalue on koko maapallo. Tämän vuoksi ilmastovaikutuksen tarkastelussa ei voida käyttää vaikutusalueen herkkyyden määrittämistä vaan ilmastovaikutus määräytyy suoraan vaikutuksen voimakkuuden ja keston perusteella.

Hankkeen ilmastovaikutuksen suuruus määräytyy hiilidioksidivähenemän perusteella. Tätä verrataan lähinnä alueellisessa mittakaavassa ja Suomea koskien. Tässä arvioissa käytetyt suuruusluokan arvioinnin kriteerit on esitetty seuraavassa taulukossa (13-4).

Taulukko 13-4. Ilmastovaikutusten suuruuden määrittäminen.

Vähäinen	Keskisuuri	Suuri
Tuulivoimapuiston hiilidioksiditase on negatiivinen tai positiivinen.	Tuulivoimapuiston hiilidioksiditase on seudullisessa mittakaavassa selvästi positiivinen tai negatiivinen.	Tuulivoimapuiston hiilidioksiditase on Suomen mittakaavassa selvästi positiivinen tai negatiivinen.
Vähäinen	Keskisuuri	Suuri

Hankkeen rakenteissa käytettävät luonnonvarat tulevat melkein yksinomaan hankealueen ulkopuolelta, joten materiaalikulutuksen vaikutukset kohdistuvat moneen paikkaan, jopa maapallon toisella puolella. Tämän takia kohteen herkkyyttä ei määritellä luonnonvarojen hyödyntämisen osalta. Vain jotkut rakennusmateriaalit, kuten huoltoteiden rakenteissa käytettävät massat, voisi olla mahdollista saada hankealueelta.

Luonnonvarojen hyödyntämisen suuruus on riippuvainen hankkeen koosta ja käytettävistä menetelmistä ja laitteista. Hankkeen luonnonvarojen hyödyntämisen suuruus on melkein suoraan riippuvainen rakennettavien tuulivoimaloiden määrästä. Yksittäisten laitteiden ja ratkaisujen välillä saattaa esiintyä eroja materiaalien kulutuksessa.

13.4 Nykytila

Sähkön tuotanto Satakunnassa vuonna 2013 oli yhteensä 15,257 GWh lukuun ottamatta sähkön ja lämmön yhteistuotantoa. Samaan aikaan sähkön käyttö Satakunnassa oli 5,805 GWh. Alueellinen ylituotanto selittyy Olkiluodon ydinvoimalan sähköntuotannolla, minkä määrä tarkasteluvuonna oli 14,633 GWh. Satakunnan sähkönkulutuksen aiheuttama hiilidioksidipäästö Suomen keskimääräisellä hiilidioksidin sähköntuotantokertoimella on 1,393,200 tonnia. (lähde: Energiategollisuus).

13.5 Vaikutukset ilmastoon ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

Aiemmin mainituilla perusteilla lasketut eri energiantuotantomuotojen hiilidioksidipäästöt on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 13-5). Mikäli Suomessa tuotetun energiamäärän ja energiatuotantomuotojen arvioidaan pysyvän vakiona ja suunniteltujen tuulivoimaloiden tuottaman sähkön arvioidaan korvaavan eri sähköntuotantomuotoja niiden keskimääräisen käytön mukaan, voidaan hankkeella arvioida saavutettavan noin 26,400 – 48,000 tonnin säästöt Suomen sähköntuotannon vuosittaisista hiilidioksidipäästöistä. Vastaavasti, jos tuulivoiman arvioidaan korvaavan lauhdevoimalla tuotettua sähköä, voivat päästövähennykset nousta jopa 72,600 – 132,000 tonniin vuosittain.

Hankkeella saavutettava hiilidioksidivähennys on suunnitteluvaihtoehdosta riippuen 9,5 – 5,2 % Satakunnan energiantuotannon aiheuttamista hiilidioksidipäästöistä, mikäli vertailukohtana käytetään hiililauhdevoimaa. Mikäli käytetään Suomen keskimääräisen sähkön tuotannon (kaikki sähköntuotantomuodot) hiilidioksidipäästöjä, hankkeen aiheuttama vähennys on 3,4 – 1,9 % Satakunnan energiantuotannon aiheuttamista kasvihuonekaasupäästöistä. Seuraavassa taulukossa (13-5) on tarkemmin esitetty laskelmat eri tuotantomuodoittain ja suunnitteluvaihtoehdoittain.

Taulukko 13-5. Lämmin tuulivoimapuiston avulla saavutettavat, laskennalliset päästövähennykset hiilidioksidin, rikkidioksidin sekä typen oksidien osalta. Laskennassa oletetaan, että hanke toteutetaan joko VE1, VE2, VE3 tai VE4 (20, 18, 14 tai 11 tuulivoimalaa) mukaan 3 MW kokoisilla tuulivoimaloilla.

Yhdiste	Päästövähennykset Suomen sähköntuotannon päästökertoimien mukaan (tonnia vuodessa)				Päästövähennykset hiililauhdevoimalan päästökertoimien mukaan (tonnia vuodessa)			
	VE1	VE2	VE3	VE4	VE1	VE2	VE3	VE4
Hiilidioksidi (CO₂)	48000	43200	33600	26400	13200 0	11880 0	92400	72600
Rikkidioksidi (SO₂)	54,6	49,14	38,22	30,03	140	126	98	77
Typen oksidit (NO_x)	75	67,5	52,5	41,25	212	190,8	148,4	116,6

Tuulivoimapuiston tuotantovaiheessa saavutettavat päästövähennykset eivät kuitenkaan suoraan kerro tuotantomuodon kannattavuudesta ja ilmastohyödyistä, vaan niiden arvioimiseksi tulisi laskelmissa ottaa huomioon myös tuulivoimaloiden rakentamisen ja ylläpidon edellyttämä materiaali- ja energiankulutus. Luonteenomaista erityisesti uusiutuvien energiamuotojen sekä muun muassa ydinvoiman elinkaaren aikaisille ilmastovaikutuksille on niiden painottuminen energiantuotantoketjun alkuvaiheisiin ja rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, jotka kattavat usein valtaosan koko energiantuotantoprosessin synnyttämisestä kasvihuonekaasupäästöistä. Varsinaisen tuotantovaiheen aikana kasvihuonekaasupäästöjä ei sen sijaan merkittävässä määrin synny. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden rakentamisesta ja ylläpidosta aiheutuvan energiankulutuksen on kuitenkin havaittu olevan pieniä verrattuna niillä tuotettuun energiamäärään. Elinkaarianalyysien perusteella esimerkiksi 3 MW tuulivoimalan valmistamisen ja pystyttämisen kuluttaman energian on arvioitu vastaavan enimmillään 5 % tuulivoimalan toiminta-aikanaan tuottamasta energiamäärästä ja tuuli-

voimalan on arvioitu tuottavan tämän energiamäärän 4–12 toimintakuukauden aikana las-
kentatavasta ja käytetyistä oletuksista riippuen (Schleisner 2000, Crawford 2009).

Kasvihuonekaasupäästöjen ohella tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa huomattavia säästöjä myös muiden ilmapäästöjen osalta, koska ilmanlaatuun vaikuttavien ilmapäästöjen (mm. rikkidioksidi, typen oksidit) määrät ovat tuulivoimatuotannossa vähäisiä esimerkiksi fossiilisiin polttoaineisiin verrattuna.

Edellä esitetyn perusteella Lammin tuulivoimahankkeella on toteutuvasta suunnitteluvaihtoehdosta ja vertailutavasta riippuen vähäinen tai keski-suuri positiivinen vaikutus ilmastoon kasvihuonekaasujen osalta.

13.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankkeella tuotettu sähkömäärä joudutaan 0-vaihtoehdon toteutuessa tuottamaan muita energiatuotantomuotoja käyttäen. Vastaava määrä sähköä eri energiantuotantomuodoilla tuotettuna aiheuttaa edellä esitetyn (Taulukko 13-5) määrän hiilidioksidipäästöjä. Jos Lammin hankkeen vaihtoehdona tarkastellaan puolestaan muualla sijaitsevaa tuulivoima-
puistoa, ei ilmastovaikutuksissa ole merkittävää eroa.

Merkittävä osa (10–20 %) Suomen käyttämästä sähköstä tuodaan sähkökaapeleiden avulla ulkomailta, pääosin Venäjältä, jossa energia on pääosin tuotettu joko ydinvoimaa tai fossiilisia polttoainetta käyttäen. Suunnitellun hankkeen avulla pystytään erityisesti lisäämään Suomen energiaomavaraisuutta, vähentämään sähköntuontia ulkomailta sekä vähentämään myös ympäristövaikutuksiltaan haitallisimpien sähköntuotantomuotojen käyttöä ja lisärakentamisen tarvetta.

Nollavaihtoehto hidastaa osaltaan Suomen tavoitetta kasvattaa uusiutuvan energian osuutta maan energiantuotannossa sekä myös vuodelle 2020 asetettuja tavoitteita tuulivoimatuotannon kasvattamisen osalta. Pitkällä aikavälillä vaihtoehdolla voi olla vaikutuksia myös sähköntuotannon kustannuksiin, mikäli fossiilisten polttoaineiden sekä ydinvoiman hinta kasvaa odotetulla tavalla energiavarojen hupenemisen ja raaka-aineiden tuotanto-
kustannusten kasvun myötä.

13.7 Vaikutusten lieventäminen

Ilmatoon liittyvät vaikutukset ovat positiivisia ja siksi haitallisten vaikutusten vähentämiseen tuotannon aikana ei ole tarvetta. Luonnonvarojen hyödyntämistä voidaan vähentää kiinnittämällä siihen huomiota tuulivoimalaitosten tuotantovaiheessa ja rakentamisvaiheessa ja sen suunnittelussa. Rakentamisvaiheessa ilmastovaikutuksia voidaan lieventää käyttämällä lyhyempiä kuljetusmatkoja ja suosimalla paikallisesti tuotettuja materiaaleja.

13.8 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Luonnonvarojen hyödyntämisen ja ilmastovaikutusten arvioinnissa on käytetty tieteelliseen tutkimukseen perustuvia arvioita materiaalikulutuksesta ja päästöistä. Käytännössä eri valmistajien tuulivoimalat tuotetaan hieman eri tavalla ja paikalliset olosuhteet voivat poiketa jonkun verran tutkimusten keskiarvoluvuista. Loppupäätelmät arvioidaan kuitenkin olevan tarpeeksi täsmällisiä tarkastellulla tarkkuustasolla.

14. VAIKUTUKSET MAANKÄYTTÖÖN JA YHDYSKUNTARAKENTEeseen

14.1 Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue

Rakentamisvaiheen aikana maankäytön muutokset ovat selkeimmät. Tuulivoimaloiden ja huoltotieverkoston rakentamisalueet raivataan pintamaasta ja kasvillisuudesta, jolloin metsä- ja maatalouskäytössä olleet alueet poistuvat. Lisääntyvä rakennusaikainen liikenne saattaa rajoittaa alueen muuta liikennettä, virkistyskäyttöä ja pääsyä suunnittelualueelle. Lisääntynyt rakennusaikainen melu voi häiritä alueen virkistyskäyttöä.

Toimintavaiheessa alueen muu maankäyttö voi jatkua ennallaan yhdessä tuulivoiman kanssa. Huoltotieverkosto helpottaa ympärivuotista alueelle pääsyä.

Tuulipuiston toiminnan päättyessä tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Tuulipuistoalue maisemoidaan muistuttamaan mahdollisimman luonnontilaista. Toiminnan jälkeen alue vapautuu tuulivoiman käytöstä muulle maankäytölle. Huoltotiet kuitenkin jäävät suunnittelualueelle muun muassa palvelemaan alueen metsätalouskäyttöä.

Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten vaikutusalueena voidaan pitää varsinaista suunnittelualueetta ja sen välitöntä lähiympäristöä viiden kilometrin säteellä.

14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa hankesuunnitelmaa on verrattu alueiden nykyiseen maankäyttöön. Hankkeen vaikutuksia arvioitaessa näkökulmana on ollut arvioida kuinka paljon hanke muuttaa alueen nykyistä luonnetta ja rajoittaisi tai mahdollistaisi eri toimintoja. Erityistä huomiota on kiinnitetty hankealueen läheisyydessä sijaitseviin häiriintymiselle alttiin kohteisiin (asutus, loma-asutus, virkistys).

14.3 Vastaanottavan kohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyys maankäyttöön kohdistuville vaikutuksille määräytyy ympäröivien alueiden maankäytöstä. Herkkiä muutokselle ovat alueet, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luonto- ja maisemakohteita, asumista, virkistyskäyttöä tai muuta sellaista maankäyttöä, joka saattaa muutoksesta häiriintyä.

Arvioitaessa hankkeen myötä aiheutuvia maankäyttövaikutusten suuruutta on hankesuunnitelmia verrattu maankäytön nykytilaan. Maankäytön muutoksissa vaikutusten suuruus määritellään muutoksen laadun, laajuuden ja palautuvuuden perusteella.

Arvioinnissa käytetyt vaikutuksen herkkyyden ja suuruuden kriteerit on esitetty seuraavissa taulukoissa. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatieta on käytetty hyväksi laadittaessa kriteerejä.

Taulukko 14-1. Maankäyttö- ja yhdyskuntarakennevaikutusten herkkyydystason määrittäminen.

Vähäinen	Alue, jossa mahdollisesti teollisuutta tms. voimakkaasti rakennettua ympäristöä. Alueella vähäisesti asutusta, virkistyskäyttöä tai muita häiriöille herkkiä toimintoja.
Kohtalainen	Alue, joka on jonkin verran rakennettua. Alueella kohtalaisesti asutusta, jonkin verran virkistyskohteita ja mahdollisesti alueellisesti/paikallisesti merkittäviä maisema/kulttuuri/luontokohteita.
Suuri	Alue, johon ei ole merkittävästi kohdistunut rakennustoimenpiteitä. Jonkin verran asutusta, runsaasti virkistys/matkailukohteita. Alueellisesti tai valtakunnallisesti merkittäviä maisema/kulttuuri/luontokohteita.

Taulukko 14-2. Taulukko 11. Maankäyttö- ja yhdyskuntarakennemuutosten suuruuden määrittäminen.

Vähäinen	Keskisuuri	Suuri
Hankkeesta aiheutuu pieniä muutoksia alueen maankäytölle tai maankäytön laatu muuttuu vähän. Vaikutus on lyhytaikainen.	Hankkeesta aiheutuu kohtalaista muutosta alueen maankäytölle tai maankäytön laatu muuttuu jonkun verran. Vaikutus on pitkäaikainen, mutta ei pysyvä.	Hankkeesta aiheutuu suurta muutosta alueen maankäytölle tai maankäytön laatu muuttuu paljon. Vaikutus on pysyvä.
Vähäinen	Keskisuuri	Suuri

14.4 Nykytila

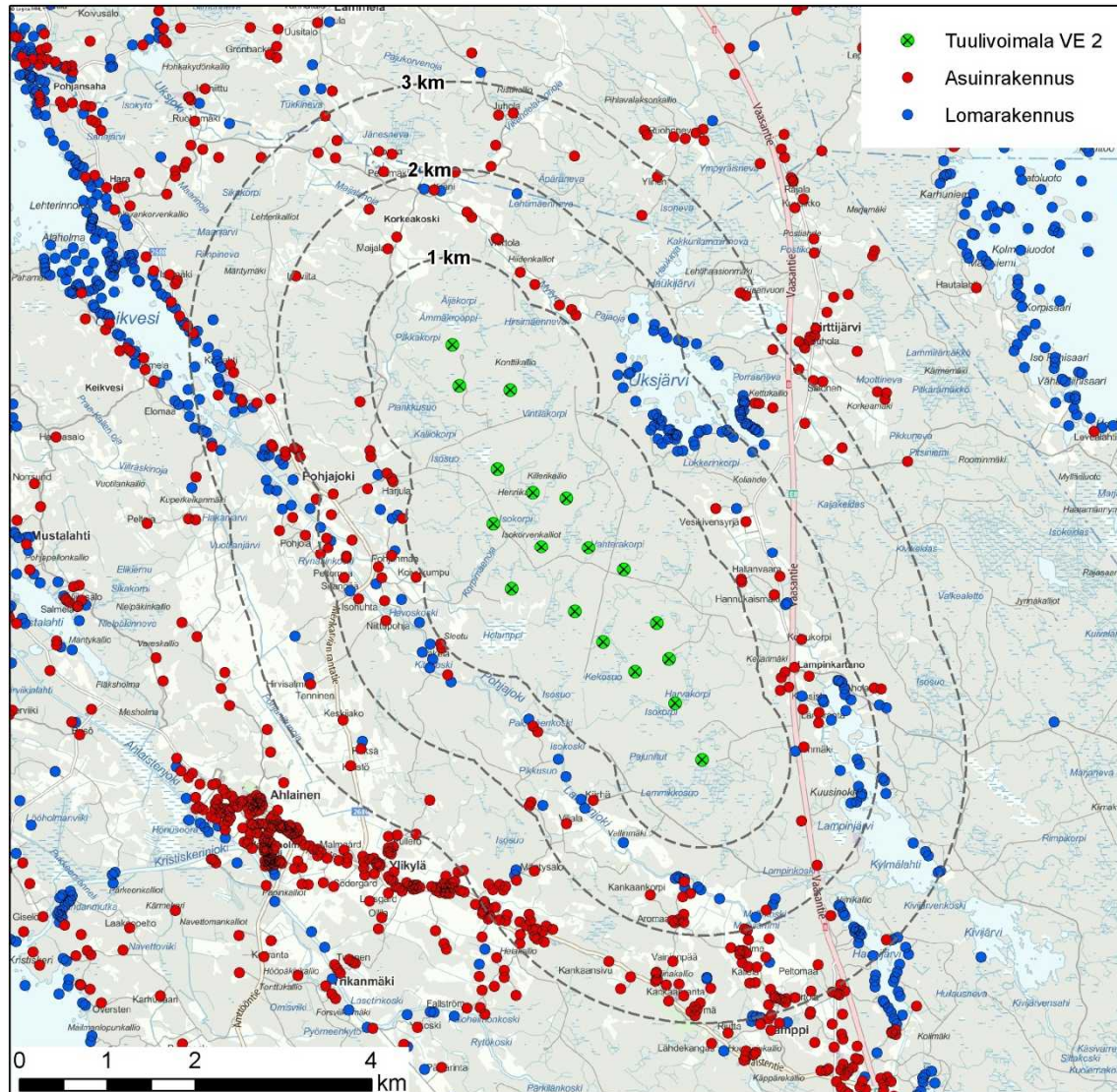
Lammin suunnittelualue on asumatonta maa- ja metsätalousaluetta. Lähivaikutusalueella on kohtalaisesti asutusta ja loma-asutusta sekä Ahlaisten valtakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltu maisema-alue ja rakennettu kulttuuriympäristö.

Asutus ja palvelut

Lammin suunnittelualue on asumatonta aluetta ja kaava-alueen lähiympäristö on harvaan asuttua maaseutua. Lähimmillään kylämäistä asutusta on hankealueen eteläpuolella ja valtatie 8:n varrella. Loma-asutus on keskittynyt kaava-alueen koillispuolella sijaitsevan Uksjärven ja itäpuolella sijaitsevan Lampinjärven rannoille. Jonkin verran loma-asutusta on myös Lampinjoen varrella kaava-alueen länsipuolella. Seudun asutuksesta enin osa on keskittynyt taajamaksi luokiteltavaan Ahlaisten kylään suunnittelualueen länsipuolella. Lähiseudun tiivis asutus on keskittynyt Poriin, joka on alueen suurin taajama, jonne on matkaa teitä pitkin noin 25 km. Muita, pienempiä taajamia ovat kaakkoispuolella sijaitseva Noormarkku (15 km) sekä länsipuolinen Pomarkku (28 km). Etäisyydet on esitetty tietä pitkin kuljettavalla etäisyydellä.

Taulukko 14-3. Vakituisten ja vapaa-ajan rakennusten lukumäärä 1-3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta (Maanmittauslaitoksen maastotietokanta).

Etäisyys eesta km	suunnittelualue	Vakituiset nukset kpl	asuinraken-	Vapaa-ajan rakennukset kpl
1		0		0
2		79		102
3		203		193



Kuva 14-1. Suunnittelualueen läheisyydessä sijaitseva asutus (Maanmittauslaitoksen maastiotokanta) ja tuulivoimaloiden alustava sijoitussuunnitelma VE2.

Virkistys

Suunnittelualueella ja sen ympäristössä voi jokamiehenoikeudella marjastaa, sienestää ja oleilla luonnossa. Lisäksi alueella metsätetään. Kaavoitettavan alueen keskivaiheilla sijaitsee retkeilyreitit levähdyskoti. Kaava-alueella ei ole muita rakennuksia

Liikenne ja säätutkaverkko

Liikenneverkon pääreitit lähialueella muodostaa valtatie 8 (Vaasantie), joka kulkee suunnittelualueen itäpuolella, noin 800 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Länsipuolella kulkee Merikarvian rantatie (2680). Valtatiellä 8 keskimääräinen vuorokausiliikenne vuonna 2012 on 3597 ajoneuvoa/vuorokausi, Ahlaistentiellä 1079 ja Merikarvian rantatiellä 498. (Liikennevirasto 2012)

Suunnittelualueen halki kulkeva hiekkatie nimeltään Pahamäentie ja siitä risteävä, Uksjärven rantaan johtava Luodemäentie ovat metsäautotieverkoston ohella hankealueen pääreitit. Verkostoon liittyy myös muutamia metsänuodistusaloille vieviä hiekkateitä.

Lähin lentokenttä sijaitsee Porin kaupungin eteläpuolella. Suunnittelualue on kyseisen lentokentän AGA M3-6 esterajotuspinnan ulkopuolella ja erisuuntaisesti lentoesterajotuspintaan nähden. Suunnittelualue sijoittuu kuitenkin tätä laajemmalle käyttöalueelle, jossa rajoituskorkeus on 279 m merenpinnasta (Kuva 19-4).

Suunnittelualue sijaitsee noin 10 km päässä rannikolta. Lähin laivaväylä sijaitsee Porin edustalla, jonne on matkaa 25 km. Suomessa ei ole annettu ohje-etäisyyksiä tuulivoimapuistoille ja laivareiteille, mutta muun muassa Ruotsissa hankkeilla jotka sijoittuvat yli 20 km etäisyydelle rannikosta, ei ole katsottu olevan vaikutusta merenkulkuun.

Ilmatieteen laitos on Suomen virallinen turvallisuussääpalvelun tuottaja, joten laitoksen säätutkaverkon sade- ja tuulimittaukset ovat välttämättömiä. Tutkahavainnot ovat merkittävä osa myös muuta sääpalvelua ja niiden käyttökohteita ovat mm. laitoksen julkinen palvelu, teiden kunnossapito, lentoliikenne, tuulivoiman tuotanto, maatalouden palvelut, puolustusvoimien sekä muiden turvallisuusviranomaisten palvelut. Voimakkaiden sääilmiöiden (ukkosien, rakeiden, puuskarintamien ja rankkasateiden) varoituksissa tutkamittaukset ovat erityisen tärkeitä. Suunnittelualueen lähin säätutka sijaitsee Ikaalisissa, jonne etäisyyttä on noin 60 kilometriä. Hankkeen suunnittelussa ei näin ollen tarvitse kiinnittää erityishuomiota säätutkavaikutuksiin.

Sähköverkko

Tuulipuiston läheisyydessä ei ole tällä hetkellä alueverkkoon kuuluvaa 110 kV voimajohtoa. Tuulipuiston sähkönsiirtoreitin suunnittelussa on ollut useita vaihtoehtoja. Ympäröivät sähkönsiirtomahdollisuudet ovat:

- Suunnittelualueesta luoteeseen, Merikarvian Köörtilän tuulipuistoon suunnitellaan Fortum Sähkösiirto Oy:n sähköasemaa, joka tulisi sijoittamaan ainakin 12 km päässä suunnittelualueesta
- Peittoon tuulivoimapuiston sähköasemaan, jonne matkaa tulee 5-7 km

Näistä vaihtoehdoista etäisyys Peittoon sähköasemaan on selkeästi lyhin. Rakennettavan sähkölinjan pituus vaikuttaa merkittävästi siihen, minkälaisia vaikutuksia hankkeesta syntyy. Ahlaisten Lammin tuulipuiston sähkönsiirto toteutetaan 110 kV sähkölinja avulla toista kuvassa 4-5 esitettyä alustavaa linjaa pitkin.

Tuulipuistoalueella voimaloiden välinen sähkönsiirto tehdään maakaapeleilla, jotka noudattelevat pääosin alueen tielinjauksia. Kaapelit sijoitetaan suojaputkessa kaapeliojaan. Näiden syöttöjohtojen jännitetaso on 20 kV ja ne liitetään alueelle rakennettavaan sähköasemaan.

Suunnittelualueen ja sen lähiympäristön herkkyyttä maankäyttövaikutuksille voidaan pitää suurena, sillä alueen lähellä on kohtalaisesti asutusta ja lähivaikutusalueella on valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. Toisaalta alueen päämaankäyttötarkoitus säilyy nykyisellään ja maankäytön muutos on vähäinen.

14.5 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Suunnittelualueen päämaankäyttötarkoitus säilyy nykyisenä, eikä hanke aiheuta yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia merkittäviä muutoksia. Osa maa- ja metsätalousalueesta muuttuu tuulivoimaloiden rakennuspaikoiksi, mutta metsämaata häviää tuulivoimaloiden ja huoltotieverkoston tieltä suhteessa vähäisesti koko suunnittelualueen pinta-alaan nähden. Huoltoteitä voidaan käyttää metsätaloustoimenpiteisiin ympäri vuoden. Rakentaminen on rajoitettua tuulivoimapuistoalueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Muutos on pitkäaikainen, mutta ei välttämättä pysyvä.

Hanke ei vaikuta ympäristössä olevan asutuksen mahdolliseen täydentämiseen. Virkistysalueita yhdistävät reitistöt ovat sovitettavissa tuulivoimaloiden kanssa samalle metsäalueelle.

Hanke ei vaikuta valtateiden liikenteeseen tai sen sujuvuuteen. Rakentamisen aikaiset liittymien parantamiset ovat tarvittaessa palautettavissa.

Lammin tuulivoimapuiston suunnittelualue säilyy käyttötarkoitukseltaan maa- ja metsätalousalueena. Kuitenkin tuulipuiston myötä suunnittelualueen toiminnallinen luonne muuttuu maa- ja metsätalousvaltaisesta alueesta tuulivoima-alueeksi, energiantuotantoalueeksi. Lisäksi hanke saattaa rajoittaa tai vastavuoroisesti mahdollistaa muita alueen toimintoja. Muodostuvat vaikutukset ovat suuruudeltaan **vähäisiä**.

Vaikutukset metsätalouteen ja maatalouteen

Hankkeen rakentamisvaiheessa jokaisen tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin 0,5 hehtaarin alueelta. Alla olevassa taulukossa on esitetty voimaloiden ja teiden edellyttämiä maa-alojen pinta-alatietoja tuulivoimapuiston alueella. Tuulivoimapuiston maankäyttöä rakentamisaikana rajoittaa alueelle rakennettava huoltotieverkosto. Uusia teitä rakennetaan suunnittelualueella noin 3-6 km ja olemassa olevia teitä kunnostetaan noin 9-13 km vaihtoehdosta riippuen. Tämä vastaa noin 9-18 hehtaarin metsäalan häviämistä. Uusien huoltoteiden rakentaminen ja nykyisten metsäteiden kunnostaminen parantavat suunnittelualueen hyödyntämistä mm. metsätalous- ja virkistyskäytössä, ja vaikutukset voidaan siten nähdä myös myönteisenä. Esimerkiksi puunkuljetukset alueella helpottuvat, kun kuljetukset eivät enää ole niin paljon sidoksissa talviaikaan maan ollessa jäässä. Lisäksi huoltotieverkoston ylläpidosta huolehtii hankevastaava, jolloin tienhoidon kustannukset eivät koidu maanomistajille tai tieosuuskunnille. Tuulipuiston rakentaminen voi jonkin verran rajoittaa alueella tehtäviä metsätaloudellisia toimenpiteitä, mutta toimintavaiheessa rajoituksia ei pitäisi olla. Vaikutukset metsätalouteen arvioidaan näillä perustein pieneksi ja vaikutuksen merkittävyys vähäiseksi. Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 vaikutukset ovat vaihtoehtoja VE3 ja VE4 hieman suurempia.

Taulukko 14-4. Voimaloiden ja teiden edellyttämät maa-alat tuulivoimapuiston alueella. Koko hankealueen koko on 800 ha.

Vaihtoehto	Voimala	Uusi tieyhteys	Kunnostettava tieyhteys	Kenttä-alueiden pinta-ala	Uusien tieyhteyksien pinta-ala	Muokattava pinta-ala yhteensä
VE1	20 kpl	5,5 km	9 km	10 ha	6,6 ha	18 ha
VE2	18 kpl	4,9 km	12 km	9 ha	5,9 ha	16 ha
VE3	14 kpl	2,9 km	12,7 km	7 ha	3,5 ha	11 ha
VE4	11 kpl	2,3 km	11,3 km	5,5 ha	2,8 ha	9 ha

Vaikutukset asutukseen ja loma-asutukseen

Tuulivoimapuisto rajoittaa asuin- ja lomarakentamista tuulivoimapuiston alueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Asuin- ja lomarakennuksia ei voida osoittaa alueille, joilla niitä koskevat melun ohjearvot ylittyvät. Asuin- ja lomarakennukset on huomioitu voimaloiden sijoittelussa. Asuin- ja lomarakentamista rajoittava vaikutus maankäytön näkökulmasta on siten vähäinen kaikissa suunnitteluvaihtoehtoissa.

Vaikutukset virkistykseen

Rakentamisen aikana liikkuminen alueella saattaa olla hetkellisesti rajoitettua. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset kuljetukset, perustusten ja tieyhteyksien maarakennustyöt ja työkoneet voivat häiritä alueen virkistyskäyttäjiä. Rakentamisen aikaiset liikkumisrajoitukset koskevat vain rakennettavien alueiden lähiympäristöä ja ovat tilapäiset. Rakentamisen aikana ihmistoiminnan lisääntyminen alueella voi vaikuttaa eläinten esiintymiseen voimakkaimman rakentamisen alueilla sekä vaikuttaa varsinaisten rakennustöiden aikana myös väliaikaisesti alueen käyttöön metsästyksessä.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana tuulipuistoalueella liikkumista ei ole rajoitettu ja alueella voidaan ulkoilla, sienestää ja marjastaa. Toiminnan aikainen melu, varjostus ja maiseman muutos voivat kuitenkin häiritä joitakin alueen virkistyskäyttäjiä. Talvella alueen käyttö saattaa hetkellisesti rajoittua tuulivoimalan välittömässä läheisyydessä (n. 250 m) irtoavan jään takia. Alueelle rakennettavat huoltotiet helpottavat alueella kulkemista ja siten sillä on myönteisiä vaikutuksia mm. metsästykseseen ja marjastukseen. Toisaalta erityisesti hirvenmetsästykselle saattaa rakentamisvaiheessa aiheutua jonkinlaisia vaikutuksia, jos hirvet alkavat karttaa aluetta. Maankäytön näkökulmasta hankkeella on sen kaikissa vaihtoehtoissa vähäinen vaikutus virkistyskäytölle.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen

Yhdyskuntarakenteellisesti Lammin tuulivoimapuisto sijoittuu taajamarakenteen ulkopuolelle. Tuulivoimapuiston alueelle pääsy liikenteellisesti on hyvä tuulivoimapuiston viereistä valtatieltä. Hankkeen myötä alueen olemassa olevaa tiestöä kunnostetaan, millä voidaan katsoa olevan positiivinen vaikutus alueen yhdyskuntarakenteeseen.

Vaikutukset maankäyttöön toiminnan päätyttyä

Mikäli tuulivoimapuiston toiminnan päätyttyä kaikki rakenteet poistetaan kokonaan, ei hankkeella ole käytöstä poiston jälkeen vaikutuksia maankäyttöön. Mikäli voimaloiden perustukset jätetään paikoilleen, pystytään vaikutuksia vähentämään maisemoinnilla. Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen alue vapautuu tuulivoiman käytöstä muuhun maankäyttöön. Tuulivoimapuistoa varten rakennettu huoltotieverkosto ja mahdolliset muut tienparannustoimenpiteet alueella palvelevat muita toimintoja, kuten esimerkiksi metsätaloutta ja virkistyskäyttöä alueella tuulivoimapuiston toiminnan päätyttyä.

Voimalinjan vaikutukset

Arviointiselostuksen luvussa 4,2 on esitetty sähkönsiirron vaihtoehdot.

Vaihtoehto A :ssa rakennettaisiin 110 kV voimajohto etelään Peittoon sähköasemalle. Voimajohto sijoittuu maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Sillä ei ole merkittäviä vaikutuksia alueen yhdyskuntarakenteeseen ja rakennettuun maankäyttöön. Maiseman kannalta haastavimmat paikat tulevat olemaan Lampijoen ja Eteläjoen ylitykset.

Vaihtoehto B:ssä 110 kV voimajohto suuntautuisi pohjoiseen suunnitellun Kööriän tuulivoimapuiston uudelle sähköasemalle. Voimajohto voidaan sijoittaa metsätalousalueelle. Alue on hyvin harvaan asuttua. Voimajohtolla ei ole merkittäviä vaikutuksia alueen yhdyskuntarakenteeseen ja rakennettuun maankäyttöön.

14.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankealueen maankäyttö säilyy ennallaan, mikäli hanketta ei toteuteta.

14.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Kasvullisen maa- ja metsätalousalueen pinta-ala pienenee, kun osa rakentamattomasta maa- ja metsätalousalueesta muuttuu tuulivoimaloiden rakennuspaikoiksi ja teialueeksi. Virkistysreitti kulkee metsässä, mutta tuulivoimapuiston alueen läpi. Tuulivoimaloiden määrän vähentyessä vaikutus maa- ja metsätalousalueeseen pienenee.

Taulukko 14-5. Merkittävyys maankäyttö ja yhdyskuntarakenne.

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri negatiivinen	Keskisuuri negatiivinen	Pieni negatiivinen	Ei vaikutusta	Pieni positiivinen	Keskisuuri positiivinen	Suuri positiivinen
Vähäinen		Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen		Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri		Suuri	Suuri	VE1-VE4	VE0	Kohtalainen	Suuri	Suuri

14.8 Vaikutusten lieventäminen

Vaikutuksia maankäyttöön voidaan lieventää suunnittelemalla tieverkosto ja kytkeytymismatka valtakunnan verkkoon mahdollisimman lyhyeksi ja sijoittamalla maakaapelit mahdollisimman kattavasti teiden yhteyteen.

Vaikutusalueen herkkyteen voidaan vaikuttaa suuremmalla etäisyydellä asutukseen ja maisema-alueeseen.

15. VAIKUTUKSET KAAVOITUKSEEN

15.1 Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue

Lammin tuulivoimapuistohanke synnyttää kaavoitustarpeita, kun maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle rakennetaan tuulivoimapuisto. Seuraavassa on esitelty, mitä muutoksia tuulipuistohanke aiheuttaa eri kaavatasoilla.

15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioinnin lähtökohtana on käytetty hankealueella ja vaikutusalueella voimassa olevia maakunta-, yleis- ja asemakaavoja sekä mahdollisuuksien mukaan myös muita hankkeen vaikutusalueella hyväksytyjä tai vireillä olevia maankäytön suunnitelmia. Hankkeen kaavoitusta koskevat tiedot on koottu Satakunnan liiton ja Porin kaupungin julkaisemista kaava-asiakirjoista.

Hankkeen vaikutuksia alueen kaavoitukseen on tarkasteltu seuraavien tekijöiden osalta: onko hankkeen mukaista rakentamista ja vaikutuksia käsitelty alueella voimassa olevissa kaavoissa, onko voimassa olevissa kaavoissa osoitettu hankkeen toteuttamiskelpoisuuteen olennaisesti vaikuttavaa maankäyttöä, edellyttäväkö hankkeen toteuttaminen voimassa olevien kaavojen muuttamista tai uusien kaavojen laatimista, ja miten hanke on otettu tai voidaan ottaa huomioon aluetta koskevissa maankäytön suunnitelmissa sekä miten hanke vaikuttaa vahvistettujen tai laadittavana olevien kaavojen toteuttamiseen.

15.3 Vastaanottavan kohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Kaavoituksen herkkyyttä muutoksille on arvioitu alueen kaavatilanteen perusteella, eli miten olemassa oleva kaavoitus tukee suunniteltua toimintaa tai onko vaikutusalue herkkää suunnitellun toiminnan kaavoittamiselle.

Taulukko 15-1. Kaavoitusvaikutusten herkkyydystason määrittäminen.

Vähäinen	Aluetta ei ole kaavoitettu kuntakaavalla. Maakuntakaavassa alueelle ei ole esitetty erityistoimintoja, tai maakuntakaavamerkintä koskee kyseistä hanketta.
Kohtalainen	Alue on kaavoitettu yleispiirteisesti kuntakaavalla. Alueelle osoitettu maankäyttö on suunniteltu vain yleispiirteisesti, esim. maa- ja metsätalousalueena.
Suuri	Vaikutusalue on kaavoitettu vaatimaan maankäyttöön kuten asumiseen tai virkistyskäyttöön.

Kaavoitukseen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan oheisen taulukon mukaisella luokittelulla. Arvioinnissa huomioidaan rakentamisen ja toiminnan mukaiset vaikutukset kaavoitukseen, johon vaikuttaa kaavamuutoksen suuruus ja kuinka laajalle kaavamuutosta joudutaan tekemään.

Taulukko 15-2. Kaavoitusvaikutusten suuruuden määrittäminen.

Vähäinen	Keskisuuri	Suuri
Hanke on nykyisen kaavoituksen mukainen. Hanke voi hieman heikentää tai parantaa alueen maankäyttöä.	Suunniteltu toiminta edellyttää alueen kaavoitusta tai kaavamuutosta. Kaavamuutos parantaa tai heikentää kohtalaisesti alueen maankäyttöä.	Alueen kaavoitus edellyttää suuria muutoksia nykyiseen kaavaan maakunta- tai yleiskaavatasolla tai uusien kaavojen laadintaa. Hanke voi parantaa tai huonontaa huomattavasti alueen kaavoitusedellytyksiä.
Vähäinen	Keskisuuri	Suuri

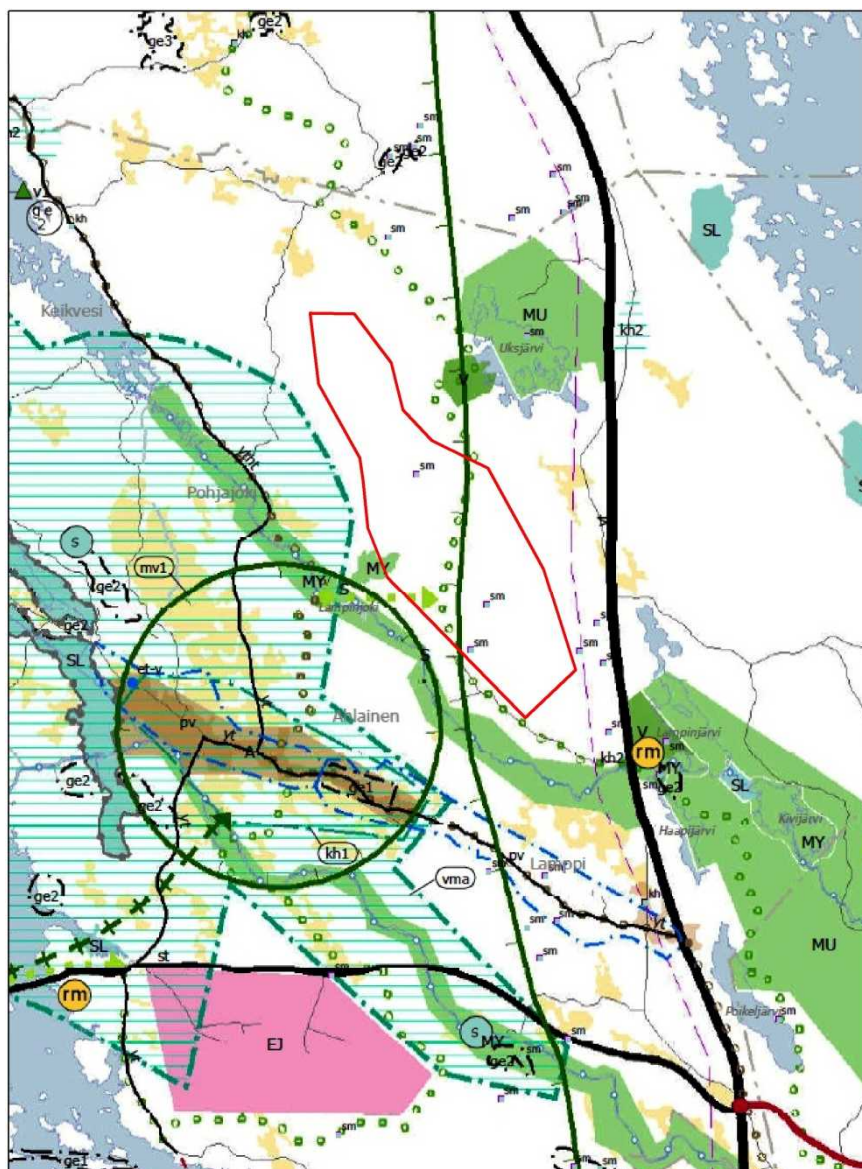
15.4 Kaavoitustilanne

15.4.1 Maakuntakaava

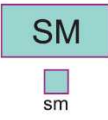




Ympäristöministeriö on vahvistanut 30.11.2011 Satakunnan kokonaismaakuntakaavan. Maakuntakaavassa ei ole esitetty päämaankäyttötarkoitusta hankealueelle. Alueen länsi-osa sisältyy laajaan matkailun kehittämisvyöhykkeeseen (mv 3): "Merkinnällä osoitetaan merkittävät luontomatkaillen kehittämissen kohdevyöhykkeet, joihin kohdistuu luontomatkaillen, luonnon virkistyskäytön, ulkoilu- ym. reitistöjen sekä luonnonsuojelun kehittämissä ja yhteensovittamistarpeita." Hankealueelle on merkitty maakuntakaavassa myös ohjeellinen ulkoilureitti ja kolme muinaisjäännöskohdetta (sm).

Hankealueen pohjoispuolelle Uksjärven läheisyyteen maakuntakaavassa on merkitty virkistysalue (V). Kaava-alueen länsipuolella virtaavan Pohjajoen/Lampinjoen ympäristö on merkitty maa- ja metsätalousalueeksi, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY). Osa Pohjajoen ympäristöä kuuluu valtakunnallisesti arvokkaaseen Ahlaisten kulttuurimaisemaan (vma), joka kokonaisuutena sijaitsee tuulivoimayleiskaavan länsipuolella. Maisema-alueelle sijoittuva valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, Ahlaisten kirkonkylä (kh-1) sijaitsee suunnittelualueelta noin kolme kilometriä lounaaseen.

Hankealueen kaakkoispuolella valtatie itäpuolella on kohdemerkintä matkailupalveluiden alueelle (rm).



Kuva 15-1. Ote maakuntakaavasta. Hankealue on merkitty kaavaotteeseen punaisella.

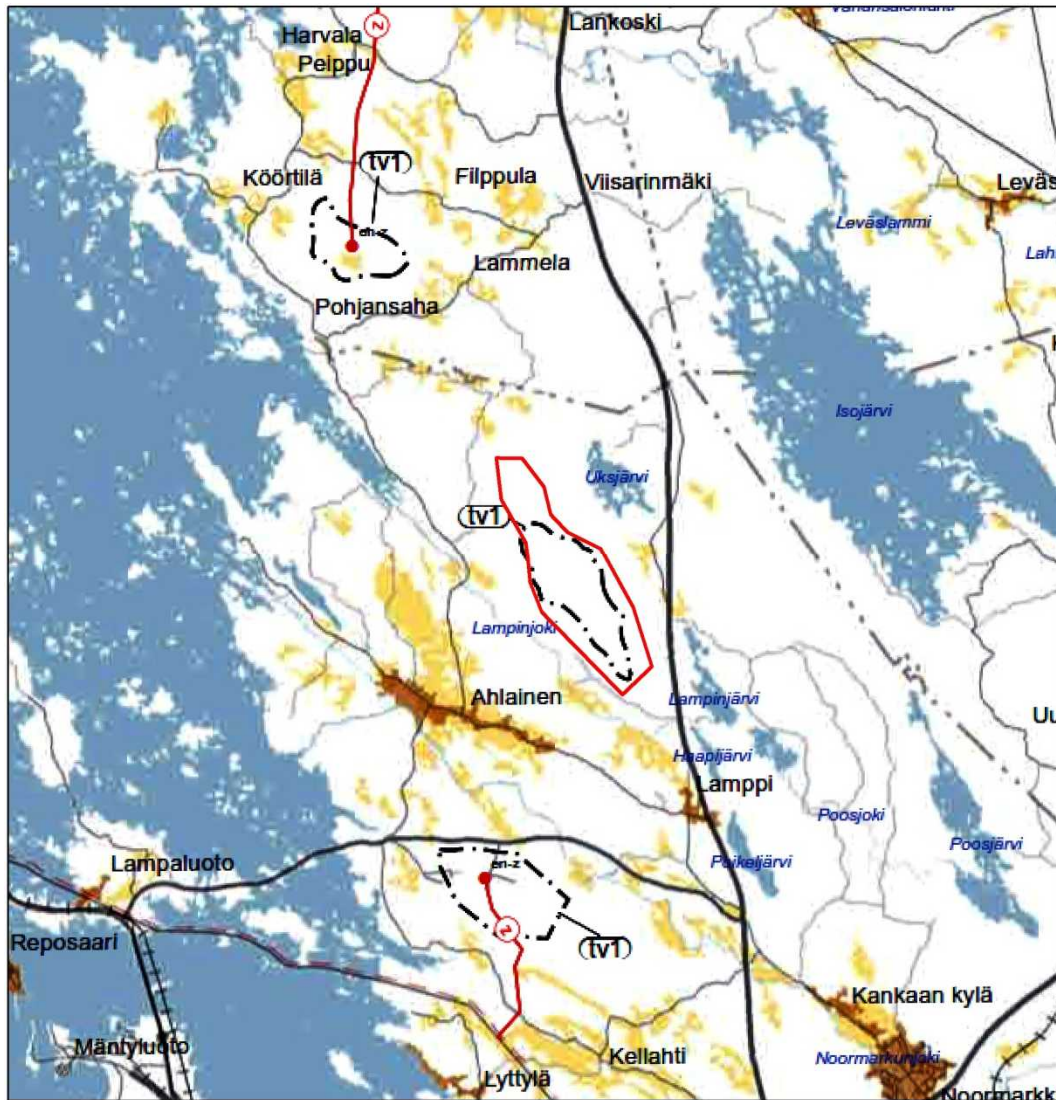
	MUINAISUISTOALUE Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolain nojalla rauhoitettuja muinaisjäännösalueita ja -kohteita.	Suojelumääräys <i>Muinaismuistoalueiden ja -kohteiden ja niiden lähialueiden maankäyttöä, rakentamista ja hoitoa suunniteltaessa on kiinteiden muinaisjäännösten lisäksi otettava huomioon niiden suoja-alueet, maisemallinen sijainti ja mahdollinen liittyminen arvokkaisiin maisema-alueisiin tai kulttuuriympäristöihin.</i> <i>Kaikista aluetta koskevista suunnitelmista tulee Museovirastolle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.</i>
	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAISEN ALUE, JOLLA ON ERITYISIÄ YMPÄRISTÖARVOJA Merkinnällä osoitetaan maa- ja metsätalousohjeita, joihin liittyy erityisiä kulttuuri-, maisema-, luonto- ja ympäristöarvoja.	Suunnittelumääräys <i>Alueen suunnittelussa on otettava huomioon alueen kulttuuri-, maisema-, luonto- ja ympäristöarvot.</i>
	OHJEELLINEN ULKOILUREITTI Merkinnällä osoitetaan merkittävät olemassa olevat tai kehitettävät ohjeelliset ulkoilureitit.	
	ULKOILUREITIN YHTEYSTARVE Merkinnällä osoitetaan merkittävien ulkoilureitien yhteystarpeet.	Suunnittelumääräys <i>Maankäytön suunnittelulla on turvattava ulkoilureitien yhteystarpeen toteuttamismahdollisuus.</i>
	MATKAILUN KEHITTÄMISVYÖHYKE Merkinnällä osoitetaan vyöhykkeitä, joihin kohdistuu merkittäviä matkailun kehittämistarpeita.	Suunnittelumääräys <i>Vyöhykkeiden sisällä toteutettavassa alueidenkäytön suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota matkailuelinkeinojen ja virkistyspalveluiden kehittämiseen. Suunnittelussa on otettava huomioon toteutettavien toimenpiteiden yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä olemassa oleviin elinkeinoihin ja asutukseen.</i> <i>Matkailuun liittyviä toimintoja suunniteltaessa ja vyöhykkeen vetovoimaisuutta kehitettäessä tulee ottaa huomioon vyöhykkeen erityisominaisuudet ja niiden ominaispiirteiden säilyttäminen.</i>
-1	Merkinnällä osoitetaan merkittävät matkailun ja virkistyskäytön kehittämisen kohdevyöhykkeet.	
-2	Merkinnällä osoitetaan merkittävät kulttuuriympäristö- ja maisemamatkailun kehittämisen kohdevyöhykkeet.	
-3	Merkinnällä osoitetaan merkittävät luontomatkailun kehittämisen kohdevyöhykkeet, joihin kohdistuu luontomatkailun, luonnon virkistyskäytön, ulkoilu- ym. reitistöjen sekä luonnonsuojelun kehittämis- ja yhteensovittamistarpeita.	

Kuva 15-2. Maakuntakaavan merkintöjen selitteet


Vaihemaakuntakaava

Satakunnan maakuntahallitus päätti kesäkuussa 2011 käynnistää 1. vaihemaakuntakaavan laadinnan siten, että kaavassa käsitellään mantereella sijaitsevat maakunnallisesti merkittävät tuulivoimantuotannolle soveltuvat alueet. Satakunnan vaihemaakuntakaava 1 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 1.12.2013 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 3.12.2014. Siinä osoitetaan 17 maakunnallisesti merkittävää tuulivoiman tuotannolle soveltuvaa aluetta, joista yksi on hankealue (kaavassa nimellä Pahamäki). Ympäristöministeriö on määrännyt, että kaava tulee voimaan heti.

Vaihemaakuntakaavassa ei määritellä voimaloiden lukumäärää tai korkeutta. Kaavaselostuksen erillisliitteen A, vaikutusten arviointi, perusteella Pahamäen tuulivoima-alueen pinta-ala on noin 4,0 km². Vaikutusten arviointi on perustunut 11 voimalaan, joiden napakorkeus on 120 metriä ja siiven pituus 55 metriä. Tuulivoima-alueen teho olisi 33 MW. Rakennettavan alueen pinta-ala olisi noin (1,5*voimaloiden lukumäärä) ha=16,5 ha.



Kuva 15-3. Ote Satakunnan I vaihemaakuntakaavasta. Suunnittelualue on merkitty kaavaotteeseen punaisella.

MERKINTÄ	MERKINNÄN SELITYS, MÄÄRÄYS JA KUVAUS	SUUNNITTELMÄÄRÄYS
 -1	TUULIVOIMALOIDEN ALUE (tv-1) Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat tuulivoimatuotannon alueiksi. Merkintään sisältyy maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.	<i>Suunnittelumääräys</i> <i>Alueen suunnittelussa on otettava huomioon rakentamisen vaikutukset asutukseen, loma-asutukseen, maisemaan, kulttuuriperintöön, luontoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteen aiheuttamat rajoitteet suunniteltujen alueiden soveltavuuteen tuulivoimaloiden sijoituspaikaksi.</i> <i>Aluetta suunniteltaessa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.</i>

Kuva 15-4. Vaihemaakuntakaavan selite

Yleisiä suunnittelumääräyksiä

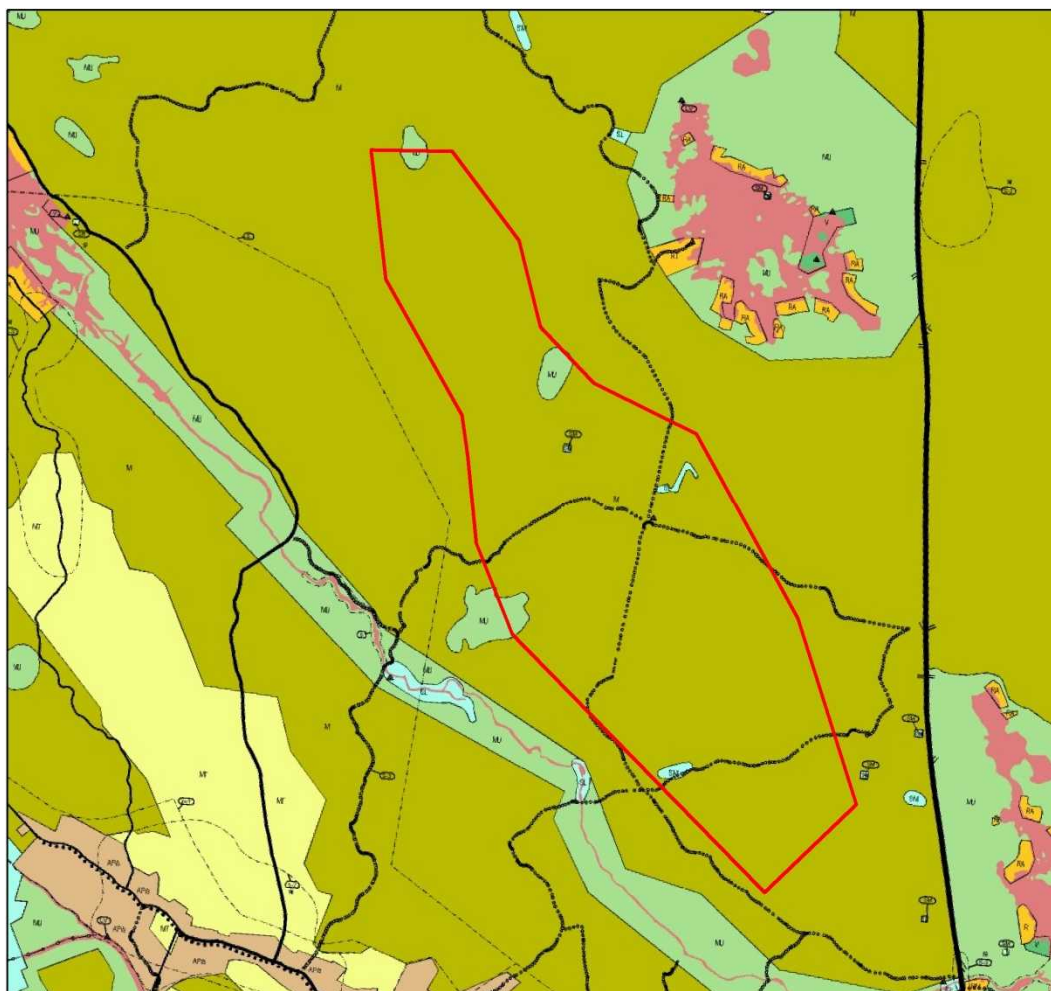
Tuulivoimatuotannon alueita tai yksittäisiä tuulivoimaloita suunnitellessa tulee huolehtia riittävästä etäisyydestä ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitettuihin, kulttuuriympäristön

tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeisiin alueisiin, kansainvälisesti ja valtakunnallisesti arvokkaisiin lintualueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeisiin alueisiin sekä virkistysalueisiin.

Tuulivoimatuotannon alueiden tai yksittäisten tuulivoimaloiden suunnittelussa tulee varmistaa riittävät melu-, valo- ja välkevaikutusten suojaetäisyydet vakituiseen ja loma-asutukseen. Tuulivoimatuotannon alueita tai yksittäisiä tuulivoimaloita suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti maisemaan ja linnustoon sekä ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen. Suunnittelussa erityistä huomiota tulee kiinnittää tuulivoimatuotannon linnustoon kohdistuviin yhteisvaikutuksiin Selkämeren rannikkovyöhykkeellä, lähinnä valtatie 8 länsipuolella.

15.4.2 Yleiskaava

Suunnitellulla tuulipuistoalueella on voimassa Pohjois-Porin oikeusvaikutukseton osayleiskaava (k. valt. hyv.7.5.2001). Kaavassa suunnittelualue on maa- ja metsätalousaluetta (M). Hankealueen pohjoisosaan on merkitty maa- ja metsätalousalue, jolla on ulkoilun ohjaamistarvetta tai ympäristöarvoja (MU). Alueen koillisosaan on merkitty luonnonsuojelualue (SL). Suunnittelualueella on myös kaksi muinaisjäännösmerkintää: kohdemerkintä (sm) ja aluemarkintä (SM). Suunnittelualueelle on merkitty lounais-koillisuuntainen ja länsi-eteläsuuntainen ulkoilureitti ja virkistys/matkailukohde (kolmiomerkintä).



Kuva 15-5. Ote Pohjois-Porin osayleiskaavasta. Hankealue on merkitty punaisella. Pohjoisosassa Uksjärven ranta-asemakaava-alue ja alareunassa oikealla Lampinjärven ranta-asemakaava-alueen pohjoisosaa.

Ahlaisten kylässä hankealueen ulkopuolella on voimassa oleva osayleiskaava, johon on tehty viimeisin muutos vuonna 1993.



Kuva 15-6 Ote Porin kaupungin yleiskaavayhdistelmäkartasta, Ahlaisten kyläalue.

15.4.3 Asemakaava

Alueella ei ole voimassa tai vireillä olevaa asemakaavaa. Hankealueen läheisyyteen sijoituvilla Uksjärven ja Lampinjärven alueilla on voimassa olevat ranta-asemakaavat.



Kuva 15-7. Ote Porin kaupungin ajatasa-asemakaavasta, Lampinjärven ranta-asemakaava-alueita hankealueen kaakkoispuolella. Vaaleanruskeat alueet ovat lomarakennustontteja.



Kuva 15-8. Ote Porin kaupungin ajatasa-asetuskaavasta, Uksjärven ranta-asetusalueen koillispuolella. Vaaleanruskeat alueet ovat loma-asuntotontteja.

15.5 Vaikutukset kaavoitukseen

Maakuntakaava

Maakuntakaavan mukaisen maankäytön toteutuminen on positiivinen vaikutus. Tuulivoimalat sijoittuvat pääosin vaihekaavan 1 tv alueelle. Arvioinnin ja suunnittelun kuluessa on havaittu, että vaihtoehdon 1 voimalat aiheuttavat liikaa melua etelä osan asutukselle. Tämän korvaamiseksi on vaihtoehdoissa 2,3 ja 4 sijoitettu kaksi tai kolme voimalaa maakuntakaavan pohjoispuolelle. Tälle alueelle tehtyjen tutkimusten perusteella nämä voimalat eivät aiheuta merkittäviä haitallisia vaikutuksia ympäristölle. Voimaloiden lisääminen pohjoisosaan tukee maakuntakaavan tavoitetta päästöttömän sähköntuotannon mahdollistamiseksi. Hanke voi näin täyttää maakunnallisesti merkittävän tuulivoimahankkeen mittasuhteet.

Vaihekaavan 1 laadinnan yhteydessä on tutkittu tuulivoimarakentamisen vaikutuksia maakuntakaavan matkailun kehittämisvyöhykkeeseen. Maakuntakaavan tv alueen pohjoispuolella olevat voimalat sijoittuvat metsätalousalueelle, jossa matkailun ja virkistyksen kehittäminen ei ole mahdollista. Voimaloiden vaikutukset on tutkittu tässä YVAssa.

Yleiskaava

Tuulivoimarakentamista ei ole tutkittu Porin oikeusvaikutuksettomassa yleiskaavassa. Tuulivoimalat sijoittuvat maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei estä alueiden käyttöä tähän tarkoitukseen. Alueen tiestön parantaminen ja tuulivoimaloiden perustuskenttien rakentaminen parantavat metsätalouden edellytyksiä.

Ennen tuulivoimaloiden rakennuslupien myöntämistä, alueelle laaditaan osayleiskaava MRL 77 §:n mukaisesti. Osayleiskaavan laatiminen on vireillä.

Asemakaavat

Melumallinnusten ja välietutkimusten perusteella voidaan arvioida, että hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia lähistön asemakaavojen toteuttamiseen ja käyttöön.

Vaikutuksen suuruus on **keskisuuri**.

15.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei edistä maakuntakaavassa asetettua tavoiteta alueen tuulivoimarakentamisen edistämisestä. Alue säilyy maa- ja metsätalousalueena, eikä sille voida suunnitella muuta maankäyttöä, joka olisi ristiriidassa maakuntakaavan mukaisen tuulivoimarakentamisen kanssa.

15.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehto 1 toteuttaa vaihemaakuntakaavan I tavoitetta ja sijaitsee pääosin sen mukaisella alueella. Se edellyttää maakuntakaavaa tarkempia selvityksiä ja vaikutusten arviointia ja yleiskaavoitusta. Vaihtoehdot 2-4 (VE2,VE3,VE4) toteuttavat myös vaihemaakuntakaavan I tavoitetta. Ne edellyttävät yleiskaavoitusta ja selvityksiin ja vaikutusten arviointeihin perustuvaa hyväksyttävää tarkastusta vaihemaakuntakaava I tuulivoima-alueen rajaukseen. VE0 ei vastaa MRL:n tavoitetta maakuntakaavan toteuttamisen edistämisestä.

Taulukko 15-3. Merkittävyys kaavoitus.

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri negatiivinen	Keskisuuri negatiivinen	Pieni negatiivinen	Ei vaikutusta	Pieni positiivinen	Keskisuuri positiivinen	Suuri positiivinen
Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	VE0	Ei vaikutusta	Vähäinen	VE1-4	Kohtalainen	
Kohtalainen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
Suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	

15.8 Vaikutusten lieventäminen

Yleiskaavan valmistuttua ja saatua lainvoiman vaikutus on positiivinen.

15.9 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

VE1, 20 voimalan hanke on sijoitettavissa vaihemaakuntakaavan I mukaiselle alueelle. Tarkentuvat selvitykset ja vaikutusten arviointi saattavat vaikuttaa voimaloiden sijoittumiseen tai aluerajauksen tarkentamiseen yleiskaavassa.

VE 2-4, 18-11 voimalan hankkeet toteuttavat vaihemaakuntakaavan I tavoitetta, mutta sijoittuvat maakuntakaavan aluerajaukseen nähden laajemmalle alueelle pohjoiseen, mutta suppeammalle alueelle lounaisreunastaan. Yleiskaavassa voidaan tehdä vaihemaakuntakaavan aluerajauksiin nähden tarkentavia muutoksia, jos ne perustuvat tehtyihin selvityksiin ja vaikutusten arviointeihin.