

### 13. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa

Länsi-Toholammin tuulivoimapuistoa lähin maakuntakaavaehdotuksen mukainen tuulivoimapuisto on Toholampi-Lestijärven tuulivoimapuisto noin 6 kilometrin etäisyydellä. Seuraavaksi lähin on Ullavan tuulivoimapuisto, mutta sen hankekehitys on jäädyksissä. Halsualla, noin 13 kilometrin etäisyydellä sijaitsee kaksi tuulivoimapuistohanketta. Kannuksessa noin 14 kilometriä pohjoiseen sijaitsee Kuuronkallion tuulivoimapuistohanke. Muut tuulivoima-alueet sijaitsevat yli 15 kilometrin etäisyydellä Länsi-Toholammin tuulivoimapuistohankkeista.

Länsi-Toholammin tuulivoimapuiston yhteisvaikutuksia tulee syntymään maisemakuvassa erityisesti tuulipuiston itäpuolella sijaitsevan Toholampi-Lestijärven tuulivoimapuiston kanssa. Merkittävimmät maisemavaikutukset kohdistuvat maisemallisesti arvokkaaseen Lestijokilaaksoon erityisesti Oravalan, Särkimäen, Kleemolan, Määtälän ja Vuotilan alueille ja alueilla sijaitsevien rakennusten pihapiireihin, joissa maisema tuulivoimapuistojen rakentamisen myötä muuttuu eniten. Yhteisvaikutukset arvioidaan näillä alueilla **merkittäviksi**. Muilla alueilla maisemalliset yhteisvaikutukset arvioidaan **kohtalaisiksi tai vähäisiksi**. Maisemalliset yhteisvaikutukset muiden suunniteltujen tuulivoimapuistojen osalta arvioidaan **vähäisiksi**. Merkittävän maisemavaikutuksen vuoksi osalle Toholammin keskustan eteläpuolisen Lestijokivarren asukkaille vaikutus asumisviihtyisyyteen arvioidaan **kohtalaiseksi-merkittäväksi**. Muutoin kielteiset sosiaaliset yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Pesimä- ja muuttolinnustoon sekä muuhun eläimistöön kohdistuvat tuulipuistohankkeiden yhteisvaikutukset arvioidaan **kohtalaisiksi**. Kaikkien suunniteltujen tuulivoimahankeiden (maakuntakaavaehdotusta laajemmin) toteutuessa joihinkin lintu- tai nisäkäslajeihin voi kohdistua maakunnan alueella merkittäväksi katsottavia yhteisvaikutuksia. Selvitysten mukaan juuri Länsi-Toholammin hanke ei ole kuitenkaan riskialtis esimerkiksi maakotkalle tai metsäpeuralle tai muille herkinä pidettäville lajeille. Länsi-Toholammin hankkeen läheisyydessä ei ole suunnitteilla muita hankkeita, joista olisi odotettavissa olennaisia yhteisvaikutuksia linnuille tai muulle eläimistölle. Suojelualueisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan pääosin **vähäisiksi**. Kuitenkin Ritanevan-Vipusalonnevan-Märsynnevan Natura-alueen suojeluperusteena mainitulle lintulajille vaikutukset yhdessä muiden tuulivoimahankeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisiksi**.

Muiden yhteisvaikutuselementtien osalta vaikutus on **vähäinen** tai vaikutuksia ei katsota olevan.

Talouden ja työllisyyden osalta positiiviset yhteisvaikutukset saattavat olla **kohtalaisia - merkittäviä** lähialueella suunnitteilla olevien muiden tuulivoimapuistojen johdosta.

Länsi-Toholammin ympäristöön on suunnitteilla useita tuulivoimahankeita ja ne saattavat aiheuttaa yhteisvaikutuksia Länsi-Toholammin tuulivoimapuiston kanssa. Alle 20 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat muut suunnitteilla olevat tuulivoimahankeet ovat:

- Toholampi-Lestijärvi: wpd Finland Oy, yhdessä Scandinavian Wind Energy SWE Oy:n kanssa, suunnittelee alueelle enintään noin 90 tuulivoimalan puistoa, yksikköteholtaan 3 MW. Etäisyys hankealueelle on lähimmillään noin 6 kilometriä.
- Halsuan itäiset tuulivoimapuistot, Halsua: Halsuan Tuulivoima Oy suunnittelee enintään 63 tuulivoimalan puistoa. Etäisyys hankealueelle on noin 13 km.
- Venetjoki, Halsua: Halsuan Tuulivoima Oy suunnittelee enintään 8 tuulivoimalan puistoa. Etäisyys hankealueelle on noin lähimmillään noin 13 km.
- Kuuronkallio, Kannus: wpd Finland Oy, yhdessä Scandinavian Wind Energy Oy:n kanssa, suunnittelee alueelle noin 14–17 tuulivoimalan puistoa, yksikköteholtaan 3 MW. Etäisyys hankealueelle on lähimmillään noin 14 kilometriä.
- Puutikankangas, Sievi: TM Voima Oy suunnittelee alueelle enintään 9 voimalan tuulivoimapuistoa. Etäisyys hankealueelle on lähimmillään noin 16 kilometriä.
- Lestijärvi: YIT Rakennus Oy suunnittelee alueelle enintään 118 tuulivoimalan puistoa, yksikköteholtaan 3,5 MW. Etäisyys hankealueelle on lähimmillään noin 19 kilometriä.
- Ullavan tuulipuisto (suunnittelu jäädyksissä). Etäisyys hankealueelle noin 7,5 km.

Lisäksi Länsi-Toholammin tuulipuiston lounaispuolelle, noin 4 km etäisyydelle Lätän kylän kaakkoispuolelle sijoittuu Kelliber Oy:n suunnittelema litiumkaivoshanke. Hanke on parhaillaan suunnitteluvaiheessa.

### 13.1 Yhteisvaikutukset maisemaan

Yhteisvaikutustarkastelussa on taustatietona käytetty mm. Keski-Pohjanmaan 4. vaihemaakuntakaavan valmisteluaineistoa. Maiseman osalta lähdemateriaalina ovat olleet mm. Tuulivoima-alueet maisemassa –selvitys (2014), jossa on tarkasteltu Keski-Pohjanmaan suunnitteilla olevien tuulivoima-alueiden maisemarakennetta ja näkyvyysalueita sekä arvioitu maisemavaikutuksia herkkiin kohteisiin ja asuinympäristöihin. Lisäksi on huomioitu myös selvitykseen laaditut kuvasovitteet ja panoraamaesitykset. Keski-Pohjanmaan 4. vaihemaakuntakaavaehdotusta on täydennetty myös erillisellä maisemavaikutusten arviointiraportilla (2015).

Keski-Pohjanmaan 4. vaihemaakuntakaavan maisema-arviointiselvityksissä tarkastellaan kaavaan osoitettuja tuulivoima-alueita (tv-alue). Tuulivoimaloiden näkyvyyden mallintamiseksi näille tarkasteltaville tuulivoima-alueille on asetettu mallinnuspisteiden kehikko, jossa alueille on sijoitettu tuulivoimaloiden näkyvyyden mallintamiseksi pisteitä sattuman varaisille paikoille tuhannen metrin välein. Tämä sijoittelu ei vastaa hankekehitysvaiheessa olevien tuulivoimapuistojen sijoitussuunnitelmaa. Tämän vuoksi maakuntakaavan maimaraportin mallinnuskuvia ja näkymäalueita tulkittaessa on huomioitava, että sen tulokset ovat suuntaa-antavia.

Keski-Pohjanmaan 4. vaihemaakuntakaavassa Länsi-Toholammin tuulipuiston hankealue on osoitettu kahdeksi tuulivoima-alueeksi (Toholampi läntinen A ja Toholampi läntinen B). Myös Toholampi-Lestijärven tuulivoimapuisto on osoitettu kahdeksi tv-alueeksi (Toholampi itäinen ja Salmijärvi). Tämä luokittelu on huomioitava, kun tarkastellaan kuinka monen tuulivoimapuiston voimat jollekin alueelle näkyvät. Tässä yhteisvaikutustarkastelussa Länsi-Toholammin tuulipuistona käsitetään maakuntakaavassa esitetyt kaksi tv-aluetta samoin kuin Toholampi-Lestijärven tuulivoimapuistona kaksi maakuntakaavassa osoitettua tv-aluetta. Lisäksi on myös huomioi-

tava, että maakuntakaavan vuoden 2014 maisemaselvityksessä mm. Toholampi itäisen tv-alueen rajausta on laajempi kuin 4. vaihemaakuntakaavan ehdotuksessa.

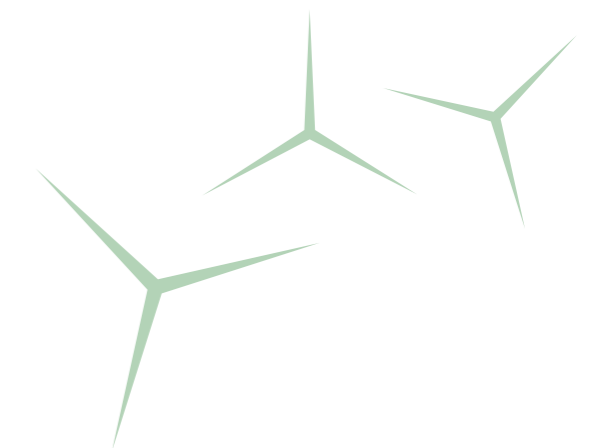
Länsi-Toholammin tuulipuiston ympäristövaikutusten arviointiselvityksessä maisemavaikutusten arvioimiseksi on käytetty seuraavia etäisyysvyöhykkeitä:

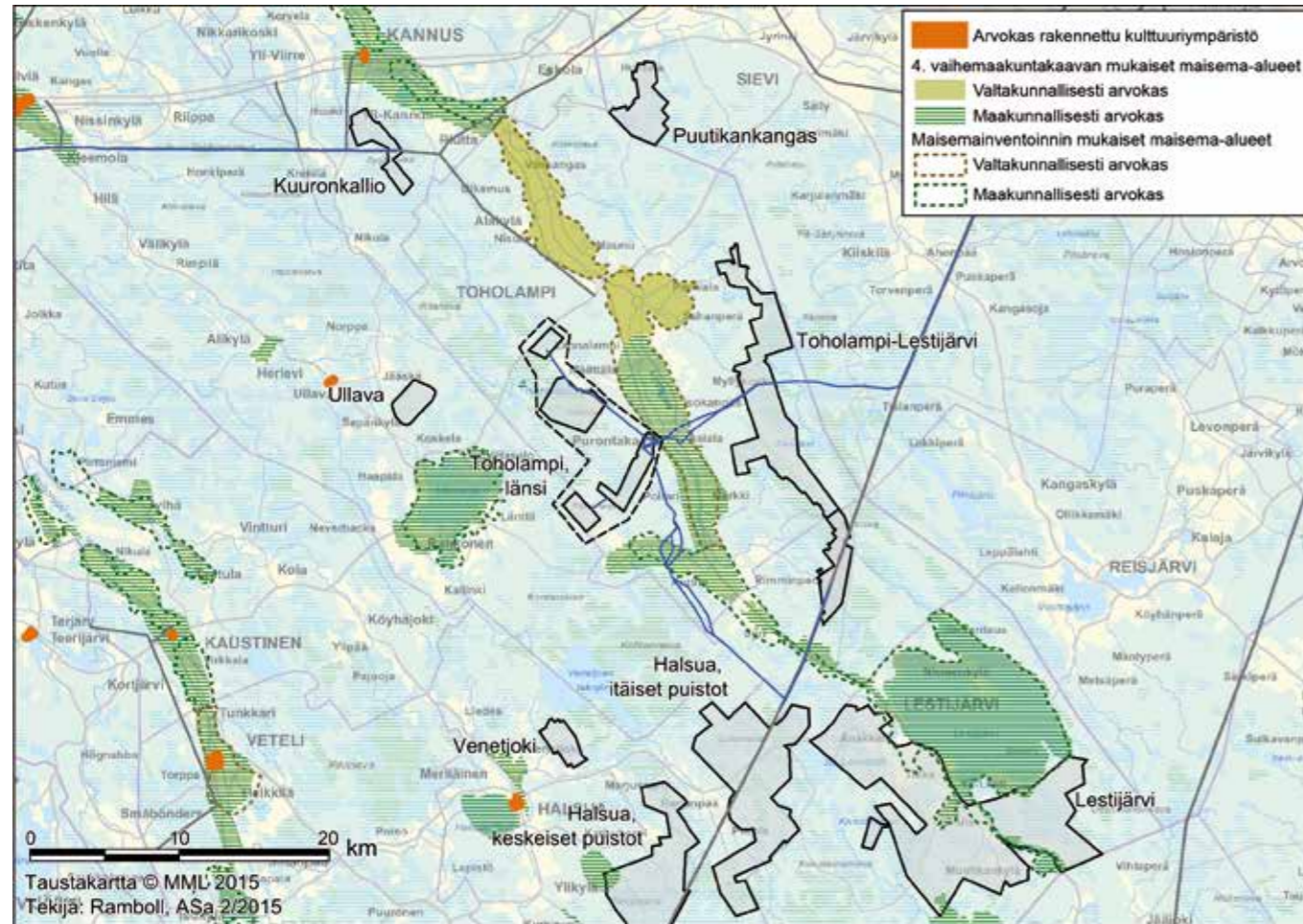
- Lähialue (etäisyys tuulipuistosta 0-3 km)
- Välialue (etäisyys tuulipuistosta 3-10 km) ja
- Kaukoalue (etäisyys tuulipuistosta 10–20 km).

Tämä vyöhykejako eroaa 4. vaihemaakuntakaavan maisemaselvityksessä käytetystä jaottelusta. Siinä lähivaikutusalueella tarkoitetaan 0-6 km etäisyyttä tuulivoima-alueesta. Vuoden 2015 erillisessä asiantuntija-arvioon perustuvassa maisemavaikutusten arviointiraportissa maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on luokiteltu viisiportaisessa asteikossa. Länsi-Toholammin tuulipuiston maisema-arvioinnissa on käytetty kolmiportaista asteikkoa.

Tuulipuistoilla, jotka sijoittuvat 10 kilometrin säteelle tai sitä lähemmäksi Länsi-Toholammin tuulipuistosta, voidaan lähtökohtaisesti olettaa maiseman ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia yhteisvaikutuksia.

Lähin suunnitteilla oleva tuulivoimapuisto (Toholampi-Lestijärven tuulivoimapuisto) sijoittuu Länsi-Toholammin tuulipuistoalueen välialueelle (6 km). Seuraavaksi lähimpien Halsuan, Kannuksen, Sievin ja Lestijärven alueilla sijaitsevat tuulivoima-alueet sijoittuvat kaukovaikutusalueelle eli 10–20 km päähän. Seuraavassa kuvassa on esitetty lähialueen tuulivoimapuistohankkeet ja maisemallisesti arvokkaat alueet ja RKY-kohteet.





Kuva 126. Lähialueen tuulivoimahankkeet, arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristökohteet.

#### Länsi-Toholammin tuulivoimapuisto – Toholampi-Lestijärven tuulivoimapuisto

Lähin suunnitteilla oleva tuulivoimapuisto (Toholampi-Lestijärven tuulivoimapuisto) sijoittuu Länsi-Toholammin tuulipuistoalueen välialueelle, lähimmillään noin 6 km etäisyydelle. Toholampi-Lestijärven tuulivoimapuisto on muodoltaan pohjois-eteläsuunnassa pitkänomainen ja se sijaitsee Lestijokilaakson myötäisesti sen itäpuolella, ulottuen Länsi-Toholammin tuulipuistoa hieman pohjoisemmaksi ja etelämäksi. Näiden kahden tuulivoimapuiston väliin jää Lestijoen arvokas maisema-alue, joka maakuntakaavassa on osoitettu Toholammin kuntakeskuksen eteläpuolella Lahnalammelle ja Särkimäelle saakka valtakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi ja Lahnalammelta Sykäräisiin maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi. Maisema-alueelta tarkasteltuna etäisyyttä molempiin tuulipuistoalueisiin voi lähimmillään olla 2-5 kilometriä. Maisema-alueelle sijoittuu siis osa molempien tuulivoimapuistojen lähivaikutusalueesta (0-3 km). Voimalat muodostavat rakentuessaan Lestijokilaakson molemmille puolille uuden maisemaelementin. Osa tuulivoimaloista voi paikoitellen jäädä tarkastelupisteestä riippuen metsäalueen tai pihapuuston suojaan.

Valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen eteläosasta tarkasteltuna molemmat tuulivoimapuistot näkyvät rakentuessaan laakson reunamilla metsänrajan yläpuolella idässä, kaakossa (Toholampi-Lestijärven tuulivoimapuisto) sekä lännessä/lounassa ja hieman etäämpänä etelässä (Länsi-Toholammin tuulivoimapuisto). Uudeksi valtakunnallisesti arvokkaaksi ehdotetulla alueella Lahnalammelta etelään Sykäräisiin (maakuntakaavassa maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi arvioitu alue) molempien tuulivoimapuistojen hankealueet ulottuvat hieman lähemmäksi jokilaaksoa. Molempien tuulipuistojen voimalat tulevat rakentuessaan näkymään alueella molemmin puolin laaksoa nousevien selänteiden takaa idässä ja lännessä. Voimaloiden eteen sijoittuu metsää, mutta lähimmät voimalat kohoavat metsänrajan yläpuolelle. Voimalat hallitsevat siis Lestijokilaakson arvokasta maisema-aluetta pitkältä matkalta Toholammin kuntakeskuksesta Sykäräisiin. Voimakkaimmat maisemavaikutukset syntyvät Oravalan, Särkimäen, Kleemolan, Määttälän ja Vuotilan alueille ja alueilla sijaitsevien paikallisesti merkittäviä rakennusten pihapiireihin.

Voimakkaimmat maisemavaikutukset syntyvät Oravalan, Särkimäen, Kleemolan, Määttälän ja Vuotilan alueille ja alueilla sijaitsevien rakennusten pihapiireihin, joissa maisema tuulivoimapuistojen rakentamisen myötä muuttuu eniten. Yhteisvaikutukset arvioidaan näillä alueilla **merkittäviksi**.

Etelämpänä Sykäräisen alue ja sen eteläpuolen avoimet viljelysalueet sijoittuvat molempien tuulivoimapuistojen väli-vaikutusalueelle. Molempien tuulivoimapuistojen lähimmät voimalat tulevat näkymään erityisesti Anttilan alueelle Lestintien molemmin puolin. Etäisyyttä lähimpiin voimaloihin on kuitenkin yli 6,5 kilometriä, joten maisemavaikutukset arvioidaan **kohtalaiseksi**. Sykäräisen eteläpuoleiselle peltoalueelle näkyvät todennäköisesti myös Halsuan itäisten tuulipuistojen voimalat.

Härkänevan maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle yhteisvaikutuksia ei juuri synny Toholampi-Lestijärven tuulivoimapuiston kanssa. Toholampi-Lestijärven tuulipuisto sijaitsee yli 10 kilometrin etäisyydellä maisema-alueesta, joten voimalat näkyessään sulautuvat jo osaksi kaukomaisemaa. Yhteisvaikutukset arvioidaan **vähäisiksi**.

Molempien tuulivoimapuistojen voimalat tulevat näkymään myös tienvarsinäkyvässä pohjoisesta Toholammin suuntaan ajettaessa sekä myös etelästä Lestijärveltä pohjoiseen ajettaessa.

Toholammin kuntakeskuksen pohjoispuolella Lestijokilaaksoa sijaitseviin kyliin tuulivoimalat voivat näkyä molemmista tuulipuistoista. Etäisyyttä on kuitenkin jo niin paljon (yli 10 km) etteivät ne näkyessään hallitse maisemaa. Yhteisvaikutukset arvioidaan **vähäisiksi**.

Molemmat tuulivoimapuistot aiheuttavat maisemavaikutuksia Toholammin kuntakeskuksen itä- ja kaakkoisosan reuna-alueille. Sisemmällä kuntakeskuksen rakennuskanta ja metsäsaarekkeet erityisesti lännen suuntaan tuovat suoriin näkymiin katvealueita. Yhteisvaikutukset arvioidaan korkeintaan **kohtalaiseksi**.

#### Sähkönsiirtoon ja maisemaan liittyvät yhteisvaikutukset

Länsi-Toholammin tuulivoimapuiston sisäisen siirtolinjan yhteisvaikutukset Länsi-Toholammin ja Toholampi-Lestijärven tuulivoimapuiston maisemavaikutuksiin jäävät **vähäisiksi**, sillä maisemavaikutuksia syntyy lähinnä kahden tuulivoimapuiston sisäisen sähköaseman väliselle ilmajohto-osuudelle, joka sijaitsee kokonaisuudessaan metsäisellä alueella arvokkaiden maisema-alueiden ulkopuolella etäällä asutuksesta.

B2-vaihtoehdossa siirtolinjan yhteisvaikutukset maisemaan arvioidaan kokonaisuudessaan **vähäisiksi**, koska linja toteutettaisiin maakaapelilla maisema-alueen kohdalla. Siirtolinjan yhteisvaikutus vaihtoehdossa B1 arvioidaan Lestijokivarren maakunnalliselle maisema-alueelle **kohtalaiseksi**, sillä ilmajohto näkyy paikoin selvästi avoimella peltoalueella. Ilmajohto sijoittuu etelämmäksi alueesta, jolle Länsi-Toholammin ja Toholampi-Lestijärven tuulivoimapuistojen merkittävimmät maisemavaikutukset kohdistuisivat. Ilmajohdon maisemavaikutusta on pyritty lieventämään suunnittelussa sijoittamalla arvokkaalla maisema-alueella linjaus mahdollisimman paljon metsäisille kaistaleille ja peltojen reunoille sekä osin olemassa olevan 20 kV voimajohdon rinnalle.



Kuva 127. Kuvasoite voimalinjan ja tuulivoimaloiden maisemavaikutuksesta B1-vaihtoehdossa Sykäräisientien varrelta. © wpd Finland ja Ramboll.

Siirtolinjan yhteisvaikutukset maisemaan sähkönsiirtoreitin osuudella C arvioidaan **vähäisiksi**, sillä yhteisvaikutuksia maisemaan ei juuri synny Toholampi-Lestijärven tuulivoimapuiston kanssa, sillä kyseinen tuulipuisto sijoittuu yli 10 kilometrin päähän Härkänevan maisema-alueesta.

**Länsi-Toholammin tuulivoimapuisto – Halsuan Venetjoen tuulipuisto ja Halsuan itäiset tuulipuistot**  
Halsualla sijaitsevat Venetjoen ja Halsuan itäiset tuulipuistot sijoittuvat Länsi-Toholammin tuulipuiston kaukoalueelle. Etäisyyttä molempien puistojen pohjoisrajaan on noin 13 kilometriä. Länsi-Toholammin tuulipuistosta etelään noin 5-13 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Kotkannevan ja Pikku-Koppelon metsät Natura –alue, jonka keskiosiin tulevat näkyään näiden kolmen tuulivoimapuiston voimat. Voimaloiden näkyminen avoimelle suoalueelle saattaa olla ristiriidassa maiseman kokemisen suhteen. Näkymävaikutuksia tuulipuistojen osalta kohdistuu myös Venetjoen tekojärvelle. Kyseisille alueille ei sijoitu juurikaan asutusta. Länsi-Toholammin tuulipuiston yhteisvaikutuksia Halsuan Venetjoen tuulipuiston ja Halsuan itäiset tuulipuiston kanssa arvioidaan **vähäisiksi**.

**Länsi-Toholammin tuulivoimapuisto – Kuuronkallion tuulivoimapuisto**  
Kannuksen Kuuronkallion tuulivoimapuisto sijaitsee noin 14 kilometriä pohjoiseen Länsi-Toholammin tuulivoimapuistosta. Molemmista tuulivoimapuistosta syntyviä yhteisiä maisemavaikutuksia voi syntyä tuulivoimapuistojen väliin jäävälle kapealle sektorille Lestijokilaakson viljelysalueelle Alakylään ja Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alueen keskeisimmille suoalueille. Etäisyyttä näiltä alueilta molempiin tuulivoimapuistoihin on 7-8 kilometriä, eikä kyseisillä alueilla sijaitse juurikaan asutusta. Maisemavaikutukset arvioidaan näillä kohteilla **vähäisiksi**.

**Länsi-Toholammin tuulivoimapuisto – Puutikankankaan tuulivoimapuisto**  
Sievin Puutikankankaan 9 voimalan tuulivoimapuisto sijaitsee Sievin ja Toholammin kunnanrajan tuntumassa noin 16 kilometrin päässä Länsi-Toholammin tuulipuistosta koilliseen. Mahdollisia yhteisiä maisemavaikutuksia voi syntyä Lestijokilaakson länsirannalle Alakylään, josta etäisyyttä molempiin tuulipuistoihin olisi noin 8 kilometriä. Puistojen väliin jää laaja metsäinen alue. Näkymäsektori olisi kuitenkin kapea ja pitkän etäisyyden johdosta maisemalliset yhteisvaikutukset jäävät **vähäisiksi**.

**Länsi-Toholammin tuulivoimapuisto – Lestijärven tuulivoimapuisto**  
Lestijärven tuulivoimapuisto sijaitsee Länsi-Toholammin tuulipuiston kaukoalueella eli noin 19 kilometrin etäisyydellä sen kaakkoispuolella. Näiden kahden tuulivoimapuiston väliin jää maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Lestijokivarren kulttuurimaisema, Syrin kylämaisema ja Lestijärven kulttuurimaisema, joille saattaa näkyä kaukomaisemassa (yli 10 km) tuulivoimapuistojen lähimmät voimat. Lestijärven tuulivoimapuisto sijaitsee jo niin etäällä Länsi-Toholammin tuulivoimapuistosta, että mahdolliset maisemalliset yhteisvaikutukset arvioidaan **vähäisiksi**.

### 13.2 Yhteisvaikutukset merkittäviin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin (RKY)

Länsi-Toholammin tuulivoimapuisto sijaitsee lähimmillään noin 14 kilometrin etäisyydellä Ullavan kirkon ja Vanha-Vion talon rakennetuista kulttuuriympäristöistä (RKY). Halsuan kirkkotie ja kirkonseutu RKY-kohteet sijaitsevat puolestaan lähimmillään noin 19 kilometrin etäisyydellä Länsi-Toholammin eteläisimmästä hankealueesta. Kannuksen kirkon ja Mäkironmäen RKY-kohteisiin etäisyyttä Länsi-Toholammin tuulipuistosta on jo yli 20 kilometriä.

Teoriassa Ullavan RKY-kohteisiin saattaa näkyä sekä Kuuronkallion, että Länsi-Toholammin tuulipuistosta voimalan siipien kärkiä. Halsuan RKY-kohteisiin näkymävaikutukset Länsi-Toholammin tuulipuiston osalta ovat vähäiset hyvin pitkälti etäisyydestä johtuen. Teoriassa Halsuan RKY-kohteisiin saattaa yhtä aikaa näkyä Länsi-Toholammin tuulipuiston ja Halsuan alueella sijaitsevien tuulivoimapuistojen voimaloiden osia. Länsi-Toholammin tuulipuiston yhteisvaikutukset merkittäviin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin arvioidaan **korkeintaan vähäiseksi**.

### 13.3 Yhteisvaikutukset pesimälinnustoon

Tuulivoimaa Pohjanmaan maakuntien asuttamattomille metsäalueille on suunnitteilla runsaasti. Tuulivoimahankkeiden aiheuttama metsien pirstoutumisen, metsäpinta-alan pienemisen ja kulkuyhteyksien mahdollinen katoamisen haitallinen vaikutus kohdistuu todennäköisimmin ihmistä vältteleviin erämaalajeihin. Esimerkiksi kuukkelin kohdalla kulkuyhteyksien on todettu olevan reviirien säilymiseksi tärkeitä ja populaatioiden säilymiseksi reviirit eivät saisi olla avoalueiden toisistaan eristämiä (Sulkava 2011). Eräinä metsien pirstoutumisesta kärsivinä lintulajeina on mainittu kuukkelin lisäksi mm. mehiläishaukka ja metso. Jos tuulivoimaloiden rakentaminen aiheuttaa lajin populaatioille heikentäviä vaikutuksia yksittäisillä alueilla, voidaan arvioida useiden tuulivoimapuistojen yhdessä voivan heikentää näiden lajien kantaa laajalla alueella. Ennakkoon näin laajamittainen arviointi luotettavasti on vaikeaa ja osin mahdotonta. Vaikeutta tuo myös se, että lajien populaatioiden kehitys on monien tekijöiden summa, jossa tuulivoimarakentamisen vaikutus on vain yksi osa.

Turvetuotannosta ja muusta maa-ainesotosta aiheutuvat keskeiset vaikutusmekanismit poikkeavat tuulivoiman vastaavista. Näiden toimenpiteiden myötä elinympäristö toiminta-alueella muuttuu kokonaan ja poistuu suurelta osin lintujen käytöstä. Toisaalta vaikutukset toiminta-alueen ulkopuolella ovat yleensä vähäisiä. Tuulivoimapuisto taas voi vaikuttaa linnustoon laajalla alueella, kun taas tuulivoima-alueen sisällä elinympäristöt valtaosin säilyvät ja suurin osa lajeista todennäköisesti sopeutuu suhteellisen hyvin muuttuviin olosuhteisiin. Vaikka vaikutusmekanismit ovat erilaisia, tuulivoima ja turvetuotanto voivat tietyiltä osin voimistaa linnustolle aiheutuvia vaikutuksia eli niiden yhteisvaikutukset voivat olla voimakkaammin kielteisiä kuin yksin tuulivoimasta. Länsi-Toholammin

hankealueiden lähiympäristössä olevat turvetuotantoalueet ja niiden mahdollinen laajentuminen ovat vähentämässä erityisesti suolintujen käytössä olevia pesimä- ja ruokailualueita.

Metsälinnuista poiketen suolintujen pesimä- ja ruokailupaikkoja tuulivoimarakentaminen ei suoraan juuri vähennä, mutta voi estää kulkuyhteyksiä. Linnuston kannalta Toholammin ja Lestijärven seudulle on ominaispiirteensä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden lintusoiden verkosto, joiden välisiä kulkuyhteyksiä tuulivoimarakentaminen saattaa teoriassa heikentää.

Juuri Länsi-Toholammin tuulipuistohankkeen välittömässä läheisyydessä ei ole suunnitteilla muita tuulivoimahankkeita, joista voisi aiheutua linnustolle olennaisia yhteisvaikutuksia. Tämä perustuu siihen, että vain pieneltä osin Länsi-Toholammin hankkeen vaikutuspiirin linnusto on jonkin muun tuulivoimahankkeen vaikutuspiirissä. Tällaisia lajeja voivat kuitenkin olla laajan reviiirin omaavat suuret petolinnut.

Sääksireviireille, jotka sijaitsevat Länsi-Toholammin hankkeen vaikutuspiirissä, ei ole odotettavissa olennaisia yhteisvaikutuksia muista tuulivoimahankkeista, sillä muut hankkeet eivät sijoitu pesäpaikkojen ja todennäköisten saalistusvesien väliin. Vaikutuspiirissä olevaan maakotkareviiriin tarkasteltiin mahdollisia tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia Länsi-Toholammin Natura-arvioinnissa. Mallinuksissa kaikista tuulivoimahankkeista törmäysriskiksi kyseiselle reviiirille saatiin eri väistöoletuksilla (95–99 %). 0,01-0,07 yks./vuodessa (törmäys keskimäärin kerran 100 - kerran 14 vuodessa). Yhteenvetona reviiirin elinolosuhteisiin arvioitiin yksin Länsi-Toholammin tuulivoimahankkeen vaikutukset vähäisiksi, mutta yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa **kohtalaisiksi**.

Laajemmin Keski-Pohjanmaalla maakotkaa voidaan muutoinkin pitää lintulajien joukossa yhtenä riskialttiimmista lajeista tuulivoiman vaikutuksille, mikä johtuu lajin ominaisuuksista. Niitä ovat mm. lajin vähälukuisuus, populaatiodynaamiset tekijät (aikuisten lintujen pitkäikäisyys ja alhainen poikastuotto, myöhäinen pesinnän aloitus), kotkien tunnettu riskialttuus tuulivoiman vaikutuksille ja laajat saalistusreviirit. Keski-Pohjanmaan liiton 4.vaihekaavaa varten laaditussa Natura-arvion päivityksessä (Tikkanen ja Tuohimaa 2015) on arvioitu tuulivoima-alueiden vaikutuksia maakotkan osalta. Arvio toteutettiin teoreettisia mallinuksia käyttäen. Törmäysmallinnukset tehtiin reviirikohtaisesti, jonka jälkeen tarkasteltiin mahdollisen aikuiskuolleisuuden kasvun vaikutusta populaation kehitykseen. Laskennallisesti kaikkien maakuntakaavan tuulivoimahankkeiden toteutuessa kotkareviireiden yhteenlasketuksi törmäysmääräksi saatiin 0,2-1 yksilöä/vuodessa riippuen käytettävästä väistökertoimesta (95–99 %). Kirjallisuustietojen perusteella kuolleisuus arvioitiin olevan lähempänä alarajaa. Loppupäätelmänä arvioitiin, että tuulivoimalla voi olla vaikutusta maakotkakannan elinvoimaisuuteen, mutta kanta pysyisi vakaana tai edelleen kasvaisi, mikäli elinolosuhteet muutoin pysyisivät suotuisana. Todellisuudessa maakunnan maakotkakanta ei ole suljettu populaatio vaan tulevaan kehityksen vaikuttavat ratkaisevasti laajemman alueen kannan kehitys ja elinolosuhteet.

Muiden lajien kohdalla samantapaisen maakuntatason arvion laatiminen ei yleisesti ottaen ole mahdollista, koska tietoa ei ole saatavilla kattavasti esimerkiksi pesimäpaikoista. Suuntaantavasti voidaan kuitenkin tulkita, että mikäli maakuntatasolla merkittävät yhteisvaikutukset vältetään vaikutuksille herkän maakotkan kohdalla, vältetään merkittävät vaikutukset myös muiden lintulajien kohdalla. Eri lajeihin kohdistuvia vaikutuksia hankkeista yksittäin ja yhdessä lievennetään suunnittelulla, jossa huomioidaan eri lajien tarvitsemat kulkuyhteydet ja arvokkaat luontokohteet.

Yhteenvetona ei ole suunnitteilla sellaisia tuulivoimahankkeita, joiden kanssa Länsi-Toholammin hankkeella olisi odotettavissa merkittäviä yhteisvaikutuksia pesimälinnustolle.

### 13.4 Yhteisvaikutukset muuttolinnustoon

Tuulivoimapuistot voivat vaikuttaa lintulajien kantaan kaikkialla muuttoreittien varrella pesimäalueilta talvehtimisalueille. Yhteisvaikutukset muuttolinnustoon voivat kohdistua sekä lintuyksilöihin että populaatioihin. Yksilötasolla yhteisvaikutuksia voi aiheutua etenkin estevaikutuksista. Samat lintuyksilöt voivat joutua väistämään muuttomatallaan useita eri tuulivoimala-alueita, mikä voi lisätä muuttomatkan pituutta ja rasitusta. Yksilötasolla yhteisvaikutukset muodostuvat samalla muuttoreitillä sijaitsevista muista tuulivoimahankkeista.

Muuttolintujen kiertäessä Länsi-Toholammin tuulivoima-alueella sen länsipuolelta ei tälle reitille sijoitu lähiseudulla muita tuulipuistoalueita, joista olisi odotettavissa olennaisia yhteisvaikutuksia. Sen sijaan itäpuolelta kiertäessä esimerkiksi lounas-koillisuunnassa (mm. metsähanhi, joutsen) kulkevat muuttoparvet voivat joutua väistämään myös Toholampi-Lestijärven tuulipuistoa. Karkeasti arvioiden muuttomatkaan tällöin voi aiheutua 10 tai jopa 20 kilometrin lisäys. Myös etelä-pohjoissuunnassa esimerkiksi Lestijokivartta liikkuvat muuttolinnut kohtaavat Lestijärven ja Halsuan tuulipuistot, joista niille voi aiheutua huomattavia muuttomatkojen lisäyksiä. Tällainen laji on esimerkiksi kurki. Kuitenkin tämän suuntaiselle muutolle itse Länsi-Toholammin tuulipuiston aiheuttama estevaikutus olisi suhteellisen pieni, korkeintaan joitakin kilometrejä.

Muuttomatkan mahdollisesta pituuden kasvua voidaan tarkastella esimerkiksi metsähanhen osalta. Suomessa pesivien satelliittiseurattujen metsähanhien muuttomatkan kokonaispituus (kevät-, syys- ja sulkasatomuutto) oli joitakin tuhansia kilometrejä vuodessa, pisimmillään noin 6000 km (Paasivirta 2012). Länsi-Toholammin ja muiden seudun tuulivoimahankkeiden kevät- ja syysmuuton yhteydessä aiheuttama muuttomatkan pituuden kasvu (joka on todennäköisesti muutamia kilometrejä tai kymmeniä kilometrejä vuodessa) jää siten lähes varmasti alle yhden prosentin metsähanhen vuoden kokonaisuuttomatka. Erään merituulipuiston seurannoissa keskimäärin muuttomatkan on havaittu kasvavan siellä tarkastelluilla lajeilla 0,2–0,5 % kokonaisuuttomatka, jolla on arvioitu olevan vain vähäinen vaikutus muuttomatkan aikaiseen energiatalouteen (mm. Pettersson 2005, Pöyry 2011).

Yleisesti ottaen muuttolintuihin kohdistuvia estevaikutuksia vähentävät eri tuulivoimahankealueiden väliin jäävät tuulivoimavapaat vyöhykkeet, mikä osaltaan mahdollistaa muuttolintujen lentämisen suoraviivaisesti tuulivoima-alueiden välistä. Edellä esitetyn perusteella, estevaikutuksen merkittävyys muuttolinnuille arvioidaan **kohtalaiseksi** Länsi-Toholammin tuulipuiston ja seudun hankkeiden yhteisvaikutusten osalta.

Mahdollisia törmäysvaikutuksia tarkasteltiin laajemmin. Yhteisvaikutuksia eri tuulivoimala-alueista voi muodostua populaatiotasolla törmäyksistä, jotka kohdistuvat samoihin lintukantoihin. Populaatiotason yhteisvaikutuksia on selvitetty maakuntaliittojen linnustoselvityksissä Pohjanmaalla, Keski-Pohjanmaalla ja Pohjois-Pohjanmaalla (Tikkanen & Tuohimaa 2014). Selvitysten mukaan merkittävimmät riskit populaatioille muodostavat rannikon päämuuttoreitille sijoittuvat voimala-alueet.

Pohjanlahden rannikolle sijoittuu usean lajin kansallisesti hyvin merkittävät muuttoväylät. Meri pakkaa monien maalin- tulajien muuton rannikon läheisyyteen ja manner vastaavasti vesilintujen muuton rantaviivan läheisyyteen. Lintuvirtojen tiheys on suurimmillaan saarettomilla rannikko-osuuksilla. Saaristot hajauttavat muuton laajemmalle alueelle. Saaristossa johtuen Keski-Pohjanmaalla rannikon muuttolintuutehdet eivät ole niin suuria kuin maakunnan pohjoispuolella Kalajoen - Pyhäjoen saarettomalla rannikko-osuudella. Kuitenkin Keski-Pohjanmaallakin linnustotiheydet ovat rannikolla huomattavasti suurempia kuin jo muutamien kymmenien kilometrien etäisyydellä sisämaassa eli Länsi-Toholammin hankealueiden linjassa.

Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan linnustoselvityksissä on laajasti tutkittu eri lajien muuttokäytäviä. Länsi-Toholammin hankealueet sijoittuvat kaikkien tutkittujen lajien muuttovirtojen ulkopuolelle. Näin ollen voidaan todeta, että Länsi-Toholammin osuus mahdollisista kielteisistä yhteisvaikutuksista muuttolinnustolle on kuitenkin suhteellisen pieni.

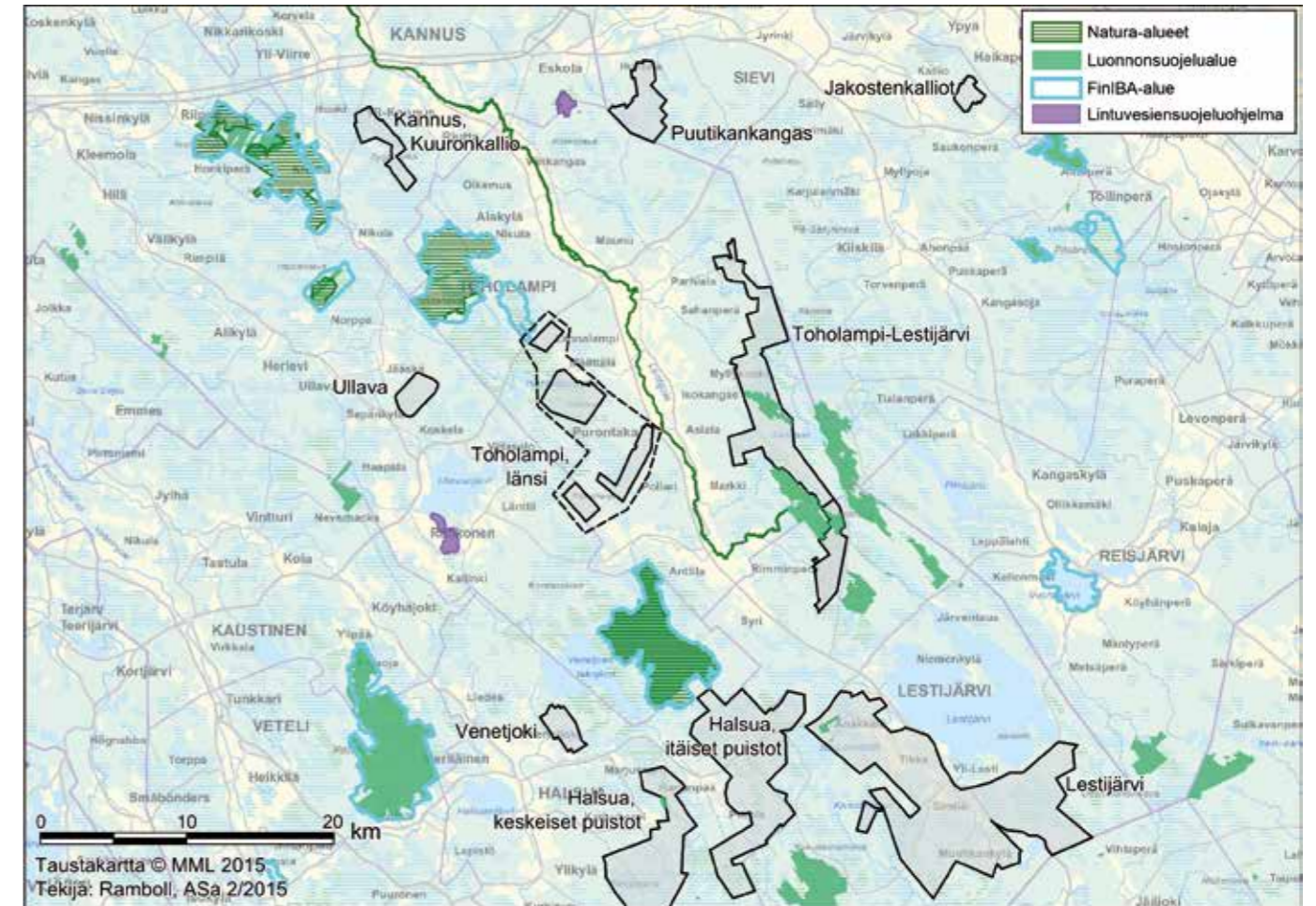
### 13.5 Yhteisvaikutukset FINIBA-alueisiin

Valtakunnallisesti arvokkaiksi luokitelluista lintualueista (FINIBA) (Leivo ym. 2002) lähimmäksi Länsi-Toholammin tuulivoimahankeita sijoittuu hankealueiden luoteispuolella sijaitseva Kälviän-Toholammin rajaseudun suot (Toholampi, Kannus, Kokkola) ja eteläpuolella sijaitseva Kotkanneva (Kälviä).

Kälviän-Toholammin rajaseudun soiden FINIBA-alueen pinta-ala on 6366 hehtaaria ja se on suurelta osin suojeltu. FINIBA-kohteet on valittu tiettyjen lajitason kriteerirajojen perusteella, jotka Kälviän - Toholammin rajaseudun soiden

kohdalla ylittyvät pikkukuovin (30-70 paria) ja valkoviklon (21-50 paria) pesimäkantojen kohdalla. Länsi-Toholammin tuulivoima-alueen ja FINIBA-alueen etäisyys on lähimmillään noin 0,5 kilometriä. Muita FINIBA-alueita lähelle sijoittuvia tuulivoimahankeita (kuva 128) ovat Kannuksen Kuuronkallion (lähimmillään noin kolme kilometriä) ja Ullavan tuulivoimahankeet (lähimmillään noin viisi kilometriä). Näistä Ullava ei ole vireillä. Hankkeet eivät juuri rajoittaisi lintujen siirtymisiä Finiba-alueeseen kuuluvien suoalueiden välillä, vaan niiden välillä esteettömät lentoreitit lähes kokonaisuudessaan säilyisivät. Finiba-alueeseen kuuluvien osa-alueiden läheisyydessä on peltoja, joten ruokailuliike hankealueiden yli pelloille on todennäköisesti myös vähäistä. Näistä syistä arvioidaan, että hankkeista ei aiheutuisi vaikutuksia Kälviän-Toholammin rajaseudun suot - FINIBA-alueen kriteerilajeihin tai yleisemminkään FINIBA-alueen linnustoon. FINIBA-alueella on kuitenkin reviiiri uhanalaisella petolintulajilla, johon kohdistuvat yhteisvaikutukset on arvioitu erikseen Natura-arvioinnin yhteydessä. Muilta osin vaikutukset FINIBA-alueeseen on arvioitu **vähäisiksi** sekä Kuuronkallion että Länsi-Toholammin hankkeiden osalta. Kauempana sijaitsevan Ullavan hankkeen vaikutus on arvioitavissa vieläkin pienemmäksi sen sijoituessa kauimmas.

Länsi-Toholammin Hankealueista etelään lähimmillään 4,5 km etäisyydellä sijaitsevalla Kotkannevilla (3344 ha) valtakunnallisesti arvokkaan linnustokohteen kriteerit täyttyvät pikkukuovin pesimäkannan kohdalla (11–50 paria). Lähelle kyseistä FINIBA-alueita suunnitellaan tuulivoimaa Halsuan puolelle (kuva 128). Myös Länsi-Toholammin yksi suunniteltu sähkölinjareitti sijoittuu Kotkannevan pohjoispuolelle. Tehdyn arvion mukaan Kotkannevan FINIBA-alueeseen Länsi-Toholammin tuulivoimahankeella ja voimalinjalla ei ole vaikutusta lainkaan tai vaikutus on korkeintaan vähäinen. Vaikutuksia FINIBA-alueeseen voisi todennäköisemmin syntyä Halsuan puolelle lähemmäksi sijoittuvista hankkeista. Etäisyyden vuoksi Länsi-Toholammin tuulivoimahanke ei todennäköisesti olennaisesti voimista näitä vaikutuksia.



Kuva 128. Länsi-Toholammin tuulivoimapuiston läheisyydessä sijaitsevat tiedossa olevat tuulivoimahankeet subteessa suojelualueisiin ja FINIBA-alueisiin.

### 13.6 Yhteisvaikutukset muuhun elämistöön

#### Suurpedot

Tuulivoimahankeiden aiheuttama metsien pirstoutumisen, metsäpinta-alan pienenemisen ja kulkuyhteyksien mahdollinen katoamisen haitallinen vaikutus kohdistuu todennäköisimmin ihmistä vältteleviin erämaalajeihin. Näitä ovat erityisesti suurpedot: ahma, ilves, susi ja karhu. Myös turvetuotanto vähentää lajien elinympäristöjä ja aiheuttaa häiriövaikutuksia. Suurpetojen elinpiirit ovat hyvin laajoja, jonka vuoksi niiden reviiireihin voi sisältyä sekä Länsi-Toholammin hankealueet, että jotkin muut suunnitellut tuulivoima-alueet. Kokonaisuutena suunniteltu mittava tuulivoimarakentaminen Pohjanmaan maakuntien erämaihin kohdistuu huomattavasti osin suurten petonisäkkäiden keskeisille elinalueille. Toisaalta suurpedoilla on myös havaittu sopeutumista ihmistoimintaan. Esimerkiksi karhu kelpuuttaa vakituiseksi elinympäristökseen käytännössä kaikki ympäristötyypit laajoja viljelys- ja taajempaa ihmisasutusta lukuun ottamatta. Skandinavian niemimaasta (Ruotsi ja Norja) yli 90 % on sopivaa elinympäristöä niin karhulle, sudelle kuin ilveksellekin (Lande ym. 2003). Metsäalueelle rakennettavan tuulivoiman vaikutuksia

suurpetoihin ei tunneta luotettavasti, mutta todennäköisesti tuulivoima-alueiden elinolosuhteita heikentävä vaikutus ei ole suuruudeltaan lähellekään samaa suuruusluokkaa kuin laajojen peltoalueiden tai tiheiden asutusalueiden.

On huomioitava, että nykytilanteessa todennäköisesti lajien kantoja ei rajoita niinkään soveliaiden elinympäristöjen laajuus, vaan se miten ihminen muilla toimilla kantoja muokkaa (esim. metsästyksen ja laitton tappaminen). Olennaista vaikutustarkastelussa on luontodirektiivin suotuisan suojelutason vaatimusten täyttyminen suurpetojen kohdalla. Tuulivoimahankeet saattavat kuitenkin osaltaan heikentää suotuisan suojelutason säilymistä lajeilla, vaikka merkittävämät kantoihin vaikuttavat syyt olisivatkin muita.

Tuulivoimahankealueet ovat pääsääntöisesti erämaaisia talouskäytössä olevia metsäalueita, joilla keskimäärin ihmistoiminta on vähäistä. Länsi-Toholammin hankealueiden ympäristöön keskittyy nykyisellään turvetuotantoa ja alueen metsäautotie-

verkosto on melko tiheä. Näistä syistä hankkeesta syntyvät muutokset verrattuna nykytilanteeseen suurpetojen kannalta ei ole niin suuri kuin useilla muilla suunnitelluilla tuulivoimala-alueilla. Tästä syystä hankkeen osuus mahdollisista tuulivoiman aiheuttamista kielteisistä yhteisvaikutuksista arvioidaan jäävän vähäiseksi.

#### Metsäpeura

Keski-Pohjanmaan maakuntakaavavalmisteluun liittyvässä Natura-arviossa on tarkasteltu yleispiirteisesti eri maakuntien tuulivoimahankkeiden vaikutuksia Suomenselän metsäpeurapopulaatioon (Ramboll 2014; Tikkanen & Tuohimaa 2014). Arvion mukaan tuulivoima-alueiden aiheuttamat muutokset laidunten käyttöön ja vasomiseen voivat vaikuttaa paikallisesti peurakantaan mm. heikentämällä vasomistulosta ja pienentämällä talvilaitumien määriä. Maakuntakaavan selvityksessä arvioitiin yleispiirteisesti, että kaikkien maakuntakaavojen tuulivoima-alueiden toteuduttua peuroille soveliaiden talvi- ja kesälaitumien määrä vähenisi 5-10 %. Huomioiden tuulivoima-alueiden pieni osuus laiturusta ja peurojen luontainen tapa vaihtaa laidunalueita, arvioidaan, että tarkastellut tuulivoima-alueet eivät elinkaarensa aikana aiheuttaisi välillisesti-kään kuin korkeintaan kohtalaisia vaikutuksia Suomenselän metsäpeurapopulaation elinoloihin. Tuulivoima ei sinänsä uhkaa lajin säilymistä Pohjanmaan maakunnissa. Oletettavaa on kuitenkin kannan pieneminen tuulivoimaloista johtuen, mikäli nykyisen kaltainen kannan kehitys muutoin jatkuisi ja kaikki maakunnan tuulivoima-alueet toteutuisivat.

Maakuntakaavan ja YVA:n selvitysaineiston mukaan Länsi-Toholammin hanke ei sijoitu metsäpeuran kannalta kriittisiin elinympäristöihin, kuten tiedossa oleville vasomisalueille, potentiaalisille talvilaidunalueille tai jokilaaksojen välisille vaellusreiteille. Koska hanke ei metsäpeuran tärkeille elin-alueille, hankkeen osuus yhteisvaikutuksista arvioidaan suhteellisen pieneksi.

Yleisesti ottaen muiden eläinlajien osalta yhteisvaikutuksia voidaan pitää epätodennäköisempiä, koska reviiirit eivät ole yhtä laajoja, eivätkä lajit ole yhtä riippuvaisia asuttamattomista erämaista. Kuitenkin esimerkiksi pohjanlepakon sietokyvystä metsäalueiden tuulivoimaa kohtaan ei ole vielä luotettavaa tietoa saatavilla, mutta tuulivoimaloiden aiheuttama törmäysriski lajille arvioidaan korkeaksi ja elinympäristömenetykset kohtalaisiksi. Lähes jokaisella metsäalueella elävän pohjanlepakolle voisi muodostua haitallisia vaikutuksia nimenomaan useiden hankkeiden yhteisvaikutusmekanismin kautta (Ijäs & Hoikkala 2015).

### 13.7 Yhteisvaikutukset suojelualueisiin

Länsi-Toholammin tuulivoimahankkeeseen liittyen on laadittu Natura-arviointi. Ritanevan-Vipusalonnevan-Märsynnevan Natura-alueelle arvioitiin voivan aiheutua vaikutuksia suojeluperusteista vain linnustoon. Siten myös yhteisvaikutukset ovat mahdollisia vain linnuston osalta. Niistä yhdelle Natura-alueen suojeluperusteena mainitulle lintulajille vaikutukset yksin Länsi-Toholammin hankkeesta arvioitiin vähäisiksi, mutta yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa kohtalaisiksi. Muihin lintulajeihin arvioitiin syntyvän korkeintaan vähäisiksi luokiteltavia yhteisvaikutuksia.

Kotkannevan Natura-alueen ympäristöön on suunnitteilla runsaasti tuulivoimaa. Kotkannevan Natura-alue sijaitsee lähimmillään noin viiden kilometrin päässä hankealueesta ja kilometrin päässä voimalinjasta, joten Länsi-Toholammin hankkeen vaikutukset yksin ovat vähäisiä. Yhteisvaikutukset erityisesti muiden hankkeiden ja Länsi-Toholammin voimalinjan osalta ovat mahdollisia luontodirektiivin liitteen II lajeista saakka, metsäpeuraan ja karhuun. Voimalinja sijoittuu todennäköisesti myös metsäpeuroille tärkeisiin elinympäristöihin, mutta voimalinjan vaikutusten arvioidaan jäävän vähäiseksi johtuen pienistä pinta-alamuutoksista sekä siitä, että peurat todennäköisesti tottuvat rakenteisiin nopeasti. Maakuntakaavan 4. vaihekaavan yhteydessä tehdyissä selvityksissä todettiin mm. että, RKT:n satelliittiseuranta-aineiston mukaan metsäpeurahavaintoja on tehty runsaasti nykyisten voimalinjojen läheisyydestä vasonta-aikanakin. Yhteenvetona Länsi-Toholammin tuulivoimahanke voimistaa korkeintaan vähän vaikutuksia, jotka voivat syntyä etupäässä muista mm. Halsuan tuulivoimahankkeista.

Lestijoen Natura-alueelle tuulipuistoalue ei sijoitu, mutta tuulipuistoon liittyvä sähkönsiirtovaihtoehto kulkee Natura-alueen halki joko ilmajohdolla, siltaan kiinnitettynä tai maakaapelilla. Rakennustyöt mm. poraus voi karkottaa alueen eläimistöä ja siitä syntyvä ääni voi lyhytaikaisesti aiheuttaa vesistön samentumista ja lievää kiintoaineksen liikkeellelähtöä. Tehdyn Natura-arvion mukaan vaikutuksia Lestijoen Natura 2000 -alueen luontodirektiivin liitteen I luontotyypeille tai luontodirektiivin liitteen II lajeille ei katsota todennäköisesti merkittäviksi, jos poraustyö suunnitellaan hyvin ja ajoitetaan saukon pesimiskauden ja nahkiaisen kutuajan ulkopuolelle. Lestijoen Natura-alueen tilaan vaikuttavat myös mm. maanviljely, metsätalous, turvetuotanto ja muut tuulivoimahankkeet ja niihin liittyvät sähkönsiirrot. Kokonaisuutena Länsi-Toholammin hankkeen vaikutus on lyhytkestoinen ja osuudeltaan pieni, eikä siten olennaisesti voimista mahdollisesti muusta maankäytöstä syntyviä vaikutuksia.

### 13.8 Yhteisvaikutukset vesistöihin

Länsi-Toholammin hankealueet sijoittuvat pääosin Lestijoen valuma-alueelle. Yhteisvaikutuksia vesistöihin muista tuulipuistohankkeista ei käytännössä synny tai vaikutukset ovat erittäin vähäisiä koska muut tuulipuistohankkeet sijaitsevat etäällä ja/tai sijoittuvat eri valuma-alueelle. Tuulipuistojen rakentamisesta aiheutuvat vesistövaikutukset ovat kokemuksen mukaan vähäisiä ja lyhytkestoisia verrattuna esimerkiksi metsätalouden ojitusten aiheuttamiin vesistövaikutuksiin. Käytännössä yhteisiä vähäisiä vesistövaikutuksia Lestijokeen voi syntyä, jos Toholampi-Lestijärven tuulipuistoa rakennetaan yhtä aikaa Länsi-Toholammin tuulipuistohankkeen kanssa. Tällainen tilanne on kuitenkin hyvin epätodennäköinen.

Vesistövaikutusten osalta vähäiset yhteisvaikutukset muiden kuin tuulivoimahankkeiden kanssa ovat mahdollisia lähinnä turvetuotannon kanssa, sillä tuulivoimaloita sijoittuu Länsi-Toholammin tuulipuistohankkeessa turvetuotantohankkeiden kanssa samoille valuma-alueille. Isonnevan turvetuotantoalueen valumavedet johdetaan Loukkuunjoaan ja sitä kautta Lestijokeen. Tuulipuiston pintavesivaikutukset on arvioitu vähäiseksi ja Isonnevan ympäristölupahakemuksessa turvesuon vesistövaikutukset on puolestaan arvioitu vähäisiksi. Yhteisvaikutus arvioidaan siten myös vähäiseksi. Suunnitellun Paloneva-Siliänevan turvetuotannon valumavedet johdetaan kokonaisuudessaan Perhonjoen suuntaan, joten sen osalta yhteisvaikutuksia Länsi-Toholammin tuulipuiston kanssa ei juuri synny.

### 13.9 Yhteisvaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Länsi-Toholammin tuulivoimapuiston ja sen lähialueen maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta on selvitetty kappaleessa 7. Länsi-Toholammin tuulipuiston hankealue sijoittuu pääosin maa- ja metsätalousalueille, kuten myös muut lähialueen tuulivoimapuistot. Maa- ja metsätalouden harjoittaminen voi jatkaa hankkeen toteutuessa tuulipuiston alueella. Hanke sijoittuu jo nykyisellään voimakkaasti keskitettyyn energiaraaka-aineiden tuottamiselle kaavoitettuun ympäristöön. Yhteisvaikutuksia vähentää se, että neljä maa-ainesaluetta sijoittuu tuulivoima-alueiden ja turvetuotantoalueen yhteyteen, eivätkä muodosta siten uusia häiriöalueita.

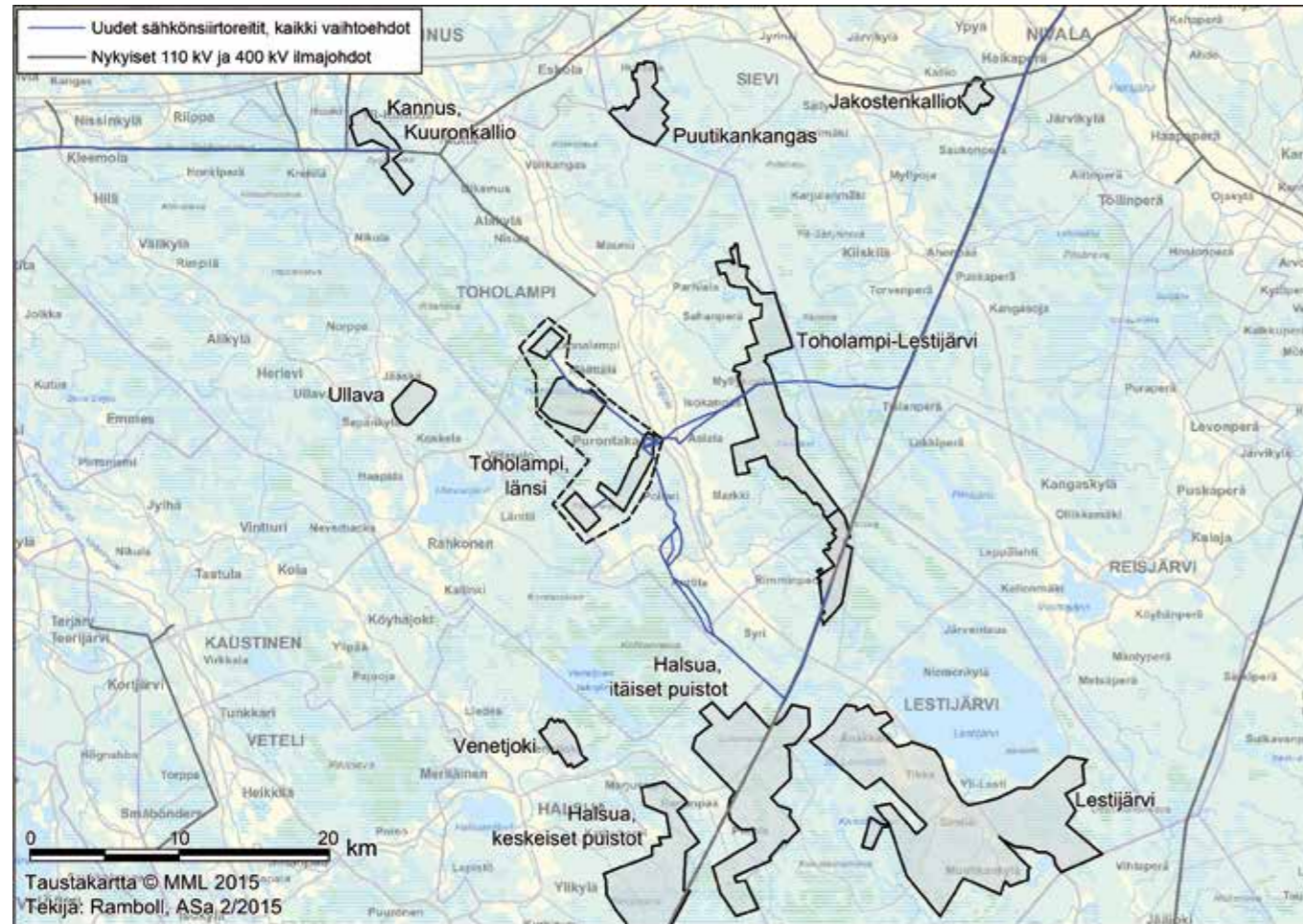
Lähialueen tuulivoimapuistot muodostavat toteutuessaan yhdessä laajan energiatalouden kokonaisuuden, joka rajoittaa alueiden yhdyskuntarakenteen ja maankäytön kehittymistä tuulipuistoalueiden suuntaan. Tämä vaikuttaa erityisesti asuin- ja lomarakentamiseen, sillä rakennuslupia ei myönnetä tuulivoimamelualueelle. Lähialueen tuulivoimapuistot sijaitsevat kuitenkin jo sen verran etäällä Länsi-Toholammin tuulipuistosta, etteivät ne yhdessä aiheuta maankäyttöllisiä tai yhdyskuntarakenteellisia vaikutuksia.

Alustavan suunnitelman mukaan tarkoituksena on hyödyntää Länsi-Toholammin tuulipuiston hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsevia maa-ainesten ottoalueita. Maa-ainestarpeet ja luvitetut ottoalueet on esitelty luvussa 3.4.5.

### 13.10 Siirtolinjan yhteisvaikutukset

Länsi-Toholammin tuulipuiston sisäinen voimalinja sekä Uusnivalan ja Lestijärven sähköasemille suuntautuvat vaihtoehtoiset voimalinjat sijoittuvat uuteen johtokäytävään, sillä soveltuvaa olemassa olevaa voimalinjaa ei ollut olemassa. Voimalinjojen sijoittumisessa on huomioitu lähialueen Natura- ja suojelualueet, luonnonympäristö, muut maankäyttömuodot, asutus ja maisemaan sekä ihmisiin kohdistuvien vaikutusten minimointi.

Lestijärven koontiasemalle suuntautuvassa liityntävaihtoehdossa on huomioitu myös lähialueen muut tuulivoimapuistot (kuva 129). Länsi-Toholammin tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö, kuten oletettavasti myös lähialueen muidenkin tuulivoimapuistojen sähkö siirretään Lestijärven suunnitteilla olevalta sähköasemalta valtakunnan verkkoon joko suoraan olemassa olevaan Fingridin 400 kV voimalinjaan tai uudella 400 kV ilmajohdolla etelään Alajärven sähköasemalle. Rakennettava ilmajohto sijoittuisi koko matkaltaan olemassa olevan Fingridin 2x400 kV Pikkarala-Alajärvi voimajohtoreitin rinnalle. Usean tuulivoimapuiston sähkönsiirron keskittäminen samaan linjakäytävään vähentää osaltaan vaikutuksia.



Kuva 129. Suunnitella olevat lähialueen tuulivoimapaistot, nykyiset ilmajohtot sekä Länsi-Toholammin ja Toholampi-lestijärven tuulipuistojen suunnitellut uudet sähkönsiirtoreitit vaihtoehtoisineen.

### 13.11 Yhteisvaikutukset maantiiliikenteeseen

Yhteisvaikutuksia maantiiliikenteeseen on tutkittu maakuntien liittojen toimesta. Länsi-Toholammin hankkeen raskaan liikenteen on esitetty kulkevan pääosin kantatietä 63 ja seututietä 775 pitkin. Em. selvityksessä suositeltujen kuljetusreittien perusteella liikenteeseen kohdistuvia yhteisvaikutuksia (erityisesti teille 63 ja 775) voi syntyä lähinnä Toholampi-Lestijärven tuulipuistohankkeen kanssa. Tämä edellyttäisi, että molemmat tuulipuistot toteutuisivat ja tuulipuistoja rakennettaisiin yhtä aikaa, mikä on melko epätodennäköistä. Siten liikenteen yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Isonen ja Paloneva-Siliänevan turvekuljetuksia tehdään osin samalla tiestöllä, kuin tuulipuiston kuljetuksia. Tuulipuiston rakentamisaikana on tärkeää huomioida turvekuljetusten esteettömyys metsäautoteillä. Kielteistä yhteisvaikutusta vähentää se, että turvekuljetuksia tehdään pääasiassa talvella lämmityskaudella ja tuulipuiston rakentamiseen liittyvää raskasta liikennettä on enemmän sulan maan aikana.

Hankkeiden rakentamisaikana liikennevaikutusten arvioinnissa on oletettu, että erityisesti voimaloiden komponentit, mutta mahdollisesti myös muita tuulipuiston rakentamisessa tarvittavia rakennusmateriaaleja tuotaisiin läheisistä satamista, eli joko Kokkolan, Kalajoen tai Raahan satamien kautta. Kokkolan, Kalajoen ja Raahan satamissa ja välittömästi satamiin suuntautuvalla päätieverkolla voi teoriassa kohtalaisia yhteisvaikutuksia kuitenkin syntyä samanaikaisen laivojen purkamisen kautta.

### 13.12 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

**Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset.** Asuin- ja elinympäristössä sijaitsevista useista tuulipuistoista voi muodostua ympäristövaikutuksia, joista voi koitua lähiympäristön ihmisille haittaa. Näistä keskeisimpiä ovat maisemavaikutukset, muut vaikutukset kuten melu ja välke harvoin ulottuvat niin etäälle,

että niistä aiheutuisi yhteisvaikutuksia. Näin on myös Länsi-Toholammin tuulipuistohankkeessa, missä maiseman yhteisvaikutukset Toholampi-Lestijärven tuulipuiston kanssa osalle valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokasta Lestijoen ympäristöä on arvioitu merkittäviksi (kts. edellä). Muutoin hankkeiden yhteisvaikutukset maisemaan on arvioitu joko kohtalaiseksi tai vähäiseksi. Yhteisvaikutuksia saattaa syntyä niiden ihmisten keskuudessa, jotka lähtökohtaisestikin suhtautuvat tuulivoima-alueisiin kielteisesti. Vaikka lähimmille muille hankealueille Toholampi-Lestijärven hankealuetta lukuun ottamatta onkin etäisyyttä, saatetaan kunnan/lähikuntien tasolla usean voimala-alueen kokonaisuus kokea yhtä yksittäistä aluetta kielteisempänä. Toisaalta on myös mahdollista, että tuulipuistojen aiheuttamat maisemamuutokset koetaan alkuvuosina voimakkaammin, mutta ajan kuluessa tuulivoimalat mahdollisesti mielletään osaksi maisemaa ja kulttuuriympäristöä. Länsi-Toholammin ja Toholampi-Lestijärven tuulipuistojen yhteisessä asukaskyselyssä tiedusteltiin asukkailta suhtautumista tuulipuistohankkeiden yhteisvaikutuksiin. Noin 40–60 % vastaajista arvioi tuulipuistoilla olevan erittäin tai melko kielteisiä vaikutuksia linnustoon, metsästyksen, virkistyskäyttöön, maisemaan, luonnonläheisyyteen ja asumisviihtyvyyteen. Toisaalta vastaavan suuruinen osuus oli sitä mieltä, että yhteisvaikutusta ei ole tai vaikutus on jopa myönteinen. Eri tuulipuistohankkeista aiheutuvat yhteisvaikutukset ihmisten asumisviihtyvyyteen ja elinoloihin arvioidaan pääosin **vähäisiksi**. Tästä poiketen Toholampi-Lestijärven ja Länsi-Toholammin tuulipuistojen aiheuttaman merkittävän yhteisen maisemavaikutuksen vuoksi vaikutukset osalle Lestijokivarren arvokkaan maisema-alueen ihmisten asumisviihtyvyyteen arvioidaan **kohtalaiseksi-merkittäväksi**.

Muut läheisimmät hankealueet, myös Toholampi-Lestijärven tuulipuistohanke, sijoittuvat niin etäälle Länsi-Toholammin tuulipuiston hankealueesta, ettei melun ja välkkeen yhteisvaikutuksia muodostu.

Länsi-Toholammin tuulipuiston hankealueiden ympärillä on useita maa-ainestenottoalueita. Koska maa-ainestenottoalueet sijaitsevat etäällä asutuksesta, ei yhteisvaikutuksia arvioida tuulipuistohankkeen kanssa syntyvän. Isonen ja Paloneva-Siliänevan turvetuotannosta saattaa syntyä turvetuotantomelun ja liikenteen (turvekuljetukset) vuoksi vähäisiä yhteisvaikutuksia tuulipuiston kanssa lähinnä Härkkilälammen ja Tokonperän asutukselle.

**Elinkeinoelämään ja talouteen** merkittäviä yhteisvaikutuksia voi syntyä Toholammilla ja muissa lähiympäristön kunnissa. Merkittävin työllisyysvaikutus muodostuu lähinnä teiden ja perustusten rakennustöiden aikana. Mikäli Länsi-Toholammin tuulivoimapaiston kanssa rakenteilla on edellä kuvattuja muita puistoja samanaikaisesti kumuloituvat aikaisemmin kuvatut taloudelliset vaikutukset likimain voimalamäärän suhteessa. Samanaikainen rakentaminen saattaa nostaa muuten kohtalaisenkin työllisyysvaikutuksen helposti merkittäväksi. Lisäksi tuulipuistohanke tuo maanomistajille paikallisesti huomattavia lisätuloja maanvuokrista, kunta saa tuloja kiinteistöveron muodossa ja jossain määrin myös yleinen taloudellinen toimeliaisuus lisääntyy alueella.

**Metsästyksen** näkökulmasta Länsi-Toholammin hankealue sijoittuu hirvien muuttoreiteille. Hankealue on melko merkittävä hirvenmetsästysalue ja kuuluu suurimmalta osaltaan Järvisalon metsästyksen vuokra-alueisiin. Pohjanmaan alueen hirvikannalle on tyypillistä voimakas muuttoliike keväisin ja syksyisin. Keväällä hirvet siirtyvät talvilaitumiltaan meren rannikon läheisyyteen ja syksyllä takaisin talvilaitumille. Sen sijaan Lestijoen yli tapahtuvan hirvien liikkumisen on havaittu olevan melko harvinaista Toholammin ja Sykäraisten välisellä alueella. Rannikon suuntaan tapahtuvan muuttoliikkeen osalta on todennäköistä, että merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden tuulipuistojen kanssa ei synny. Yhdessä Kannuksen Kuuronkallion sekä Halsuan ja Lestijärven tuulipuistojen kanssa Länsi-Toholammin tuulipuisto saattaa aiheuttaa lievää estevaikutusta muuttoreiteille. Muutoin tuulipuistojen etäisyys toisistaan on niin suuri, että alueet eivät muodosta merkittävää estevaikutusta. On myös todennäköistä, että hirvet ja muut riistaeläimet tottuvat melko pian tuulivoimaloihin.

Eri hankkeiden yhteydessä saatujen riista-alan asiantuntijoiden lausuntojen ja paikallisten metsästyksensäöjen mielipiteiden pohjalta on tiivistettävissä, että tuulivoimahankeiden, metsätalouden sekä turvetuotannon yhteisvaikutuksia ovat mm. kanalintujen elinympäristöjen pirstoutuminen ja soidinalueille kohdistuvat haitat, hirven liikkumiselle ja hirvikannoille aiheutuvat yhteisvaikutukset. Yhteisvaikutusten merkittävyyden arviointi vaihtelee Keski-Pohjanmaalla eri arviointilähteistä riippuen vähäisestä aina merkittävään, mikäli kaikki tiedossa olevat tuulivoimahankeet toteutuvat. Lähialueella asuville metsästäjälle alueiden metsästyksen ja virkistyskäytön heikkeneminen voidaan kokea merkittäväksi kuntatasolla.

## 14. Riskit ja häiriötilanteet

### 14.1 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa on arvioitu myös suunnitellun tuulipuiston riskejä ja niiden vaikutuksia ympäristöön ja turvallisuuteen. Rakentamisen ja toiminnan aikaisia riskejä on käsitelty erikseen. Lisäksi on tarkasteltu riskien todennäköisyyttä ja keinoja riskien vähentämiseksi. Lähtöaineistona on käytetty kirjallisuustietoja rakentamisesta, toteutettuja ympäristövaikutusten arviointeja ja niiden yhteydessä tehtyjä riskeihin ja turvallisuuteen liittyviä selvityksiä. Lisäksi vaikutuksia on arvioitu aikaisempien kokemusten ja muiden hankkeiden suunnittelusta ja seurannasta saatujen tietojen perusteella.

### 14.2 Rakentamiseen liittyvät riski- ja häiriötilanteet

Rakentamisen aikaiset riskit liittyvät lähinnä työturvallisuuteen. Rakentamisen aikana liikenne lisääntyy hankealueen teillä ja liikenneturvallisuuteen ja teiden kuntoon tulee kiinnittää huomiota. Hankkeen vaikutuksista tieverkostoon ja liikenneturvallisuuteen on kerrottu tarkemmin luvussa 10.4. Turvallisuussyistä liikkuminen on kiellettyä koneiden työalueella, eikä pystytysnosturin läheisyyteen ole pääsyä. Pystytysnosturin varoalue on kaksi kertaa nosturin korkeus. Maakaapeliin ja voimajohtojen rakentamisen aikana työalueella liikkuminen ei ole turvallisuussyistä sallittua. Tuulivoimapuiston rakennusalue, jolla liikkuminen on rajoitettua, merkitään maastoon. Rakentamisen aikaisia riskejä voidaan ehkäistä noudattamalla normaaleja rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä.

Rakentamisessa käytettävistä laitteista ja kuljetuskalustosta voi onnettomuus- ja häiriötilanteessa vuotaa öljyä maaperään tai vesistöihin. Öljymäärät ovat kuitenkin suhteellisen vähäisiä ja öljyvuoto on melko epätodennäköinen. Maaperään tai vesistöön päässyt öljyvuoto pystytään rajaamaan ja puhdistamaan. Öljyvuodon riski on käytännössä samanlainen, joka aiheutuu normaaleissa metsätoissa käytetyistä koneista ja kuljetusajoneuvoista. Öljyvuotojen riskejä ja vaikutuksia on arvioitu tarkemmin pohjavesi- ja pintavesivaikutuksien yhteydessä luvuissa 9.2 ja 9.3.

### 14.3 Toiminnan aikaiset riski- ja häiriötilanteet

#### 14.3.1 Irtoavat kappaleet

Tuulipuiston toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Kokemusten mukaan rikkoutumisen vaara on kuitenkin hyvin epätodennäköinen. VTT:n tilastojen mukaan tuulivoimaloihin liittyviä turvallisuuspoikkeamia on Suomessa ollut vuosina 1996–2011 kuusi kappaletta. Potentiaalisesti vaarallisiksi tapauksiksi on määritelty kaksi tuulivoimalan siiven kärjessä olevan jarrun vaurioitumista ja putoamista. Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa ei käytetä tällaista

ns. kärkijarrua, joten tämä onnettomuustyyppi ei ole mahdollinen nyt rakennettavissa tuulivoimaloissa.

Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksen rikkoontumisesta aiheutuva turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä, eikä Länsi-Toholammin tuulipuistohanke estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistyskäyttötarkoituksiin, kuten marjastukseen. Hankealueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

#### 14.3.2 Jäätyminen ja jään irtoaminen

Käytännön kokemusten perusteella jään muodostuminen voi aiheuttaa käytännössä vaaraa sisämaan tykkylumialueilla. Riski vahinkojen aiheutumiseen on tällöinkin äärimmäisen pieni. Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai siipiin muodostuneen jään. Voimala voidaan tällöin tarvittaessa pysäyttää, kunnes sääolosuhteet muuttuvat tai jää on sulanut. Lisäksi jään muodostuminen on estettävissä teknisillä keinoin kuten siipilämmityksellä.

Tuulivoimaloiden lapoihin ja rakenteisiin voi kertyä lunta ja jäätä olosuhteista riippuen eri tavoin. Lumi- ja räntäsateella jäätä tai lunta kasaantuu lapoihin ja muihin rakenteisiin. Nollan tuntumassa kostea ilma härmistyy kuuraksi ja alijäähtyneet vesipisararat jäätyvät osuessaan voimalaan. Jäätävässä vesiteessä puolestaan syntyy kovaa ja kirkasta jäätä. Syntynyt kuura ympäröi lapaa tasaisesti, kun taas lumi kasaantuu lavan yläpuolisille pinnoille. Kuura ja lumi ovat vaarattomia, sillä lumi putoaa yleensä suoraan voimalan juurelle ja kuura häviää vähitellen voimalan käynnistyttyä (Haapanen 2014).

Vaarallisinta jäätä on alijäähtyneistä vesipisaroista muodostunut tykkyjä tai jäätävästä sateesta syntynyt kirkas jääkerros. Ne ovat tiukasti kiinni lavan pinnassa ja muodostavat voimalan käydessä varsinaisen jäänheittoriskin. Mitä tiiviimpää jää on, sitä helpommin se irtoaa lavan taipuessa tuulen paineesta. Jään irtoaminen taipuisista lavoista rajoittaa automaattisesti jään paksuutta, mikä puolestaan lyhentää jäänheittomatkaa. Tämä mekanismi on merkittävästi vähentänyt jäänheiton riskejä (Haapanen 2014).

Suomessa Pohjanlahden rannikolla kuten Porissa, Oulussa, Kemissä ja Torniossa on pitkät kokemukset tuulivoimasta, joissa tuulivoimalat sijaitsevat rannikolla tai rannikon läheisyydessä. Vaikka näissä osittain jo yli 10 vuotta vanhoissa tuulivoimaloissa siipien jäätymistä ei ole teknisesti estetty, jään ei tiedetä aiheuttaneen vahinkoja henkilöille tai omaisuudelle. Ilmiön harvinaisuuden vuoksi virallisia mittaustuloksia ei ole vielä kertynyt, vaikka alueella on ollut voimaloita 1990-luvun alusta saakka. Saksasta ja Sveitsistä on kuitenkin saatu kokeellisia mittaustuloksia, joiden perusteella voidaan laskea myös Suomessa käytössä olevien voimaloiden jäänheittomatkat.

Jäänheittomatkaa laskettaessa tärkeimmät tekijät ovat lähtönopeus ja –suunta, jotka riippuvat irtoamisajankohdan kehänopeudesta. Ilmanvastus hidastaa jään lentoa ja tuuli kääntää lentorataa myötätuuleen. Pisimmät lentomatkat voivat olla 100–200 metriä riippuen paikallisista olosuhteista ja voimalasta. Mitä helpommin jäät irtoavat, sitä pienempinä palasina ne irtoavat ja sitä lyhyempi on lentomatka. Jää lentää pisimmälle, jos se irtoaa noin 45–50 asteen kulmassa. Todennäköisin jään irtoamisajankohta on kuitenkin alhaalla heti sen jälkeen kun lapa on ohittanut tornin: tornin kohdalla lapaan kohdistuva paineisku täryttää jäät irti ja ne putoavat lähelle voimalaa.

Jäätäviä sateita esiintyy Suomessa hyvin harvoin: kaikista sateista vain 2 prosenttia on jäätäviä. Jäämuodostelmat lavoissa heikentävät aerodynamiikkaa, jolloin voimala pysähtyy nopeasti eikä käynnisty ennen kuin jäät ovat irronneet, mikä yleensä tapahtuu lämpötilan muuttuessa pari astetta. Suomalaisten kokemusten mukaan enimmät jäät putoavat suoraan voimalan juurelle seisossa tai lähes heti käyntiin lähden jälkeen. Kattavimmin ja kauimmin seuratut voimalat sijaitsevat Iin Kuivaniemessä, Oulun Riutunkarissa, porin Tahkoluodossa ja Kotkassa. Käyttökokemusten mukaan jäätymistä esiintyy erittäin harvoin ja kun sitä esiintyy, jää on enimmäkseen ohuena kerroksena lapojen yläreunassa. Yhtään valitusta lentävien jäiden aiheuttamista vahingoista ei tehty, vaikka monien voimaloiden välittömässä läheisyydessä on paljon liikennettä.

Tutkimuslaitokset kuten VTT, DNV, GL, DEWI ja Risö ovat arvioineet WECO-projektissa MonteCarlo simulaation avulla, että todennäköisyys jään osumiselle henkilölle on 10-6 osumaa vuodessa neliömetriä kohden. Jos siis 15 000 ihmistä ohittaa voimalat vuodessa, niin onnettomuus sattuu kerran 300 vuodessa. Jäätävien keliä esiintymisen todennäköisyys on alhainen, eivätkä kaikki jäätävät säät johda jään muodostukseen. Lavoista irtoavat jääkappaleet ovat yleensä pieniä, muutamista kymmenistä grammoista puoleen kiloon. Mitä paksummaksi jää kasvaa ennen irtoamista sitä pidemmälle palat lentävät (Haapanen 2014).

Mikäli voimalassa ei ole minkäänlaista jääkontrollia, on syytä varata riittävän suuri varoalue voimalan ympärille. Varoalue voi olla pienempi, jos jäätämistä voidaan seurata ja tarpeen tullen rajoittaa voimalan toimintaa. Voimaloissa oleva lapojen epätasapainon (tärinän) ilmaisin pysäyttää voimalan, mikäli jäiden irtoaminen aiheuttaa lapojen epätasapainoa. Lapojen jäänestöjärjestelmä on tehokas mutta kallis tapa välttää riskit ja tuotannon menetykset.

Pohjanlahden rannikolla jää voi sopivissa olosuhteissa muodostaa siipeen ohuen pinnan, joka siiven aerodynaamisia ominaisuuksia heikentäessään aiheuttaa vähäisiä tuotannonmenetyksiä. Tykkylumialueella mahdollisia paksuja jääkerroksia ei ole rannikolla käytännössä havaittu. Mikäli paksuja jääkerroksia pääsee siipiin muodostumaan se hidastaa roottorin pyörimisnopeutta siinä määrin, ettei jää sinkoudu kauas voimalasta. Suurin riski on suoraan voimalan alapuolella voimalaa käynnistettäessä, jolloin siivistä ja rakenteista voi irrota niihin pysähdyksen aikana muodostunutta jäätä.

Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksista irtoavan jään aiheuttama turvallisuusriski on erittäin pieni, eikä se esimerkiksi estä hankealueen virkistyskäyttöä. Lisäksi riskin mahdollisuutta pienentää se, että hankealueen käyttö talviaikana on hyvin vähäistä, eikä hankealueella ole virallisia virkistysreittejä lukuun ottamatta moottorikelkka- ja hiihtoreittejä. Hiihtoreitti kulkee riittävän etäällä voimaloista ajatellen irtoavan jään riskiä. Moottorikelkkareitti kulkee osin suunniteltujen voimaloiden kohdalla, mutta tuulipuiston toteutuessa kelkkareittiä tulnaisiin siirtämään turvalliselle etäisyydelle (250 metriä) voimaloista. Tuulivoimalan välitön lähialue voidaan kuitenkin varustaa putoavasta jäädä varoittavilla kylteillä. Hankealueen lähiasutukselle irtoavasta jäädä ei koidu riskiä. Mahdollinen irtoava jää putoaa pääasiassa tuulivoimalan alle.

#### 14.3.3 Voimajohtot ja sähköasema

Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämä sähkökenttä ja johdossa kulkevan virran luoma magneettikenttä sekä esimerkiksi kaatuvan puun aiheuttama rakenteiden rikkoutuminen. Sosiaali- ja terveysministeriö (STM) on asettanut suositusarvot pienitaajuisille (mm. voimajohtot) sähkö- ja magneettikentille. Tampereen teknillisen yliopiston mittauksen mukaan STM:n asetusten mukaisia suositusarvoja ei hankkeeseen suunniteltujen 110 kV:n voimajohtojen ylityksiä. Voimajohtojen asennuksessa huomioidaan Fingridin vaatima johtoalue, joka sisältää johtoaukean ja sen molemminpuoliset reunavyöhykkeet. Puiden kasvukorkeus on reunavyöhykkeillä rajoitettu, jotta puut eivät mahdollisesti kaatuessaan ulotu voimajohtoon.

Tuulipuiston sähköasemalta valtakunnan verkkoon liitytään 110 kV:n ilmajohtolla. Voimaloilta tuulipuiston sähköasemille liitytään maakaapeleilla. Sähköasemien kojeistokenttä aidataan riittävällä turvaetäisyydellä. Sähköasemien aita varustetaan asianmukaisilla varoituskylteillä.

#### 14.3.4 Riskit tieliikenteelle

Yhtenä tuulivoimaloiden aiheuttamana liikennetähtinä pidetään aiheutuneita keskittymishäiriöitä kuten kuljettajan huomion kiinnittymistä lapojen liikkeeseen. Hankealueita lähimmät yleisen tiet ovat kantatie 63 pohjoisessa ja seututie 775 itäpuolella sekä yhdystie 18097 etelässä. Tietä 63 lähimmät voimalat sijaitsevat noin 500 metrin etäisyydellä ja tietä 775 noin 1,5 kilometrin etäisyydellä, tiehen 18097 on matkaa selvästi edellisistä enemmän. Näkemäanalyysin mukaan voimalat näkyvät kaikille edellä mainituille teille, mutta laajimmin seututielle 775, jonka varrella on laajoja peltoaukeita. Teillä 775 ja 18097 voimalat sijaitsevat kuitenkin riittävän etäällä ja voimalat havaitaan ajoissa ja ne eivät tule yllätyksenä näkökenttään aiheuttaen merkittävää liikenneturvallisuusriskiä. Vaikutukset ovat suurimmillaan tiellä 63, jossa voimalat ovat suhteellisen lähellä tietä. Näkemäalueanalyysin mukaan voimalat näkyvät tielle 63 melko pienialaisesti, sillä maaston muodot ja puusto peittävät näkymiä tehokkaasti. Tämän ei arvioida kuitenkaan aiheuttavan merkittävää riskiä kuljettajien keskittymiskyvylle, sillä voimalat voidaan kuitenkin havaita jo etäämmältä.

Liikennevirasto on antanut ohjeistuksen koskien tuulivoimaloiden rakentamista liikenneväylien läheisyyteen (Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen, Liikenneviraston ohjeita 8/2012). Ohjeessa lausutaan tuulivoimaloiden etäisyydestä maantiehen seuraavasti:

*Pääteillä, joilla nopeusrajoitus on 100 km/h tai enemmän, tuulivoimalan suositeltava etäisyys maantiestä (keskiviivasta) on 300 m. Riskiarvion perusteella tuulivoimalan pienin sallittu etäisyys maantiestä voi olla vähemmän, kuitenkin vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni+ lapa) lisättyinä maantien suoja-alueen leveydellä.*

Hankkeen tieliikenteelle aiheuttamat riskit ovat niiden todennäköisyydet ja seuraukset huomioiden erittäin matalat. Liikenneviraston ohjeistuksen mukaan tuulivoimaloiden pienimmäksi sallituksi etäisyydeksi muodostuu tuulivoimalan kokonaiskorkeus lisättyinä maantien suoja-alueella. Lähimmillään voimalat ovat hankealueella kantatietä 63 ja lähimpien suunniteltujen voimaloiden etäisyys tiestä on noin 500 metriä, mikä on yli pienimmän sallitun etäisyyden. Kantatiellä 63 perusnopeusrajoitus on 80 km ja liikenne suhteellisen vilkasta.

#### 14.3.5 Turvetuotantoon liittyvät riskit

Hankealueen C keskellä sijaitsee toiminnassa oleva Isonevan turvetuotantoalue. Lisäksi lähistöllä on suunnitteilla uusi Paloneva-Siliänevan turvetuotantoalue. Lähimmästä voimalasta etäisyyttä turvetuotantoalueeseen jää vähintään 300 metriä. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana pääsy alueelle on turvallisuussyistä kiellettyä. Hankealueen sisällä olevan turvetuotannon sujuvuus ja turvallisuus varmistetaan hankkeen tarkemman suunnittelun yhteydessä, sekä toimijoiden kesken käytävän vuoropuhelun avulla.

Hankealueen C sisällä sijaitsevilla turvetuotantoalueilla sekä tulevaisuudessa myös Paloneva-Siliänevan turvetuotantoalueella on herkästi palamaan syttyistä materiaaleista johtuen kohonnut tulipaloriski, minkä takia toiminnassa olevien turvetuotantoalueiden läheisyyteen sijoitettavat tuulivoimalat, suunnitellaan siten, että niiden ja turvetuotantoalueiden välillä on vähintään 80 metriä tulta hidastavia rakenteita, kuten kenttäaluetta, kalliota tai tielinjaa. Tulipalon sattuessa aktiivisia keinoja ovat tuulivoimalan ohjausjärjestelmään kytketyt palohälyttimet ja esimerkiksi lämpötilan nousuun reagoivat anturit. Myös turvetuotantoalueilla täytyy olla säännösten mukainen suunnitelma onnettomuustilanteisiin varautumisesta.

#### 14.3.6 Muut riski- ja häiriötilanteet

Mahdollisia onnettomuustilanteita varten hankealueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus. Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisuista tullaan rakennuslupavaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma.

Hankkeen mahdollisia vaikutuksia lentoliikenteeseen, puolustusvoimien toimintaan, viestintäyhteyksiin jne. on käsitelty tarkemmin luvussa 10.5.

### 14.4 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla varmistetaan voimaloiden turvallinen toiminta kaikissa olosuhteissa. Turvallisuutta voidaan parantaa panostamalla ohjeistukseen, valvontaan sekä voimalalla työskentelevien henkilöiden asianmukaiseen turvallisuuskoulutukseen. Voimalassa vierailevilla henkilöillä on oltava mukana turvallisuuskoulutuksen saanut saattaja.

Tuulivoimalat on varustettu erilaisilla turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteessa. Lisäksi voimalan ohjausjärjestelmään on aseteltu erilaisia turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja, jotka pysäyttävät voimalan, jos raja-arvo ylittyy. Turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja ovat esimerkiksi liian kova tuuli, roottorin ylinopeus, siipien jäätyminen ja tärinä.

Voimalat varustetaan Trafín lentoesteluvassa määritellyillä lentoestevaloilla, jotka ovat havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista. Voimalat varustetaan ukkosenjohtimilla, jonka tehtävänä on johtaa salamanisku maahan siten, että se ei aiheuta vahinkoa ihmisille tai tuulivoimalalle. Voimalan lähi-alue voidaan varustaa putoilevasta jäästä varoittavilla kylteillä.

## 15. Jatkotutkimusten ja seurannan tarve

Ympäristönsuojelulain (86/2000) mukaisesti hankkeesta vastaavan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten tarkkailun tavoitteena on mm. tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ja käynnistää tarvittavat toimet, jos toiminnasta esiintyy merkittäviä haittoja. Tarkkailua koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätöksen lupaehdoissa ja ympäristöviranomaisen hyväksyy virallisen tarkkailuohjelman. Viranomaisen voi edellyttää tehtäväksi mittauksia, mikäli epäillään esimerkiksi melutasojen ylittävän ennakkoon arvioidun tason tai muuten poikkeavan etukäteen arvioidusta, esimerkiksi kapeakaistaisuuden tai amplitudimodulaation esiintymisen vuoksi.

Länsi-Toholammin tuulipuistohankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä ao. kunta. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasukseksi naapurussuhdelaisa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Tässä luvussa on esitetty yleispiirteinen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

### 15.1 Melu

Mikäli Länsi-Toholammin hanketta koskevat suunnitelmat ja tuulivoimaloiden sijoituspaikat muuttuvat olennaisesti, tulee melumallinnus päivittää vastaavasti sekä vastaamaan Suomessa annettua ohjeistusta. Tuulivoimapuiston valmistamisen jälkeen tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla eniten melulle altistuvissa kohteissa. Mittauspisteiden valinnassa ja mittausten toteutuksessa tulee huomioida sääolosuhteiden vaikutus tuulivoimalaitosten meluun sekä alueen muut taustäännet ja tuulivoimalaitosten melun mittaamisesta annettava ohjeistus.

### 15.2 Välike

Mikäli Länsi-Toholammin hanketta koskevat suunnitelmat ja tuulivoimaloiden sijoituspaikat muuttuvat olennaisesti, voi tulla tarve tarkistaa välkeilmion esiintyminen mallintamalla sekä arvioida välkkeen todellisen esiintymisen mahdollisuus eniten altistuvien osalta esimerkiksi näkyvyysanalyysin avulla. Tuulivoimapuiston valmistamisen jälkeen tuulivoimapuiston toiminnanaikaista välkevaikutusta voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla.

### 15.3 Elinolot ja viihtyisyys

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan seurata tarvittaessa muun muassa melumittauksin. Niiden lisäksi tulisi tehdä myös seurantakysely tai haastattelu hankkeen lähiympäristön asukkaille tuulivoimapuiston koetuista vaikutuksista ja niiden merkityksistä. Myös tuulivoimapuistoa koskevia valituksia ja niiden syytä tulisi seurata. Riistan määrää ja sen muutoksia alueella voidaan seurata metsästysseurojen ja riistanhoitoyhdistysten kanssa pidettävien, esim. vuosittaisten seurantalaverien yhteydessä. Alueen aktiivisen metsästystoiminnan tukemiseksi riistaseurannan toteuttamista tulisi selvittää.

### 15.4 Luontovaikutukset

Hankkeen vaikutusten selvittämiseksi toteutetaan linnuston seuranta. Tärkeimpiä seurannan kohteita ovat tässä vaikutusarvioinnissa esille tulleet kriittisimpinä pidetyt lajit, kuten metso ja päiväpetolinnut. Alkuvaiheessa seuranta on vuosittaista, rakennus- ja toiminta-ajan, ensimmäiset noin 2–3 vuotta. Tämän jälkeen seuranta toteutetaan noin 3–5 vuoden välein. Seurantaan käytetään luonnontieteellisen keskusmuseon linnustonseurannan havainnointiohjeiden mukaisia menetelmiä siltä osin kuin se on mahdollista. Tärkeää on kiinnittää huomiota tulosten vuosien väliseen vertailukelpoisuuteen eli valittujen menetelmien tulee olla toistettavia.

Laskentamenetelmänä käytetään pääasiassa kolmen kerran kartoituslaskentamenetelmää. Kolme kartoituskertaa kertoo riittävän luotettavasti laskettavan kohteen pesimälinnuston. Kartoituslaskennan hitauden vuoksi tutkimus toteutetaan otantoina, jossa alueelle rajataan tutkimuskohteita. Näitä tutkimuskohteita sijoitetaan eri puolille voimala-alueita ja sen ympäristöä. Tarvittaessa kartoituslaskentojen rinnalla voidaan käyttää nopeampia menetelmiä, kuten piste- tai linjalaskentaa, jotta koko alue on laskentojen piirissä.

Harvalukuisempia ja suojellisesti merkittävimpiä linturyhmiä seurataan lisäksi erillisin menetelmin. Metsojen ja teerien soidinpaikat tarkistetaan ja lasketaan soitimelle kerääntyvät yksilöt. Pöllöjen reviirit kartoitetaan yökuunteluilla ja päiväpetolintujen reviirit soidin- ja saalistusreittien tai poikueiden perusteella. Myös soidinpaikkojen ja reviirien mahdolliset siirtymät selvitetään.

Lisäksi seurataan lentävien lintujen käyttäytymistä voimaloiden läheisyydessä. Osin työ yhdistetään päiväpetolintujen seurantoihin. Pesimälintujen lisäksi seurataan muuttolintujen käyttäytymistä kevään ja syksyn vilkkaina muuttopäivinä.



# OSA III

## **VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS**

## 16. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

YVA-asetuksen 2006/713 § 10/8 mukaan YVA:ssa täytyy vertailla arvioituja hankevaihtoehtoja. Vertailun tarkoituksena on vetää yhteen ja tulkita YVA:ssa esitettyä tietoa ja arviointia ymmärrettävällä tavalla. Tällä pyritään tukemaan päätöksentekoprosessia sekä auttamaan sidosryhmiä ymmärtämään eri hankevaihtoehtojen eroja.

### 16.1 Länsi-Toholammin tuulipuisto-hankkeen ympäristövaikutusten vertailu

Yhteenvedo ympäristövaikutuksista eri hankevaihtoehtoisissa on esitetty taulukossa 83. Suurin osa hankkeen kielteisistä vaikutuksista on arvioitu vähäisiksi tai kohtalaisiksi. Kohtalaisia-merkittäviä vaikutuksia on arvioitu välialueen (3-10 km) maisemaan sekä osalle Lestijokivarren maakunnallista maisema-aluetta. Lisäksi hankealueiden läheisille parille lomakiinteistölle koitua meluvaikutus toimintavaiheessa on arvioitu kohtalaiseksi-merkittäväksi. Näistä syistä johtuen vaikutus asuinviihtyvyyteen ja elinoloihin muutamien vakinaisten ja loma-asuntojen kohdalla (mm. Kleemolan-Isokankaan-Asialan-Honkalan alueella) arvioidaan kohtalaiseksi-merkittäväksi. Vaihtoehtossa VE1 myös liito-oravaan kohdistuva vaikutus on arvioitu rakentamisvaiheessa kohtalaiseksi/merkittäväksi, mutta vaikutus on helposti lievennettävissä huoltotien siirrolla.

Länsi-Toholammin tuulipuistohankkeen hankevaihtoehtojen välillä (VE1 ja VE2) on vain pieniä eroja, joiden ei ole pääasiassa katsottu johtavan vaikutuksen merkittävyydestä (vähäinen, kohtalainen, merkittävä) muutoksiin. VE1 -vaihtoehtossa negatiiviset ympäristövaikutukset ovat kuitenkin pääsääntöisesti hieman VE2 -vaihtoehtoa isompia, koska voimalamäärä on hieman isompi. Tämä näkyy VE1 -vaihtoehtossa esimerkiksi suurempia melu- ja välkealueina, luonnonympäristöön kohdistuvina vaikutuksina sekä maankäyttö- ja maisemavaikutuksina. Merkittävyseroja on kuitenkin nähtävissä esimerkiksi kasvillisuuteen ja luontotyypeihin sekä liito-oravaan kohdistuvissa vaikutuksissa, missä VE1:n vaikutukset ovat hieman VE2:sta suurempia. Vastaavasti VE1 -vaihtoehtossa positiiviset talous- ja työllisyysvaikutukset ovat hieman VE2:sta suurempia.

Vaihtoehto 0 (hanketta ei toteuteta) vaikutuksia on arvioitu erikseen jokaisen vaikutusten arvioinnin yhteydessä. 0-vaihtoehtossa haitalliset ympäristövaikutukset jäävät toteutumatta, mutta toisaalta myös hankkeen positiiviset vaikutukset, kuten työllisyys- ja muut taloudelliset vaikutukset jäävät toteutumatta. Luonnonympäristö ja sosiaaliset verkostot jatkavat luontaista kehityskulkuaan, jos hankealueelle ei esimerkiksi suunnitella muita merkittäviä hankkeita. Todennäköisesti alue säilyy pääsääntöisesti metsätalousohjelma-alueena.

Taulukko 83. Yhteenvedo Länsi-Toholammin tuulipuistohankkeen ympäristövaikutuksista eri hankevaihtoehtoisissa. Keltainen=vähäinen negatiivinen vaikutus, oranssi=kohtalainen negatiivinen vaikutus, punainen=merkittävä negatiivinen vaikutus, vaaleansininen=vähäinen positiivinen vaikutus, tummansininen=kohtalainen positiivinen vaikutus, valkoinen=ei vaikutuksia.

Ympäristövaikutusten vertailu				
	VE0	VE1	VE2	Muita huomioita
Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön				
Kaavoitus				Kokonaisuudessaan kohtalaiset vaikutukset.
Maankäyttö				Kokonaisuudessaan vähäiset vaikutukset. Asuin- ja lomarakentamisen osalta kohtalainen vaikutus tuulipuiston tuntumassa. Metsätalouden osalta voi olla myös vähäistä positiivista vaikutusta.
Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön				
Lähialueen visuaaliset maisemavaikutukset (0–3 km)				Maisemavaikutukset Iso Hongistonjärven virkistysmaisemassa ja Määttälän kulttuurimaisemassa kohtalaiset. Muualla vaikutus korkeintaan kohtalainen.
Välialueen visuaaliset maisemavaikutukset (3–10 km)				Tuulipuiston maisemavaikutukset ovat selkeimmät välialueen maisemassa. Kleemolan/Isokankaan, Asialan ja Honkalan kulttuurimaisema-alueilla vaikutukset ovat kohtalaisia/merkittäviä. Muilla alueilla vaikutukset ovat kohtalaisia, korkeintaan kohtalaisia tai vähäisiä.
Kaukoalueen visuaaliset maisemavaikutukset (10–20 km)				Maisemavaikutukset ovat korkeintaan kohtalaiset tai vähäiset.
Valtakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema-alue				Kokonaisuudessaan kohtalaiset vaikutukset.

Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema-alue					Kohtalaiset/merkittävät vaikutukset Kleemolassa, Honkalla ja Asialassa. Pollarin alueella korkeintaan kohtalaiset. Muualla kohtalaiset vaikutukset.
Muinaisjäännökset					
Vaikutukset luonnonympäristöön					
Maa- ja kallioperä					
Pohjavesi					
Pintavedet ja kalasto					Lestijoen korkea herkkyytaso nostaa vaikutukset pieniltä osin kohtalaisiksi.
Kasvillisuus ja luontotypit					Molemmissa vaihtoehtoisissa kasvillisuus on pääosin tavanomaista ja vaikutukset vähäisiä. VE1:ssä vaikutus kohtalainen/vähäinen-kohtalainen: vanhojen metsien alueet, suoalueet, rauhoitettu kasvilaji. VE2:ssä vaikutus vähäinen-kohtalainen vanhojen metsien alueet.
Linnusto					
Pesimälinnusto					
Muuttolinnusto					
Uhanalaiset ja muut merkittävät eläinlajit					
Liito-orava					VE1:ssä rakentamisvaiheessa vaikutus korkeintaan kohtalainen-merkittävä (huoltotie liito-oravan elinalueella), toimintavaiheessa vähäinen. VE2:ssä vaikutus kokonaisuudessaan vähäinen.
Lepakko					Toimintavaiheessa vaikutus korkeintaan kohtalainen, rakentamis- ja sulkemisvaiheissa vaikutus vähäinen.
					Rakentamis- ja sulkemisvaiheissa vaikutus kohtalainen, toimintavaiheessa vähäinen.
Muut merkittävät eläinlajit					
Suojelualueet					
Vaikutukset ihmiseen					
Meluvaikutukset					Vaihtoehtossa VE1 meluvaikutuksen merkittävyys Tokonperän ja Härkkilälammen lomakiinteistöille arvioidaan merkittäväksi. Vaihtoehtossa VE2 meluvaikutuksen merkittävyys Tokonperän kiinteistölle arvioidaan merkittäväksi ja Härkkilälammen kiinteistölle kohtalaiseksi. Muilla alueilla, kuten kaikkien asuinrakennuksen kohdalla meluvaikutukset jäävät vähäiseksi.
Välkevaikutukset					
Maantieliikenteen vaikutukset					Hankkeen läheisille pienemmille teille 775 ja 18097 rakentamisvaiheessa vaikutus kohtalainen, muille tieosuuksille vähäinen. Toimintavaiheen aikainen vaikutus vähäinen.
Muut ihmiseen kohdistuvat vaikutukset					
Asuinviihtyvyyden ja elinolojen					Toimintavaiheessa maisema- ja meluvaikutusten takia Kleemolan-Isokankaan-Asialan-Honkalan sekä Tokonperällä ja Härkkilälammen alueella kohtalainen/merkittävä, Härkännevan ja muun Lestijoen varren alueella kohtalainen ja mm. Toholammin keskustan ja Ullavanjärven osalta vähäinen. Rakentamisvaiheessa vaikutus kohtalainen.
Virkistyskäyttö					
Ulkoilu, marjastus jne.					Lestijoenvarren, Iso-Hongistonjärven ja Toholammin keskustan-Lylynevan väliseen erämaahiihtoladun virkistykseen vaikutus kohtalainen. Muutoin mm. Ullavanjärven, moottorikelkkailun ja muun virkistyskäytön osalta vaikutus vähäinen.

Metsästyminen					Rakentamisvaiheessa vaikutus kohtalainen. Riistä ja erityisesti hirvet tottuvat tod.näk. pian voimoihin, toimintavaiheessa vaikutus vähäinen.
Kalastus					
Terveysvaikutukset					Muutamien lähimpien loma-asuntojen melun yöajan suunnitteluohjearvo ylittyy molemmissa vaihtoehdoissa, mistä voi aiheutua jonkin asteisia terveysvaikutuksia; vaikutus kohtalainen kahden loma-asunnon kohdalla. Muutoin vaikutus vähäinen.
Elinkeinoelämä ja talous					
Työllistävä vaikutus					Rakentamisvaihe: Paikallisella tasolla vähäinen ja laajemmalla alueella kohtalainen positiivinen vaikutus. Toimintavaihe: Vähäinen positiivinen vaikutus.
Muut taloudelliset vaikutukset					Maanvuokrat, kiinteistövero, yleinen taloudellinen toimeliaisuus.
Vaikutukset elinkeinoihin					Lähialueen elinkeinoille ei koidu haitallisia vaikutuksia tai vaikutukset ovat lieviä (esim. turvetuotanto, maa-ainestenotto). Vähäinen positiivinen vaikutus mm. työllisyysvaikutusten kautta.

## 16.2 Länsi-Toholammin tuulipuistohankkeeseen liittyvän liityntävoimajohdon ympäristövaikutusten vertailu

Länsi-Toholammin hankkeessa tuulipuiston sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta tuulipuiston omille sähköasemille toteutetaan pääasiassa maakaapelein sekä 7 km pitkällä ilmajohtolla (110 kV). Liityntävaihtoehtoja valtakunnan verkkoon on kaksi; etelään Lestijärven koontiasemalle noin 20 km pitkällä ilmajohtolla tai Toholampi-Lestijärven tuulipuiston sähköasemalle noin 9 kilometrin pituisella ilmajohtolla (josta edelleen Uusnivalan sähköasemalle), josta Lestijokivarren maisema-alueen osuus saatetaan toteuttaa vaihtoehtoisesti maakaapelilla. Uusnivalan suunta on mahdollinen vain silloin, jos Toholampi-Lestijärven tuulipuistohanke toteutuu.

Länsi-Toholammin tuulipuistohankkeen sähkönsiirron ympäristövaikutukset on arvioitu pääosin vähäisiksi niin maankäyttöön, luonnonympäristöön, maisemaan kuin ihmiseenkin. Tästä poiketen Lestijärven koontiasemalle johtavan ilmajohtoon (C) vaikutukset Härkänevan maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle on arvioitu kohtalaiseksi. Myös Toholampi-Lestijärven tuulipuistoon johtavan ilmajohtoon (B) maisema-vaikutukset Lestijokivarren maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle on arvioitu kohtalaiseksi ja sitä kautta vaikutus lähiympäristön asukkaiden asuinviihtyvyyteen on arvioitu kohtalaiseksi. Jos Lestijokivarren alue toteutetaan kuitenkin maakaapelilla, vaikutus maisemaan ja lähiympäristön asuinviihtyvyyteen on B-linjavaihtoehdossa vähäinen.

## 17. Arvioinnin johtopäätökset ja hankkeen toteuttamiskelpoisuus

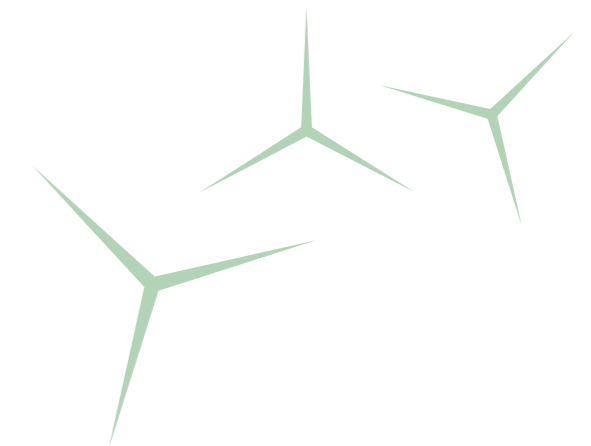
YVA-asetuksen mukaan YVA-selostuksessa tulee esittää hankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus. Tässä yhteydessä keskeistä on sen arviointi, aiheuttaako hanke merkittäviä haitallisia vaikutuksia luonnonympäristölle tai ihmiselle. Edellä olevien arvioiden perusteella voidaan todeta, että mitkään vaikutukset eivät olisi niin merkittäviä, että hanketta ei voisi toteuttaa. Pääosin myöskään merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei ole arvioitu aiheutuvan. Ainoastaan Länsi-Toholammin ja Toholampi-Lestijärven tuulipuistojen maisema-yhteisvaikutukset osalle Lestijokivarren arvokasta maisema-aluetta on arvioitu merkittäviksi. Edellä olevassa luvussa hankkeen eri vaihtoehtojen välillä on arvioitu olevan vain hyvin vähän eroa, ja vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys on arvioitu pääosin samaksi.

Merkittävimpiä hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia ovat maisemavaikutukset, meluvaikutukset ja vaikutukset lähiasutuksen asumisviihtyvyyteen. Nämä kaikki on arvioitu korkeintaan kohtalaiseksi-merkittäviksi, eli luonnonympäristölle tai ihmiselle hankkeesta ei pitäisi aiheutua liian haitallista vaikutusta. Useimpien vaikutuskohteiden osalta arviointiprosessin aikana on otettu merkittävimpiä vaikutuksia huomioon ja hankesuunnitelmaa on näiltä osin hieman muutettu. Näin on toimittu esimerkiksi maisema- ja luontoarvojen osalta. Lisäksi vaikutusten arviointien yhteydessä on esitetty haittojen mahdollisia muita lieventämistoimenpiteitä. Haittojen lieventämistoimenpiteisiin liittyen erityisesti huomioitavaa on se, että meluvaikutus (yöajan suunnitteluohjearvo) kahden lomakiinteistön osalta näyttäisi ylittävän jonkin verran, mikä edellyttää vaikutuksen lieventämistä jatkosuunnittelussa.

Tuulipuistoon liittyvät riskit ja mahdolliset häiriötilanteet on arvioitu (luku 14) hyvin epätodennäköisiksi. Hankkeessa tunnistettujen riskien ehkäisemiseen voidaan edelleen panostaa ja niiden todennäköisyyttä edelleen vähentää. Myös tältä osin hanketta voidaan pitää toteuttamiskelpoisena.

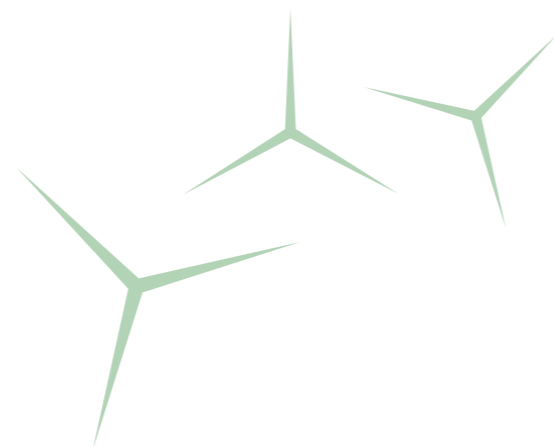
Hanketta voidaan pitää taloudellisesti ja teknisesti toteuttamiskelpoisena, sillä hankkeesta vastaavalla on riittävästi resursseja ja kokemusta sekä teknistä osaamista hankkeen toteuttamiseksi.

Kumpaakin tässä Länsi-Toholammin tuulipuiston YVA:ssa tutkittuja hankevaihtoehtoja voidaan pitää arvion mukaan toteuttamiskelpoisina. Jatkosuunnittelun aikana on kuitenkin tärkeää panostaa edelleen vuoropuheluun hankkeen eri sidosryhmien ja asianosaisten kanssa, jotta hankkeen mahdolliset haitalliset ympäristö- ja sosiaaliset vaikutukset saadaan pidettyä kohtuullisella tasolla.



## 18. Sanasto ja lyhenteet

GWh	Gigawattitunti
kV	Kilovolttia
kWh	Kilowattitunti
m/s	Metriä sekunnissa
MW	Megawatti
MVA	Megavoltiampeeri, sähkövoiman tehon yksikkö
Turbiini	Tuuliturbiini eli kone, jolla virtaavan ilman liike-energia muutetaan mekaaniseksi energiaksi
TWh	Terawattitunti
μT	Mikrotesla, tesla on SI-järjestelmän magneettivuon tiheyden yksikkö



## 19. Lähteet

Alaja, H. (2013). Lestijoen kalataloudellinen yhteistarkkailu vuonna 2012. Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus, Tutkimusraportti 122/2013.

Alvares, F., Rio-Maior, H., Roque, S., Nakamura, M., Cadete, D., Pinto, S. & Petrucci-Fonseca, F. (2011). Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodological constraints and conservation implications. Proceedings, Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts, Trondheim, Norway, 2–5 May 2011. <[http://cww2011.nina.no/Portals/CWW2011/Presentations/Session%205\\_Alvares.pdf](http://cww2011.nina.no/Portals/CWW2011/Presentations/Session%205_Alvares.pdf)>. (3.10.2013).

Bevanger K., Berntsen F., Clausen S., Dahl E.L., Flagstad Ø, Follestad A., Halley D., Hanssen F., Johnsen L., Kvaløy P., Lund-Hoel P., May R., Nygård T., Pedersen H.C., Reitan O., Røskaft E., Steinheim Y., Stokke B. & Vang R. (2010). Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (BirdWind). Report on findings 2007-2010. NINA Report 620. 152 s.

Birdlife Suomi ry (2013). Suomen alueellisesti uhanalaiset lajit. [Verkkodokumentti]. [Viitattu: 1.9.2013]. Saatavissa: <http://www.birdlife.fi/suojelu/lajit/uhex/uhex-alueelliset.shtml>  
Britschgi, Antikainen, Ekholm-Peltonen, Hyvärinen, Nylander, Siiro ja Suomela (2009). Pohjavesialueiden kartointi ja luokitus. Ympäristöopas/2009.

Crawford, R.H. (2009). Life cycle energy and greenhouse emissions analysis of wind turbines and the effect of size on energy yield. Renewable and Sustainable Energy Reviews 13: 2653–2660.

Dietz C., von Helversen O. & Nill D. (2009). Bats of Britain, Europe and Northwest Africa. A & C Black Publishers Ltd. Lontoo, Iso-Britannia. 400 s.

Digita (2014). TV:n karttapalvelu. <[http://www.digita.fi/kullattajat/karttapalvelu/tv\\_n\\_karttapalvelu](http://www.digita.fi/kullattajat/karttapalvelu/tv_n_karttapalvelu)>.

Di Napoli, C. (2007). Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Suomen ympäristö 5/2007. Ympäristöministeriö.

EMD International A/S (2010). Turbulence impact assessment. Hiiu-maa offshore wind farm, Estonia.

Energiatoteellisuus (2014). Sähkön käyttö kunnittain. <<http://energia.fi/tilastot-ja-julkaisut/sahkotilastot/sahkonkulutus/sahkon-kaytto-kunnittain>>.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus (2012). Vesien tila hyväksi yhdessä – Vaikuta vesienhoidon työohjelmaan ja keskeisiin kysymyksiin Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueella 2016–2021.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus (2013). Maaseudun kulttuuri-maisemat ja maisemanähtävyydet. Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013. Raportteja 83/2013.

Falkdalen, U., Falkdalen Lindahl, L. & Nygård, T. Fågelnundersökning vid Storruns vindkraftläggning Jämtland. Rapport 6574, augusti 2013. Vindval.

Fielding, A. H. & Haworth, P. F. 2013. Farr windfarm: A review of displacement disturbance on golden plover arising from operational turbines 2005 – 2013. Haworth conservation Ltd. <[http://www.alanfielding.co.uk/fielding/pdfs/Farr\\_windfarm2005to2013.pdf](http://www.alanfielding.co.uk/fielding/pdfs/Farr_windfarm2005to2013.pdf)>

Finavia (2013). Finavian paikkatietoaineisto. <<http://www.finavia.fi/fi/tiedottaminen/lentoesteet/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona/>>.

Fingrid (2013). TTY: Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät. <[http://www.fingrid.fi/fi/verkkohankkeet/Turvallisuus/sahko-ja\\_magneettikentat/Sivut/default.aspx](http://www.fingrid.fi/fi/verkkohankkeet/Turvallisuus/sahko-ja_magneettikentat/Sivut/default.aspx)>.

Fingrid (2013). Kantaverkon voimajohtojen aiheuttamat sähkö- ja magneettikentät. <<http://www.fingrid.fi/fi/verkkohankkeet/voimajohtoliitteet/Ymparisto-%20ja-%20Turvallisuusosiot/Kantaverkon%20voimajohtojen%20aiheuttamat%20sahko-%20ja-%20magneettikentat.pdf>>.

Finsk Pålstidskrift 5/2013. Miljöns välfärd – På besök i en vindkraftspark.

Flagstad, O. & Tovmo, M. (2010). Jerven på Uljabuouda – hva viser DNA analysene (The wolverine at Uljabuouda – what does the DANN analyses show). Mini report no 305, NINA, Trondheim, Norway. (In Norwegian).

Frey-Ehrenbold A., Bontadina F., Arlettaz R. & Obrist M.K. (2013). Landscape connectivity, habitat structure and activity of bat guilds in farmland-dominated matrices. Journal of Applied Ecology 50: 252–261.

Gove, B., Langston, RHW., McCluskie, A., Pullan, J.D. & Scrase, I. (2013). An updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Bern Convention Bureau Meeting, RSPB/BirdLife in the UK. [Viitattu 15.6.2014]. Saatavilla:<[http://www.birdlife.org/sites/default/files/attachments/201312\\_BernWindfarmsreport.pdf](http://www.birdlife.org/sites/default/files/attachments/201312_BernWindfarmsreport.pdf)>.

GTK (2014). Geomaps (kallio- ja maaperätiedot).

GTK (2014). Happamat sulfaattimaat –rekisteri. <http://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html>

Haapanen, E. (2014): Lapojen jäätyminen ei estä turvallista tuulivoiman tuotantoa. Artikkelit Tuulivoima -lehdessä 2/2014.

Hakalisto, S., Hämäläinen, T., Mähönen, M., Salminen, P., Soinen, T. & Syrjänen, T. (2008). METSO-ohjelman luonnontieteelliset valintaperusteet. Suomen ympäristö 26/2008.

Hanski, I. (2006). Liito-oravan *Pteromys volans* Suomen kunnan koon arviointi. Loppuraportti. – Luonnontieteen keskusmuseo. Helsingin yliopisto. Helsinki.

Hirvonen H. (2001). Impacts of highway construction and traffic on a wetland bird community. Proceedings of the 2001 International Conference on Ecology and Transportation, Eds. Irwin Garrett, P, McDermott KP. Center for Transportation and the Environment, North Carolina University. <http://escholarship.org/uc/item/3ts9d194#page-1>, luettu 20.11.2013.

Hongisto, V. (2014). Tuulivoimamelun terveysvaikutukset. Työterveyslaitos.

Hötter, H., Thomsen, K-M. & Jeromin, H. (2006). Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. – Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU. Berghausen. 65 s.

Ijäs, A & Hoikkala, J. (2015). Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin – kirjallisuuskatsaus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisu B 201. Turun yliopisto Braheakeskus. Turku 2015.

Järvenpää, J. & Norberg, H. (2011). Petoluonto-opas. Verkkodokumentti (Viitattu 30.9.2013). <http://www.petohanke.fi/instancedata/prime\_product\_julkaisu/suomussalmi/embeds/petohanke/15833\_Petoluonto-opas\_FIN.pdf>

Järvinen, O. (1978). Estimating relative densities of land birds by point counts. – Ann. Zool. Fennici. 15:290-293.

Kaski & Oikarinen (2011). Nykytilaselvitys 2011 nahkiainen: Perämeri-Tornio-Kokkola alue. <www.popleader.fi/assets/site/popleader/files/NAHKIAISEN\_NYKYTILA\_2011\_Outi\_Kaski1.pdf>

Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu (2013). Länsi-Toholamin tuulivoimapuiston arkeologinen inventointi.

Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu (2014). Länsi-Toholamin tuulivoimapuiston arkeologinen täydennysinventointi.

Keski-Pohjanmaan liitto & Sigma Konsultit Oy (2001). Keski-Pohjanmaan arvokkaat maisema- ja kulttuurialueet.

Keski-Pohjanmaan liitto (2014). Keski-Pohjanmaan I-III vaihemaakuntakaavat ja 4. vaihemaakuntakaavaehdotus. <http://www.keski-pohjanmaa.fi/alueidenkaytto>

Keski-Pohjanmaan liitto (2014). Tuulivoima-alueet maisemassa 2014. Keski-Pohjanmaan maakuntakaavaan tarkasteltavien tuulivoima-alueiden vaikutukset maisemallisesti herkkiin kohteisiin ja asuinympäristöihin. Keski-Pohjanmaan IV vaihemaakuntakaavan selvitys 08/2014.

KITTI-kiviainesrekisteri, saatavissa: <http://geomaps2.gtk.fi/Kiviainesilinpito>

Koistinen, J. (2004). Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721/2004. Ympäristöministeriö.

Kontkanen, H. & Nevalainen, T. (2002). Petolinnut ja metsätalous. Siipirikko 29 (2): 1-80. Pohjois-Karjalan lintutieteellinen yhdistys r.y.

Korpelan Voima (2014). Sähkön alkuperä v. 2012. <http://www.korpelanvoima.fi/Page.aspx?pid=1280>

Korpimäki, E. (1980). Pöllöjen esiintyminen ja pesintä Suomenselällä v. 1979. Suomenselän Linnut 15: 17-24.

Korpimäki, E. (1984). Population dynamics of birds of prey in relation to fluctuations in small mammal populations in Western Finland. Ann. Zool. Fennici 21: 287-293.

Lande, U. S., Linnell, J. D. C., Herfindal, I., Salvatori, V, Brøseth, H., Adersen, A., Odden, J., Andrén, H., Karlsson, J., Willebrand, T., Persson, J., Landa, A., May, R., Dahle, B. & Swenson, J. (2003). Potential habitat for large carnivores in Scandinavia: a GIS analysis at the ecoregion level. NINA fagrapport 064.

Lappeenrannan Teknillinen yliopisto (2012). Sähkön tuotantokustannusvertailu. Teknillinen tiedekunta. Tutkimusraportti.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. (2002). Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisu (No 4). 142 s. BirdLife Suomi. Suomen ympäristökeskus.

Lekuona J.M. & Ursúa C. (2007). Avian mortality in wind power plants of Navarra (Northern Spain). Teoksessa: de Lucas M., Janss G.F.E. & Ferrer M. (toim.): Birds and wind farms. Quercus, Madrid. S. 177–192.

Liikenne- ja viestintäministeriö (2013). Irtoavat kappaleet. Tuulivoimaloiden vaikutukset liikenneturvallisuuteen. <http://www.lvm.fi/docs/fi/1986562\_DLFE-18371.pdf>

Lundberg, A. (1978). Beståndsuppskattning av slaguggla och pärluggla (Summary: Census methods for the Ural Owl *Strix uralensis* and the Tengmalm's Owl *Aegolius funereus*). Anser. Suppl. 3: 171.175.

Luonnontieteellinen keskusmuseo (2013). Eläinmuseon linnustonseuranta. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 1.9.2013]. Saatavissa: <http://www.fmn.helsinki.fi/seurannat/linnut.htm> Luonnontieteellinen keskusmuseo (2014). Satelliittisääkset. <http://www.luomus.fi/fi/satelliittisaakset>, luettu 10.1.2015. Päivitetty 22.9.2014.

Länsi-Suomen ympäristökeskus (2008). Pohjavesialueiden kartoituksen ja luokituksen tarkistaminen (Keski-Pohjanmaan Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamisprojekti (POSKI)).

Länsi-Suomen ympäristökeskus (2009). Lestijoen, Pöntönjoen, Lohtajanjoen, Viirretjoen ja Koskenkylänjoen vesistöalueiden vesienhoidon toimenpideohjelma vuoteen 2015.

Länsi-Suomen ympäristökeskus (2009). Perhonjoen ja Kälviänjoen vesistöalueen vesienhoidon toimenpideohjelma vuoteen 2015.

Maanmittauslaitos. Kiinteistöietopalvelu.

Maanmittauslaitos. Maastotietokanta.

Maanmittauslaitos. Paikkatietoikkuna.

Maaseutuverkosto (2009). Happamat sulfaattimaat.

May, R., Landa, A., van Dijk, J., Linnell, J.D.C. & Andersen, R. (2006). Impact of infrastructure on habitat selection of wolves (Gulo gulo). Wildlife Biology 12:285–295.

Metsähallitus (2009). Suden esiintyminen ja lisääntyminen. Verkkodokumentti (Viitattu 30.9.2013). <http://www.suurpe-dot.fi/www/fi/lajit/susi/elintavat/index.php>

Motiva (2010). Tuulen voimalla Suomessa. <http://motiva.fi/files/3322/Tuulen\_voimalla\_Suomessa.pdf>

Museovirasto (2014). Kulttuuriympäristön rekisteriportaali.

Mäkinen, Palmu, Teeriaho, Rönty, Rauhaniemi & Jarva (2007). Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat. Suomen ympäristö 14/2007.

Nummi, P., Väänänen, V-M. (2000). Riistanhoito. Metsälehti kustannus. Karisto Oy, Hämeenlinna.

Paasivirta, A. (2012) Taigametsähänhen (Anser fabalis fabalis) mukana muutolla ja tutkimusta teke-mässä. Aureola 33:6-10.

Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Langston, R. H. W., Bainbridge, I. P. & Bullman, R. (2009). The distribution of breeding birds around upland wind farms. Journal of applied ecology. 46, 1323-1331.

Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Langston R.H.W. & Bright, J. A. Assessing the cumulative impacts of wind farms on peatland birds: a case study of golden plover *Pluvialis apricaria* in Scotland. The royal society for the protection of birds (RSPB). <http://pixelrauschen.de/wbmp/media/map04/map\_04\_01.pdf>

Pettersson, J. (2005). Havsbaserade vindkraftverks inverkan på fågellivet i södra Kalmar-sund – En slutrapport baserad på studier 1999–2003. Ekologiska insitutionen, Lunds Universitet. 128 s.

Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto & Keski-Pohjanmaan liitto (2013). Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013.

POST (Parliamentary Office of Science and Technology) (2006). Carbon footprint of electricity generation (Postnote, October 2006 number 268). Saatavissa (3.12.2013): <http://www.parliament.uk/documents/post/postpn268.pdf>

Pöyry (2011). Tuulivoima ja linnusto – Kokemukset ja käytännöt Suomesta ja lähialueilta. [Verkkodokumentti].<http://energia.fi/sites/default/files/et\_tuulivoima\_linnusto\_final.pdf>

Pöyry (2013). Lestijoen yhteistarkkailu v. 2012, vesistöarkkailu.

Ramboll Finland Oy (2013). Etelä- ja Keski-Pohjanmaan tuulivoima ja erikoiskuljetukset. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, Etelä-Pohjanmaan liitto ja Keski-Pohjanmaan liitto.

Ramboll Finland Oy (2013). Tuulivoima ja riista. Kirjallisuuskatsaus 2013.

Ramboll Finland Oy (2014). Länsi-Toholamin tuulipuiston vaikutukset Natura-alueisiin.

Ramboll Finland (2014). IV vaihemaakuntakaavan vaikutukset Natura-alueisiin. Keski-Pohjanmaan liitto.

Ramboll Finland Oy (2014). Länsi-Toholamin ja Toholampi-Lestijärven tuulivoimapuisto. Asukaskyselyraportti.

Ramboll Finland Oy (2015). Keski-Pohjanmaan IV vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueiden maisemavaikutusten arviointi. Keski-Pohjanmaan liitto.

Ramboll Finland Oy (2015). Länsi-Toholamin tuulivoimapuiston luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitys.

Ramboll Finland Oy (2015). Länsi-Toholamin tuulipuisto. Linnustoselvitys.

Ramboll Finland Oy (2015). Länsi-Toholamin tuulivoimahankkeen lepakkoselvitys.

Rassi P., Hyvärinen E., Juslen A., & Mannerkoski I. (toim.) (2010). Suomen lajien uhanalaisuus 2010. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 685 s.

Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.) (2008). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osat 1&2. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 8/2008. 264+572 s.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (2013). <Atlas –verkko-palvelu. <http://atlas.rktl.fi>>.

RKTL (2013). Taimenkannan tila Lestijoessa. <[www.rktl.fi](http://www.rktl.fi)>.

Ruddock, M. & Whitfield, D.P. (2007). A review of disturbance distances in selected bird species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish natural Heritage. <<http://www.snh.org.uk/pdfs/strategy/renewables/birdsd.pdf>>, Luettu 30.10.2013.

Rydell J., Engström H., Hedenström A., Larsen J.K., Pettersson J. & Green M. (2011). Vindkraftens effekter på fåglar och fladdermöss. En syntesrapport. Rapport 6467. Naturvårdsverket. 156 s.

Satakuntaliitto (2011). Mannertuuli-selvityksen raportti: Mannertuulialueet Satakunnassa. Satakuntaliitto, 21.6.2011.

Schleisner, L. (2000). Life cycle assessment of a wind farm and related externalities. Renewable Energy 20: 279–288.

SOF (2013). Sveriges Ornitologiska Förenings policy om vindkraft. Sveriges Ornitologiska Förening (<http://www.sof-net.org/>).

Sulkava, R., (2011). Kuukkeli metsiensuojelun monipuolista-jana – METSO-hanke 2009–2011. Linnut -vuosikirja 2010:32-37.

Sundberg, J. (2013). Vindkraft och faunakonflikter – att identifiera och lösa problem. Uppsalan yliopisto.

Suullinen tieto: Järvisalon metsästyseuran Matti Potilan, Toholammin metsästyseuran Kauko Pahkakankaan ja Kälviän Hirsimetsän yhteismetsän Sakari Jylhän haastattelut (11/2014).

Swenson, J.E., Heggberget, T.M. Sandström, P., Sandegren, F., Wabakken, P., Bjarvall, A. Soderberg, A., Franzen, R., Linnell, J.D.C. & Andersen, R. (1996). Brunbjornens arealbruk i forhold till menneskelig aktivitet (Brown bear area use in relation to human activity). NINA Oppdragsmelding 416: 1–20.

Säteilyturvakeskus (2006). Sähkömagneettiset kentät. <[http://www.stuk.fi/julkaisut\\_maaraykset/kirjasarja\\_fi\\_FI/kirjasarja6/](http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/kirjasarja_fi_FI/kirjasarja6/)>.

Säteilyturvakeskus (2011). Voimajohdot ympäristössämme. Saatavissa: [http://www.stuk.fi/sateily-ymparistossa/voimajohdot\\_fi\\_FI/lisatietoa-voimajohdoista/](http://www.stuk.fi/sateily-ymparistossa/voimajohdot_fi_FI/lisatietoa-voimajohdoista/).

Säteilyturvakeskus (2013a). Voimajohtojen terveysvaikutukset ja STUK:n suositukset. <[http://www.stuk.fi/sateily-ymparistossa/voimajohdot\\_fi\\_FI/voimajohtojen-terveysvaikutukset/](http://www.stuk.fi/sateily-ymparistossa/voimajohdot_fi_FI/voimajohtojen-terveysvaikutukset/)>.

Säteilyturvakeskus (2013b). Voimajohtojen aiheuttamat sähkö- ja magneettikentät. <[http://www.stuk.fi/sateily-ymparistossa/voimajohdot\\_fi\\_FI/voimajohtojen-kentat/](http://www.stuk.fi/sateily-ymparistossa/voimajohdot_fi_FI/voimajohtojen-kentat/)>.

Tampereen Teknillinen yliopisto (2011). Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät. <[http://www.fingrid.fi/fi/verkkohankkeet/voimajohtoliitteet/Ymp%C3%A4rist%C3%B6-%20ja%20Turvallisuus-osiot/Tamp\\_yo\\_magnkentat2011.pdf](http://www.fingrid.fi/fi/verkkohankkeet/voimajohtoliitteet/Ymp%C3%A4rist%C3%B6-%20ja%20Turvallisuus-osiot/Tamp_yo_magnkentat2011.pdf)>.

Tikkanen, H. ja Tuohimaa, H. (2014) Tuulivoima-alueiden vaikutukset linnustoon. Ramboll. Keski-Pohjanmaan liitto.

Tikkanen, H. ja Tuohimaa, H. (2015). Tuulivoimamaakuntakaavojen Natura-arviointien päivitys. Ramboll Finland Oy. Etelä-Pohjanmaan liitto. Keski-Pohjanmaan liitto.

Timm, D. (2007). Recommendations for risk assessments of ice throw and blade failure in Ontario. Canadian Wind Energy Association.

Toholammin kunta (2014). Kaavoitus. Internet-sivut.

Trafi (2013). Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. <<http://www.trafi.fi/filebank/http://www.finavia.fi/fi/tiedottaminen/lentoesteet/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona/>>.

Tuulivoimayhdistys ry. Tuulivoimatieto. Tuulivoiman ympäristövaikutukset. <<http://www.tuulivoimatieto.fi/ymparistovaikutukset/>>.

Valpola, Rankonen, Lyytikäinen, Laxström, Auri, Koivisto, Antikainen, Hyry, Breilin ja Rämät (2009). Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen – Keski-Pohjanmaan loppuraportti. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 6/2009.

Veiberg, V. & Pedersen, H.C. (2010). Expansion of Hitra wind power plant – consequences related to wildlife expect birds. NINA Report 533 (in Norwegian).

Vestas (2006). Life cycle assessment of offshore and onshore sited wind power plants based on Vestas V90–3.0 MW turbines. Saatavissa (3.12.2013). [http://www.vestas.com/Files/Filer/EN/Sustainability/LCA/LCAV90\\_juni\\_2006.pdf](http://www.vestas.com/Files/Filer/EN/Sustainability/LCA/LCAV90_juni_2006.pdf).

VTT (2013). Kirjallisuuskatsaus – Tuulivoiman terveysvaikutukset.

VTT (2015). Tuulivoimaloiden vaikutus matkaviestin- ja TV-verkkoihin. Loppuraportti.

Väisänen, R., Lammi, E. & Koskimies, P. (1998). Muuttuva pesimälinnusto. Otavan kirjapaino, Keuruu. 567 s.

Walter, W.D., Leslie, Jr. D.M & Jenks, J.A. (2006). Response of Rocky Mountain elk (*Cervus elaphus*) to wind-power development. American Midland naturalist 156: 363–375.

Waterman, E., Tulp, I., Reijnen, R., Krigsveld, K. & ter Braak, C. 2004. Noise disturbance of meadow birds by railway noise. The 33rd International Congress and Exposition on Noise Control Engineering. <[http://www.dbvision.nl/bestanden/overons/publicaties/2004/266\\_Meadow\\_bird\\_disturbance.pdf](http://www.dbvision.nl/bestanden/overons/publicaties/2004/266_Meadow_bird_disturbance.pdf)> luettu 10.12.2013.

Weckman, E. (2006). Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.

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

Widing, A., Britse, G., & Wizelius, T. (2005). Vindkraftens miljöpåverkan – Utvärdering av regelverk och bedömningsmetoder. Högskolan på Gotland. 83 s.

Zeiler H.P. & Grünschachner-Berger V. (2009): Impact of wind power plants on black grouse *Lyrurus tetrix* in Alpine regions. Folia Zoologica 58 (2): 173–182.

Ympäristöhallinnon OIVA ympäristö- ja paikkatietopalvelu.

Ympäristöhallinto (2014). Natura-tietolomakkeet.

Ympäristöministeriö (1992). Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluejärjestelmän mietintö II 66/1992.

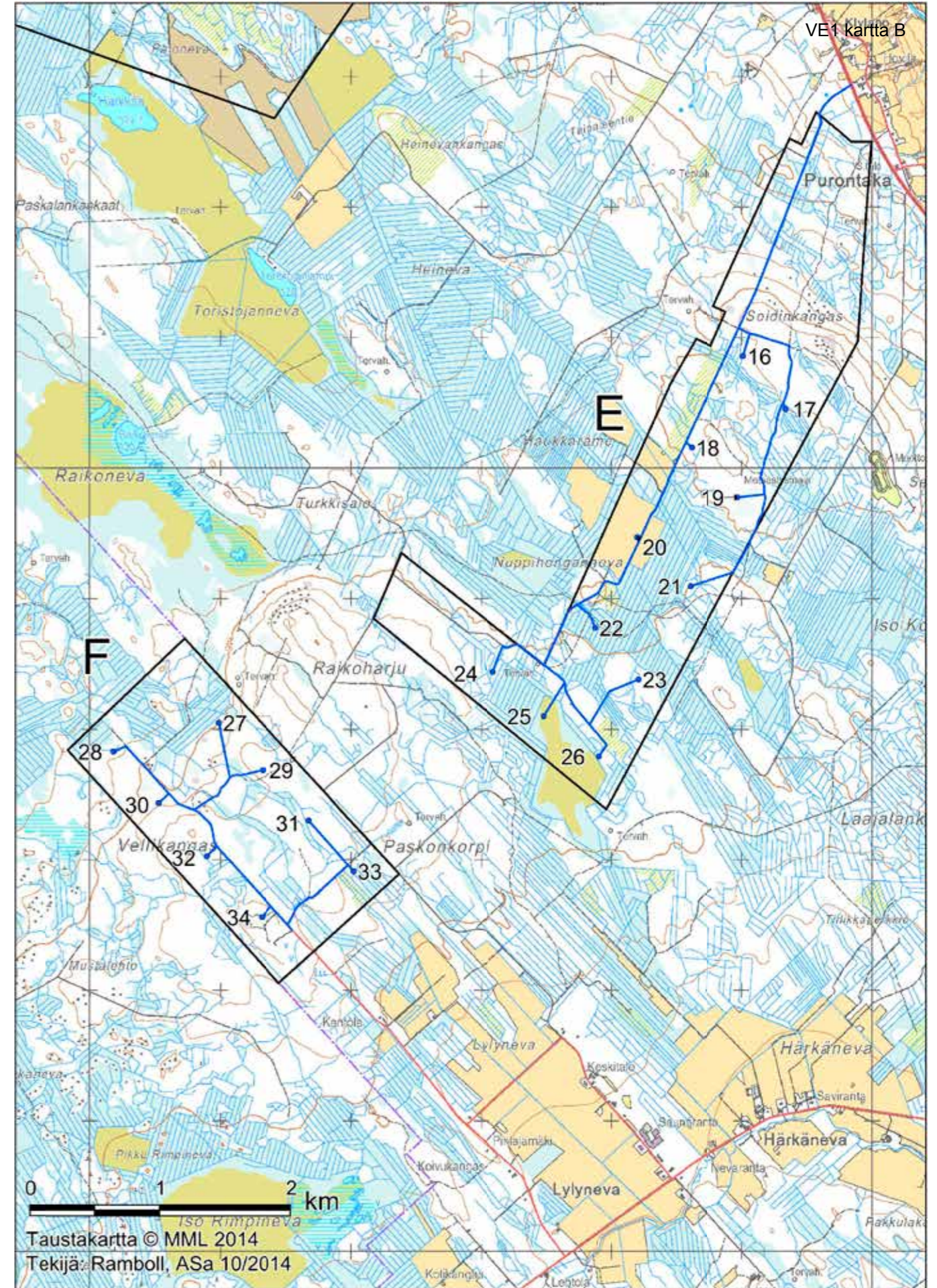
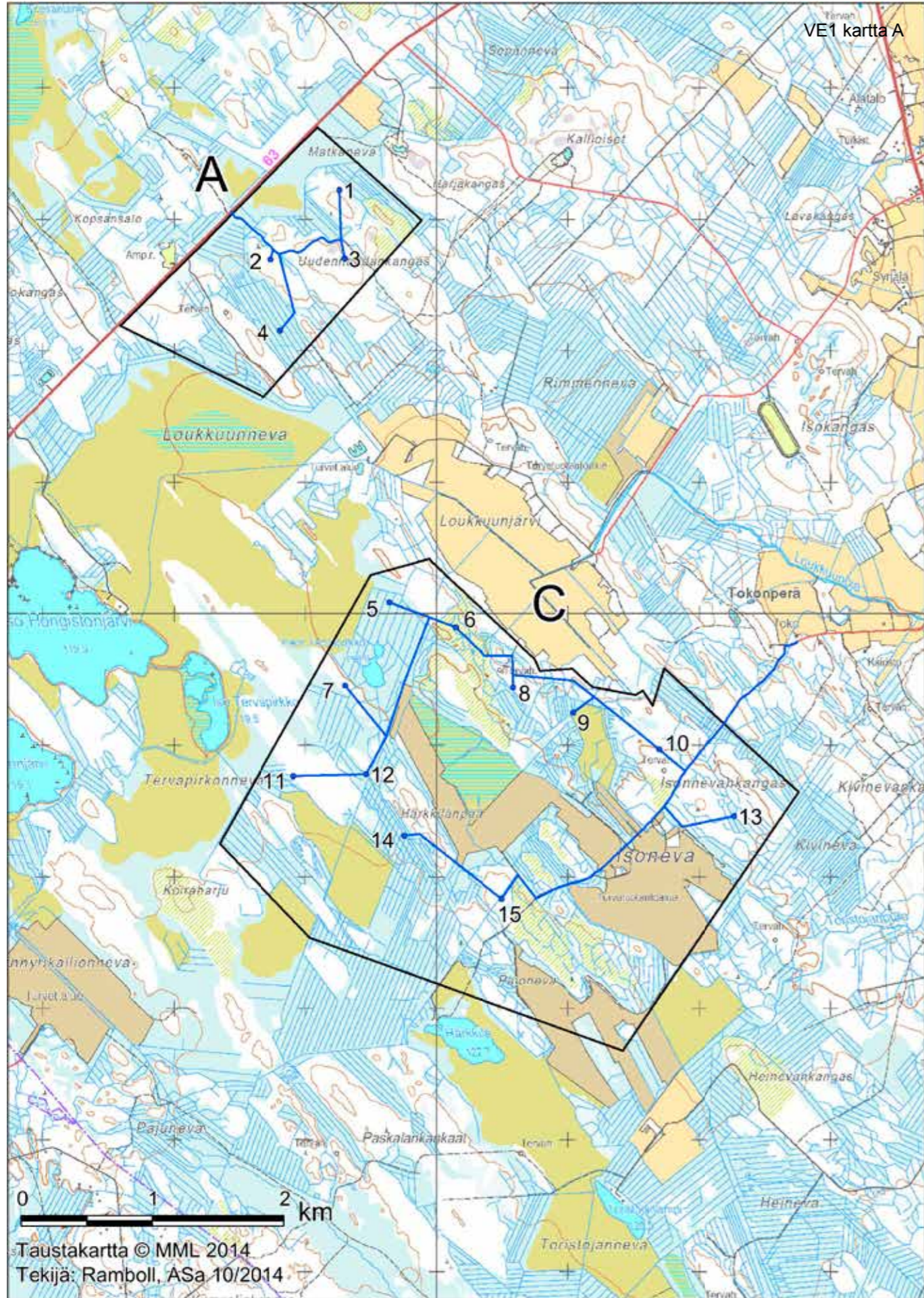
Ympäristöministeriö (2012). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012.

Ympäristöministeriö (2013). Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013.

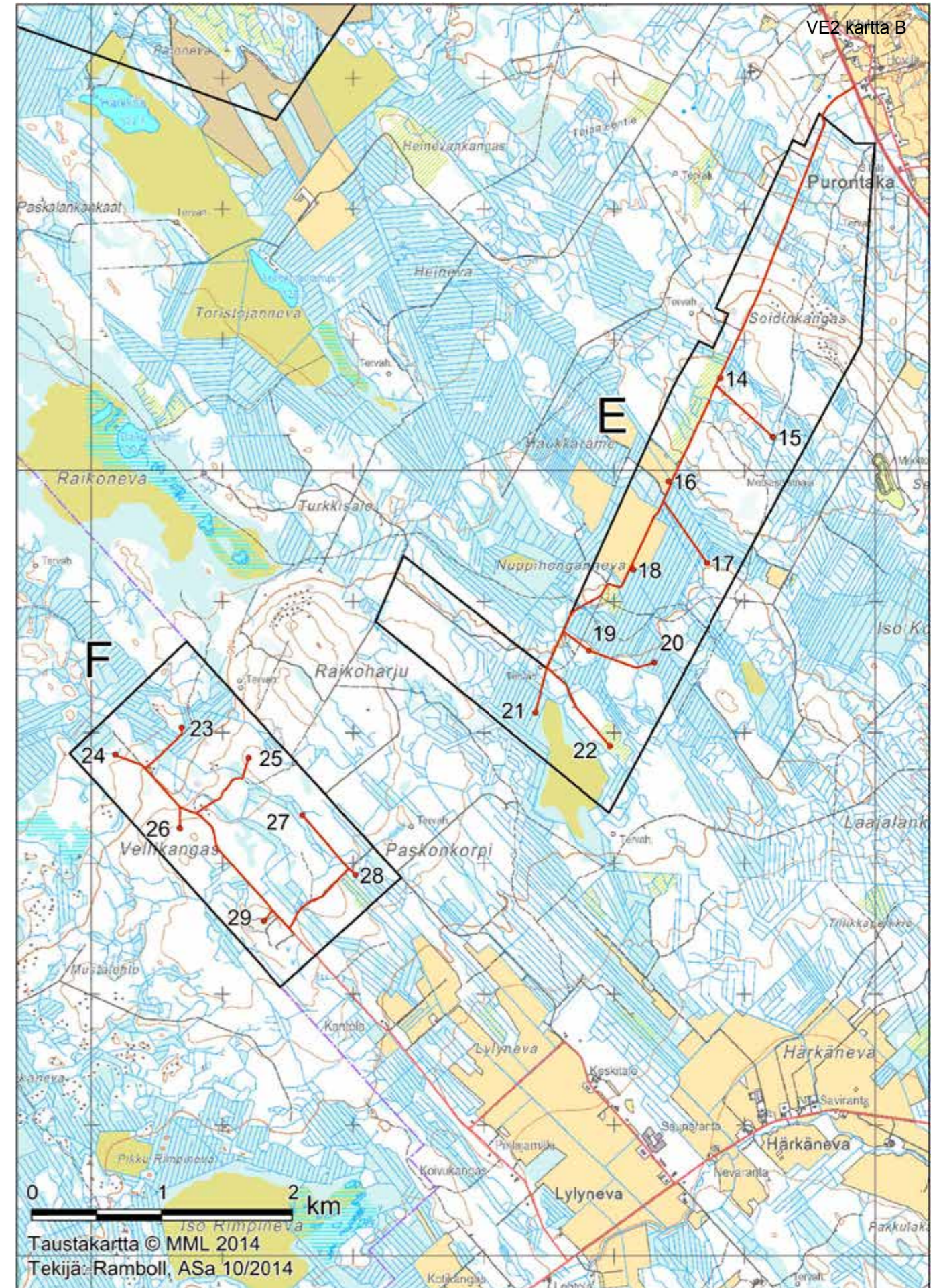
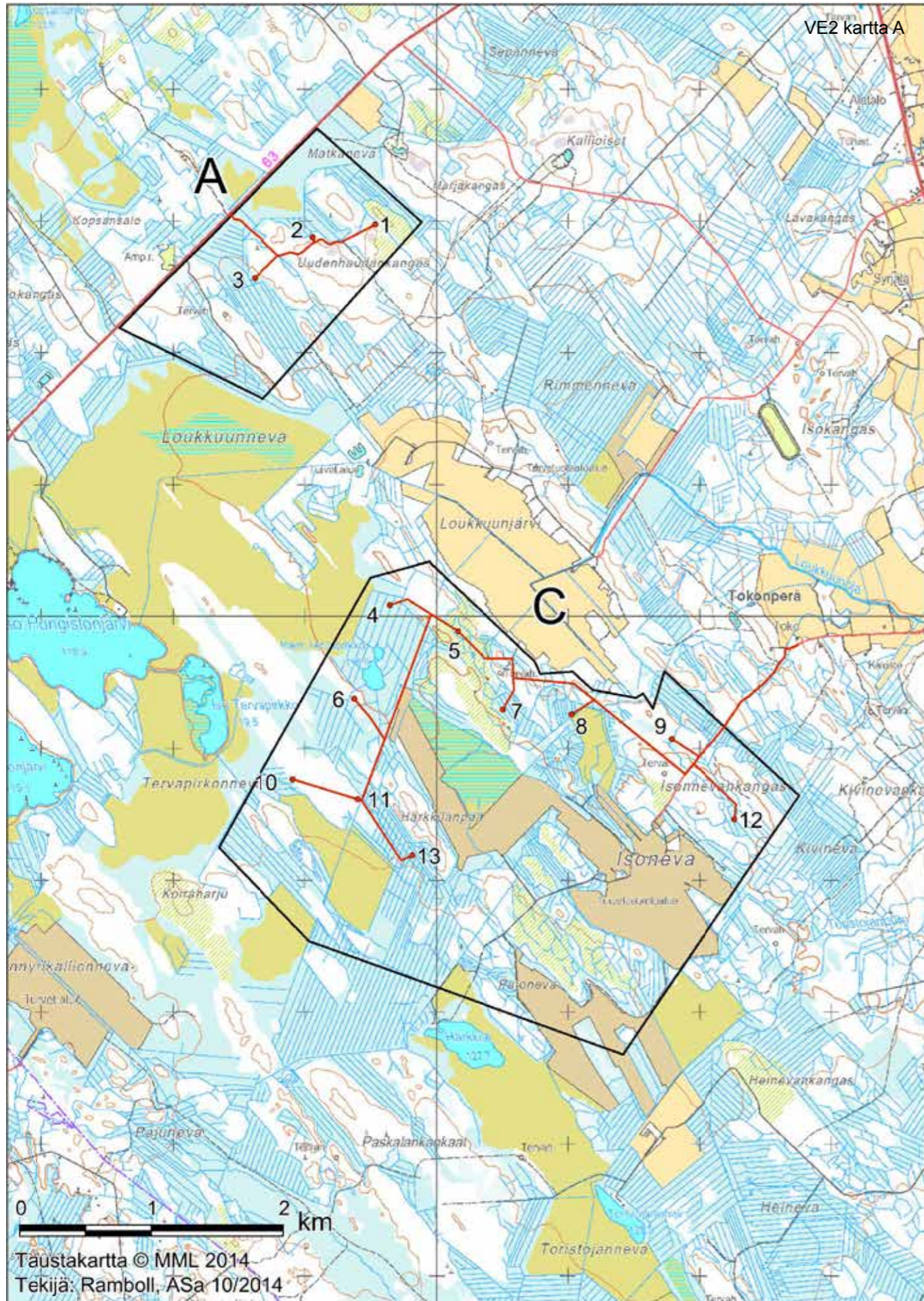
Ympäristöministeriö (2013). Kaavan vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen. Opas arviointiin. Suomen ympäristö 13/2013.

LIITE 1

**TARKKAKARTAT**









Scandinavian Wind Energy SWE  
Oy:  
Loviisantie 6, 47200 Elimäki  
Kaarel Kõllo  
puh: 045 257 9880  
kaarel.kollo@scandwind.eu



wpd Finland Oy:  
Keilaranta 13, 02150 Espoo  
Tero Elo  
puh: 040 736 3040  
t.elo@wpd.fi



Etelä-Pohjanmaan elinkeino-,  
liikenne ja ympäristökeskus  
(ELY-keskus)  
Ympäristö ja luonnonvarat  
-vastuualue  
PL 262, 65101 Vaasa  
Päivi Saari  
puh: 0295 028 031  
etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi



Ramboll Finland Oy  
Pitkäsillankatu 1, 67100 Kokkola  
Erika Kylmänen  
puh: 050 485 4083  
etunimi.sukunimi@ramboll.fi  
Marja-Leena Heikkinen  
puh: 040 741 8586  
etunimi.sukunimi@ramboll.fi