

(VU) (Rassi ym. 2010). Vuonna 1999 Suomi liittyi Euroopan lepakoiden suojelusopimukseen (EUROBATS). Sopimus velvoittaa jäsenmaita suojelemaan lepakoita lainsäädännöllä sekä lisäämään tutkimusta ja kartoitusta. EUROBATS-sopimuksen mukaan jäsenmaiden on pyrittävä suojelemaan lepakoille tärkeitä ravintoalueita sekä muutto- ja siirtymisreittejä.

Suomessa esiintyvistä lepakkolajeista ainoastaan viisi ovat tavallisia. Pohjoisin levinneisyys on pohjanlepakolla (*Eptesicus nilssonii*), joka esiintyy 69 leveysasteen korkeudelle saakka. Vaasan korkeudella esiintyy ainakin pohjanlepakkoa, korvayökköä (*Plecotus auritus*), viiksisiippaa ja isoviiksisiippaa (*Myotis mystacinus/brandtii*) sekä vesisiippaa (*Myotis daubentonii*) (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys r.y. 2012).

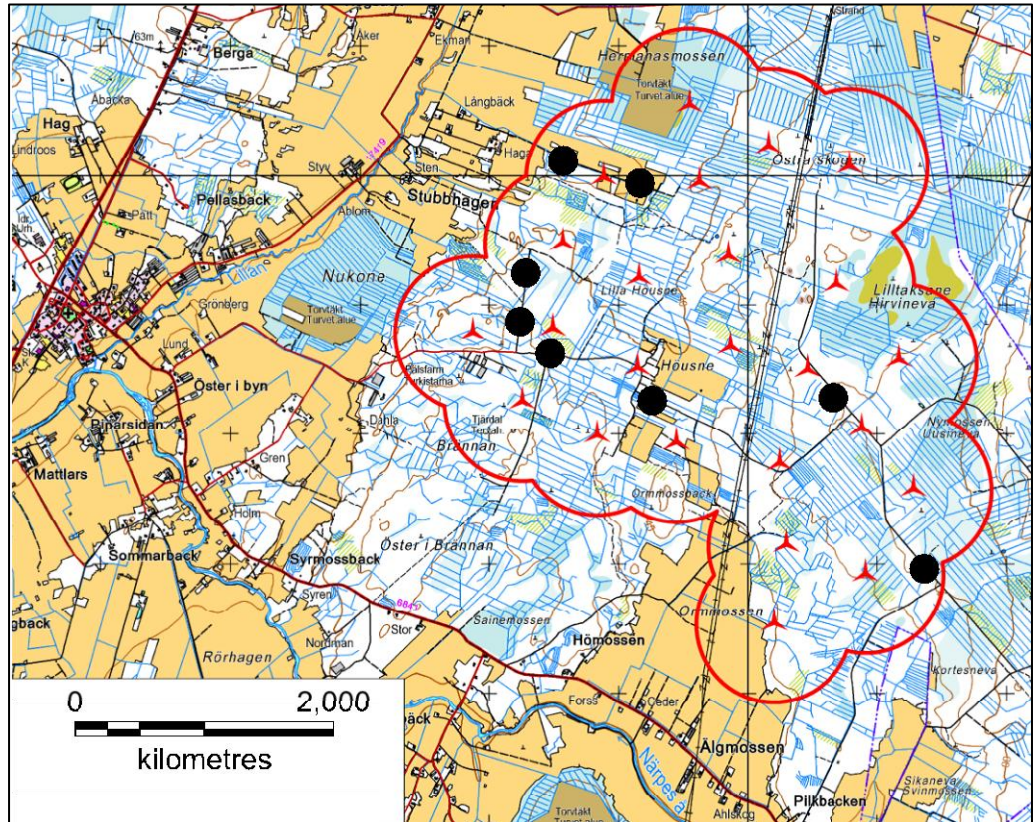


Kuva 39. Viiksisiippalajit (*Myotis mystacinus/brandtii*) esiintyvät Etelä-Suomesta Vaasaan saakka.

Ennen tätä YVA-ohjelmaa lepakoiden esiintymisestä hankealueella ei ollut tarkkaa tietoa. Lepakot viihtyvät yleisesti pienpiirteisissä maisemissa, jossa on päiväpiilopaikkoina toimivia vanhoja rakennuksia ja kolopuita sekä reheviä saalistusalueita, kuten rantoja ja vesistöjen rantametsiä (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys r.y. 2012).

Kesällä 2012 Thomas Lilley Turun yliopistosta kartoitti lepakoiden esiintymisen hankealueella. Kartoituksessa havaittiin 8 yksilöä pohjanlepakkoa (Kuva 40). Kartoituksessa, joka on koottu erilliseen raporttiin liitteessä 4, ei hankealueella havaittu lepakoiden lisääntymisalueita. Hankealueella voi levätä yksittäisiä yksilöitä jotka todennäköisesti ovat koiraita.

Pirttikylän hankealue on lepakoille epäsuotuisaa elinympäristöä, mm. nuorten talousmetsien, avohakkuiden ja peltojen takia. Lisäksi alue ei sovellu lepakoiden elinympäristöksi koska alueella ei ole avovettä ja maan kosteus on alhainen ojituksista johtuen (Liite 4).



Kuva 40. Kartoituksessa hankealueella tavattu pohjanlepakoita merkittävä kartalle mustilla pisteillä.

Toistaiseksi on vain vähän tietoa lepakoiden lentoreiteistä, mutta olemassa olevien tietojen mukaan ne keskittyvät rannikkoseutuun. Reitit voivat myös osittain seurata tunnettuja lintujen muuttoreittejä (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys r.y. 2012).

### 8.12.2 Liito-orava

Liito-orava esiintyy lähinnä Etelä- ja Keski-Suomessa. Levinneisyysalueen pohjoisraja on Oulun ja Kuusamon tienoilla. Tarkkaa tietoa lajin yksilömäärästä ei ole. Erään vuonna 2006 julkaistun tutkimuksen mukaan Suomessa olisi 143 000 liito-oravanaarasta (Hanski 2006). Pohjanmaan rannikon liito-oravakanta on Suomen tihein (Hanski 2006).

Tiedot liito-oravan elintavoista ovat puutteellisia. Yksilöt liikkuvat pesän ulkopuolella yleisesti illan hämärässä ja yöllä. Nykypäivänä liito-oravan kartoitus perustuu ainoastaan papanahavaintoihin. Liito-oravan elinympäristöt ovat kuusivaltaiset sekametsät, jossa puusto on eri-ikäistä ja jossa esiintyy suuria haapoja. Naaraiden elinpiiri on noin kahdeksan hehtaaria ja koiraiden keskimäärin noin 60 hehtaaria (Jokinen ym. 2007, ympäristöministeriö 2010).

Liito-orava on Suomessa luokiteltu vaarantuneeksi lajiksi ja luonnonsuojelulain (LSL 49 §) nojalla liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen tai heikentäminen on kielletty. Laki velvoittaa mm. jättämään liito-oravan pesäpuun ympärille riittävästi puustoa. Poikkeukset rajoituksista tiukassa suojeluohjelmassa voi ainoastaan tehdä luontodirektiivin artiklan 16:n mukaisilla poikkeusperusteilla. Poikkeusperusteet myönnetään yksittäistapauksissa ja alueellinen ELY-keskus tekee lupapäätökset luonnonsuojelulain LSL 49 § 3 momentin nojalla (Ympäristöministeriö 2005).



Kuva 41. Suomen liito-oravakanta (*Pteromys volans*) on suurin Pohjanmaalla.

### 8.13 Natura 2000 – alueet, suojelualueet, suojeluohjelmat sekä FINIBA-alueet

#### 8.13.1 Natura 2000 –alueet

Hankealueella ei ole Natura 2000 – alueita (Etelä-Pohjanmaan ELY-Keskus 2012 & OIVA 2012)

Alle yhdeksän kilometrin etäisyydellä hankealueesta on viisi Natura 2000-ohjelmaan kuuluvaa aluetta (Kuva 42).

Taulukko 3. Natura 2000 –alueet hankealueen läheisyydessä (Etelä-Pohjanmaan ELY-Keskus 2012 & OIVA 2012).

Nimi	Tunnus	Alue-tyyppi	Kunta	Pinta-ala (ha)
Sanemossen	FI0800021	SPA/SCI	Närpes, Malahti	1053
Iso Kakkurinneva	FI0800017	SCI	Kurikka (Jurva)	180
Metsäkylän metsä	FI0800151	SCI	Kurikka (Jurva)	12
Kajaneskogen	FI0800157	SCI	Maalahti	47
Harjaisneva-Pilkoonneva	FI0800013	SCI	Teuva	691

Muut Natura-alueet ovat yli kymmenen kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

##### 8.13.1.1 Sanemossen (FI0800021)

Natura-alue Sanemossen sijaitsee noin 400 metriä hankealueen pohjoispuolella. Natura-alue on keidassuo jossa on myös aapamaisia piirteitä. Suon reunoja on paikoin ojitettu, mutta suon laajat keskiosat ovat luonnontilaisia. Suolla pesii erittäin runsas lintukanta ja se on tärkeä muutonainen levähdyspaikka mm. monille kahlaajille.

Sanemossenin (Gunliden) (YSA107339) suojelualue yksityismailla on miltei kokonaan Natura-alueen alueella. Suurin osa alueesta kuuluu soidensuojeluohjelmaan.

**Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit:**

- \*Keidassuot (90 %)
- \*Boreaaliset luonnonmetsät (3 %)
- Boreaaliset lehdot (0 %)
- \*Puustoiset suot (2 %)
- \*= priorisoitu laji

**Luontodirektiivin liitteen II lajit:**

- \*Liito-orava (*Pteromys volans*)
- \*= priorisoitu laji

**Lintudirektiivin liitteen I lajit:**

- sinisuohaukka (*Circus cyaneus*)
- palokärki (*Dryocopus martius*)
- kurki (*Grus grus*)
- suokukko (*Philomachus pugnax*)
- pohjantikka (*Picoides tridactylus*)
- kapustarinta (*Pluvialis apricaria*)
- teeri (*Tetrao tetrix tetrix*)
- liro *Tringa glareola*

**Alueella esiintyvät muuttolintulajit:**

- metsähanhi (*Anser fabalis*)
- tuulihaukka (*Falco tinnunculus*)
- naurulokki (*Larus ridibundus*)
- punajalkaviklo (*Tringa totanus*)

#### 8.13.1.2 Iso Kakkurinneva (FI0800017)

Iso Kakkurinneva on keidassuo, joka sijaitsee Kurikassa (Jurva) noin kolme kilometriä hankealueen länsipuolella. Kakkurinneva on lintutiheydeltään parhaimpia soita Etelä-Pohjanmaalla.

Valtaosa alueesta kuuluu soidensuojeluohjelmaan.

**Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit:**

- Keidassuot (95%)
- \* priorisoitu luontotyyppi

**Lintudirektiivin liitteen I lajit:**

- kurki (*Grus grus*)
- kapustarinta (*Pluvialis apricaria*)
- liro (*Tringa glareola*)

#### 8.13.1.3 Metsäkylän metsä (FI0800151)

Pirttikylän hankealueen koillispuolella, noin viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsee Metsäkylän metsät. Kohde on boreaalinen luonnonmetsä, jossa on varttunutta puustoa. Alueella viihtyvät metsäkanalinnut ja liito-orava.

Natura-alueeseen sisältyy kokonaisuudessaan Metsäkylän metsien (YSA107307) yksityinen suojelualue.

**Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit:**

- \*Boreaaliset luonnonmetsät (100 %)
- \*= priorisoitu luontotyyppi

**Luontodirektiivin liitteen II lajit:**

- \*Liito-orava (*Pteromys volans*)  
\* = priorisoitu laji

**Lintudirektiivin liitteen I lajit:**

- metso (*Tetrao urogallus*)

#### 8.13.1.4 Kajaneskogen (FI0800157)

Natura-alue Kajaneskogen sijaitsee noin kuuden kilometrin etäisyydellä Pirttikylän hankealueen luoteispuolella Maalahdessa. Natura-alue on boreaalinen luonnonmetsä. Metsän edustavimmissa osissa on runsaasti järeitä lehtipuita sekä liito-oravalle ja kololinnustolle sopivia kuolleita pystypuita.

Alue ei kuulu suojelualueeseen tai suojeluohjelmaan.

**Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit:**

- \*Boreaaliset luonnonmetsät (59 %)
- \*Puustoiset suot (31 %)  
\* priorisoitu luontotyyppi

**Luontodirektiivin liitteen II lajit:**

- \*Liito-orava (*Pteromys volans*)  
\* = priorisoitu laji

#### 8.13.1.5 Harjaisneva-Pilkoonneva (FI0800013)

Natura-alue sijaitsee noin seitsemän kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Harjaisneva-Pilkoonneva on keidassuo. Ojitettuja reunaosia lukuun ottamatta suo on luonnontilainen. Suon pinta viettää luoteeseen ja vedet laskevat Pilkoonnevan ja Lillån kautta Närpiönjokeen.

Alue kuuluu kokonaisuudessaan Harjaisnevan-Pilkoonnevan suojelualueeseen valtion mailla (SSA100048). Alue kuuluu soidensuojeluohjelmaan.

**Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit:**

- Keidassuot (95 %)
- \*Boreaaliset luonnonmetsät (0 %)  
\* priorisoitu luontotyyppi

**Luontodirektiivin liitteen II lajit:**

- Ilves (*Lynx lynx*)  
\* = priorisoitu laji

**Lintudirektiivin liitteen I lajit:**

- suopöllö (*Asio flammeus*)
- pyy (*Bonasa bonasia*)
- palokärki (*Dryocopus martius*)
- ampuhaukka (*Falco columbarius*)
- kurki (*Grus grus*)
- pikkulepinkäinen (*Lanius collurio*)
- suokukko (*Philomachus pugnax*)
- pohjantikka (*Picoides tridactylus*)
- kapustarinta (*Pluvialis apricaria*)
- kalatiira (*Sterna hirundo*)
- metso (*Tetrao urogallus*)
- liro (*Tringa glareola*)

### 8.13.2 Luonnonsuojelualueet

Pirttikylän hankealueella ei ole luonnonsuojelualueita (Kuva 42).

*Taulukko 4. Luonnonsuojelualueet jotka sijaitsevat alle yhdeksän kilometrin etäisyydellä hankealueesta (OIVA 2012).*

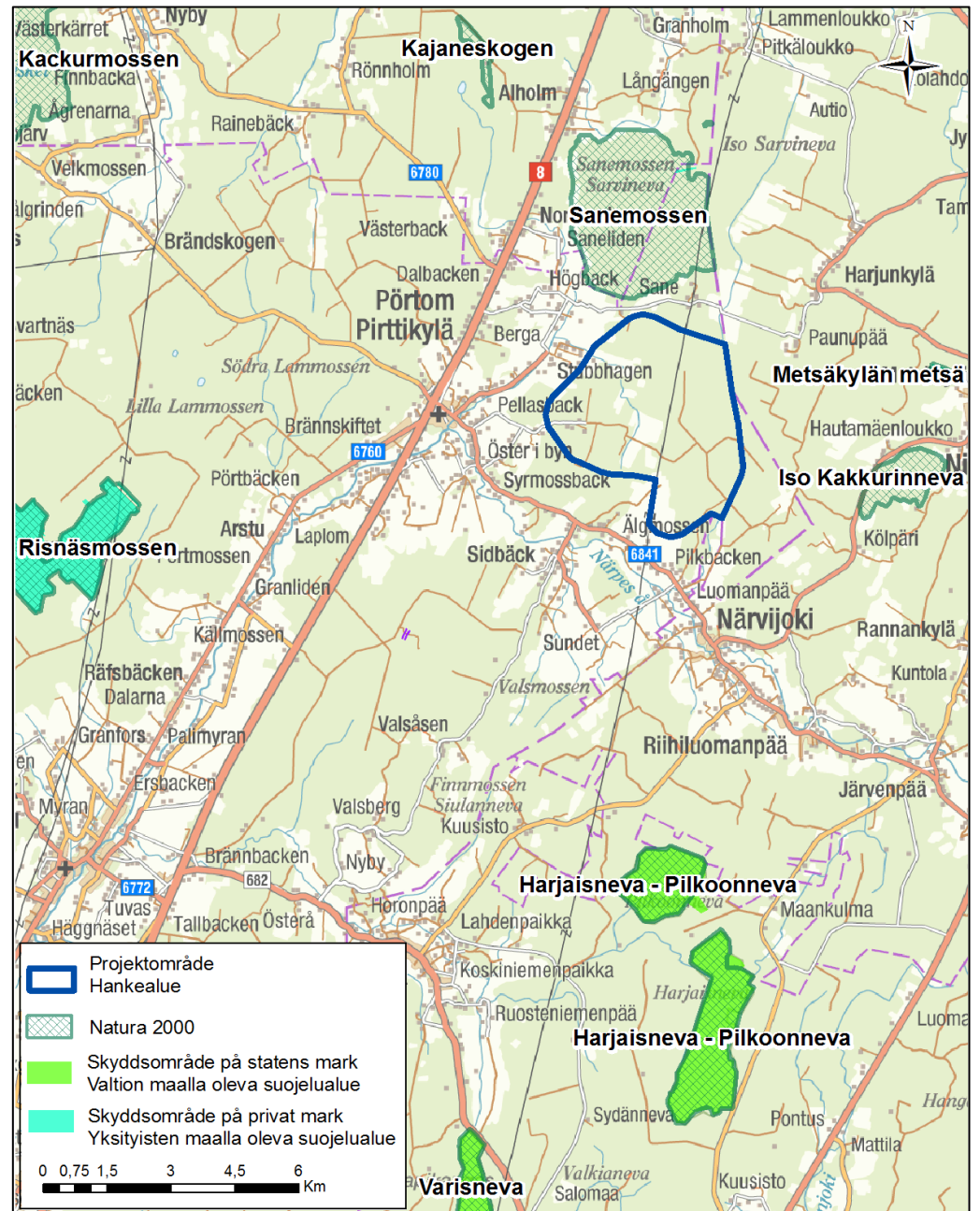
Nimi	Tunnus	Pinta-ala (ha)
Sanemossan (Gunliden)	YSA107339	1,9
Metsäkylän metsä	YSA107307	11,5
Harjaisnevan-Pilkoonneva	SSA100048	714

Etäisyys lähimpään luonnonsuojelualueeseen, Sanemosseniin (Gunliden) (YSA107339) on yli kolme kilometriä. Alue kuuluu yksityisten mailla sijaitseviin luonnonsuojelualueisiin. Alueen pinta-ala on 1,9 hehtaaria.

Metsäkylän metsä (YSA107307) on yksityisten mailla sijaitseva luonnonsuojelualue, joka sijaitsee Kurikassa, hankealueesta noin viisi kilometriä itään. Alueen pinta-ala on 11,5 hehtaaria.

Harjaisnevan-Pilkoonneva (SSA100048) on valtion maalla sijaitseva luonnonsuojelualue. Alue jakautuu kahteen eri osaan. Suojelualueen pohjoisin osa sijaitsee lähimmillään noin seitsemän kilometriä hankealueesta etelään. Alueen yhteenlaskettu pinta-ala on noin 714 hehtaaria.

Noin kymmenen kilometriä Pirttikylästä lounaaseen on useita luonnonsuojelualueita (Risnämossan).



Kuva 42. Natura 2000-alueita ja luonnonsuojelualueita hankealueen läheisyydessä (OIVA 2012).

### 8.13.3 Soiden suojeluohjelmaan kuuluvat kohteet

Kaikkein lähimmät suojeluohjelmiin kuuluvat kohteet (alle kymmenen kilometriä hankealueesta) kuuluvat soiden suojeluohjelmaan (*Kuva 43*).

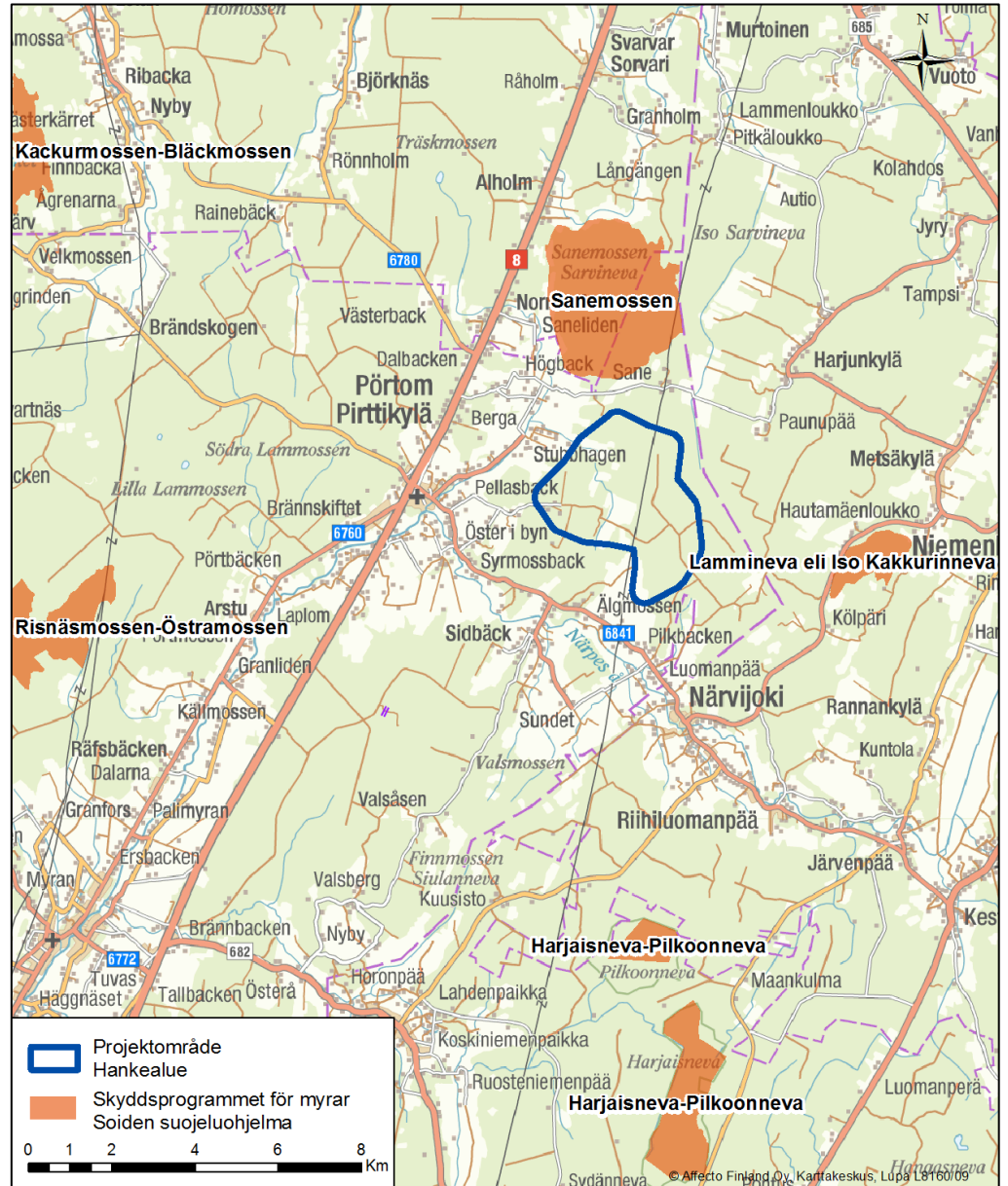
Lähin soiden suojeluohjelmaan kuuluva kohde sijaitsee 400 metriä hankealueesta pohjoiseen. Sanemossen (SSO100267) on suoalue, jonka pinta-ala on noin 995 hehtaaria. Kohde kuuluu lisäksi Sanemossenin Natura-alueeseen (FI0800021).

Soiden suojeluohjelmaan kuuluva Iso Kakkurinneva (SSO100276) sijaitsee Kurikassa, kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Suojeluohjelman pinta-ala on noin 160 hehtaaria. Alueen raja seuraa kutakuinkin Ison Kakkurinnevan (FI0800017) rajaa.

Harjaisneva-Pilkoonneva (SSO100291) jakautuu kahteen eri osaan. Suojeluohjelman Teuvalla sijaitseva pohjoisosa on lähimmillään noin seitsemän kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Alue on 111 hehtaarin kokoinen. Alueen eteläosa sijaitsee lähimmillään hieman alle kymmenen kilometriä hankealueesta.

Risnämossen-Östramossen (SSO100266) sijaitsee noin kymmenen kilometrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen ja Kackurmossen-Bläckmossen (SSO100262) hankealueesta luoteeseen yli 13 kilometrin etäisyydellä.





Kuva 43. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat suojelualueet (OIVA 2012).

### 8.13.4 FINIBA-alueet

Alle 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee kolme FINIBA-alueetta (Kuva 44).

#### 8.13.4.1 Sanemossen (FINIBA 720022)

Sanemossen on Närpiön ja Maalahden rajamailla sijaitseva keidassuo. FINIBA-alue sijaitsee noin 400 metriä hankealueesta pohjoiseen. Alueen pinta-ala on 995 hehtaaria ja on se suojeltu kokonaisuudessaan. Alueen lajeihin kuuluu muun muassa kurki.

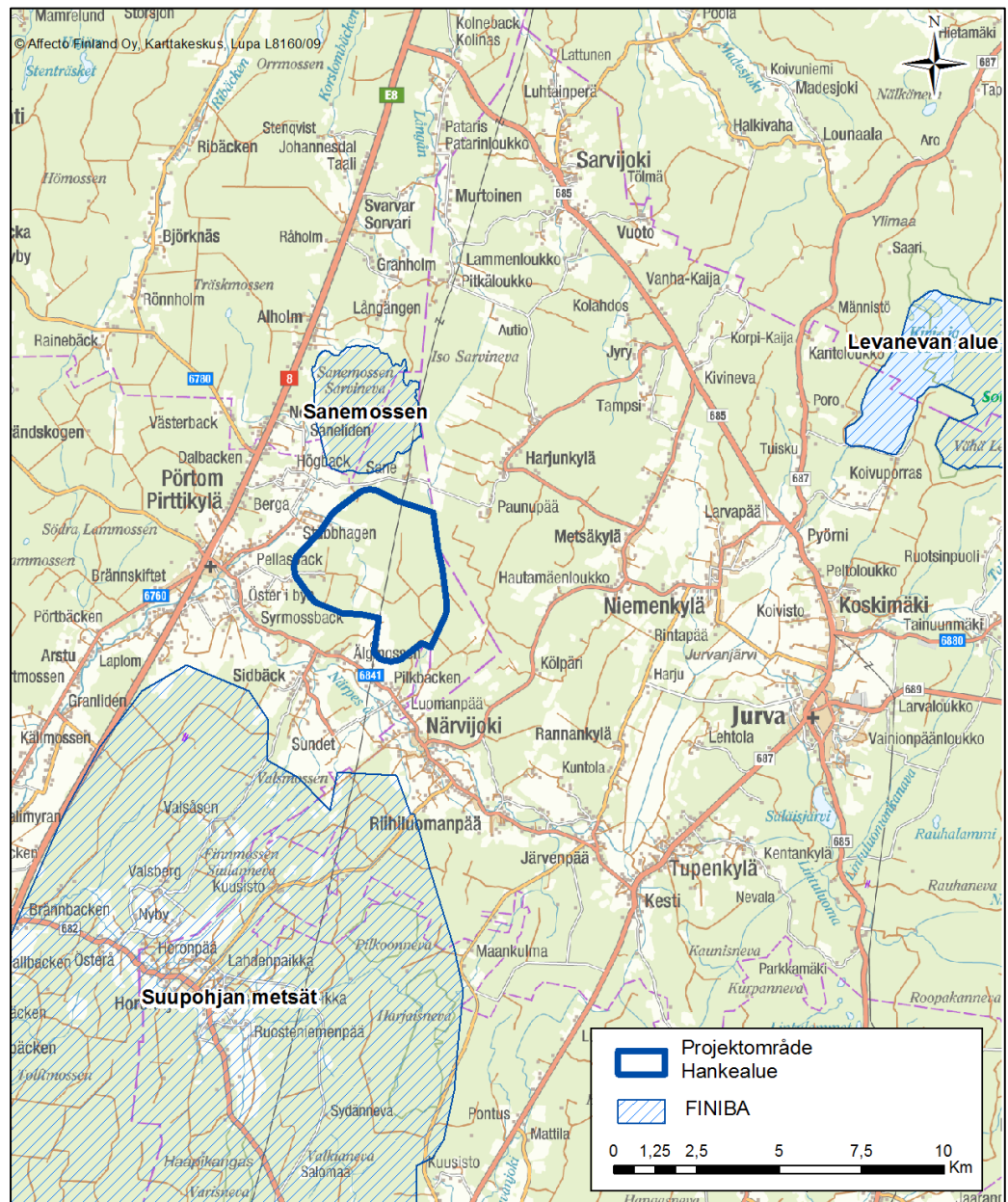
#### 8.13.4.2 Suupohjan metsät (FINIBA 720069)

FINIBA-alue Sydösterbottens skogar (Suupohjan metsät) käsittää suuria, yhtenäisiä havupuuvaltaisia metsäalueita Suupohjassa. Lähimmillään valtatie 8 itäpuolella sijaitseva metsäalue on yli kolmen kilometrin etäisyydellä Pirttikylän hankealueesta etelään. FINIBA-alueella pesii metso, pohjantikka

ja kuukkelit. Alueen pinta-ala on noin 51 800 hehtaaria, josta kuitenkin vain pieni osa (1-10 %) on suojeltu.

#### 8.13.4.3 Levanevan alue (FINIBA 720072)

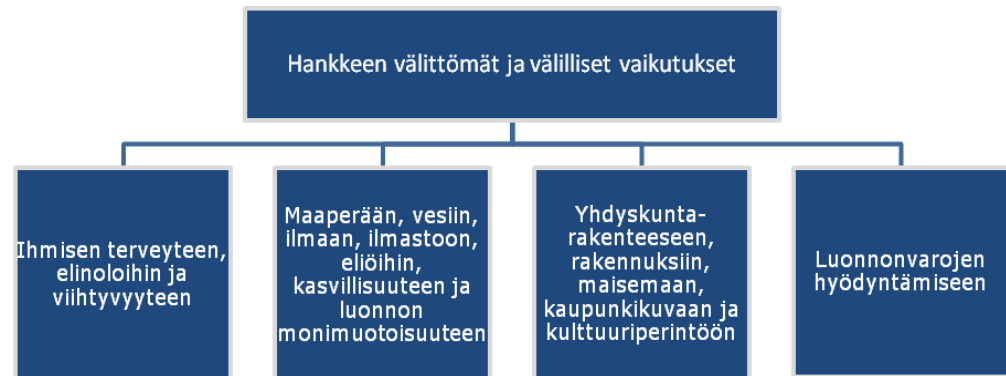
Kurikassa ja Jurvassa sijaitseva Levanevan FINIBA-alue on lähimmillään noin kolmentoista kilometrin etäisyydellä Pirttikylän hankealueesta. Alue on noin 3650 hehtaarin kokoinen ja siihen kuuluu Kivi- ja Levalammen tekojärvi. FINIBA-alue on lähes täysin suojeltu (91-99 %). Alueella pesii useita lintuja, muun muassa suokukko ja jänkäkurppa.



Kuva 44. Suomen tärkeihin lintualueisiin (FINIBA) kuuluvat alueet noin 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

## 9 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-laki) määrittelee ne välittömät ja välilliset vaikutukset, joita hankkeen YVA-menettelyssä tulisi arvioida. Kullakin hankkeella on omat, hankkeen luonteesta riippuvat tyyppiset vaikutuksensa, jotka aina tarkistetaan hankekohtaisesti.



Kuva 45. Hankkeessa selvittävät välittömät ja välilliset vaikutukset YVA -lain mukaisesti.

Pirttikylän tuulipuiston ympäristövaikutuksia tarkennetaan arvioimalla hankkeeseen sisältyvien toimintojen vaikutuksia ympäristöön. Jos tietyn toiminnan on arvioitu aiheuttavan merkittävää muutosta ympäristössä, on kyseinen vaikutus esitetty arvioitavaksi YVA-menettelyssä. Hyvin vähäiset tai merkityksettömät vaikutukset jätetään pois, eikä niitä sisällytetä varsinaiseen YVA - selostusvaiheen arviointityöhön.

Vaikutusten tarkentamisessa hyödynnetään muun muassa hankkeen teknistä suunnitelmaa, aikaisemmista hankkeista saatuja kokemuksia ja seuranta-tietoa sekä tietoa hankealueen nykytilasta ja sen laadusta. Arvioitavia vaikutuksia tarkennetaan tarpeen vaatiessa koko menettelyn ajan. Tarkennuksia tehdään erityisesti YVA-menettelyn sidosryhmien ja kansalaisten antaman palautteen sekä yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antaman lausunnon perusteella.

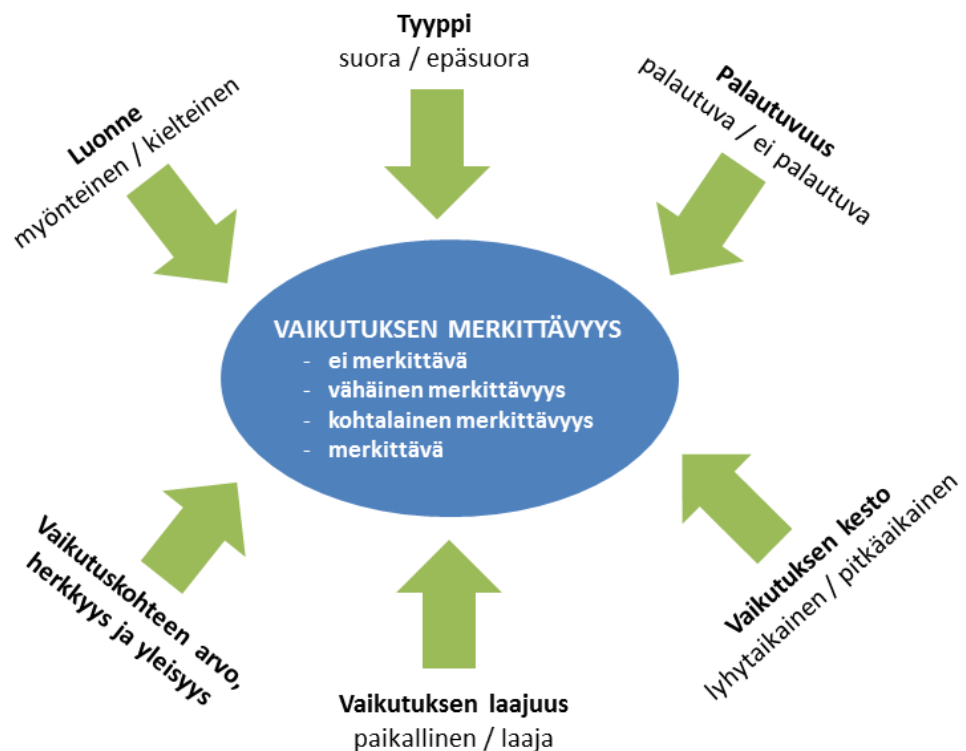
YVA-menettelyssä tehdyn arvion perusteella olennaisimmat vaikutustyyppit tämän hankkeen ympäristövaikutusten kannalta ovat hankkeen vaikutukset maisemaan, ihmisiin, linnustoon sekä hankkeesta aiheutuva melu ja välke. Seuraavassa on esitetty YVA:ssa arvioitaviksi esitettävät vaikutustyyppit.

*Alustavan arvion mukaan hankkeen keskeisimmät vaikutustyyppit ympäristövaikutusten kannalta ovat:*

- Maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön kohdistuvat vaikutukset
- Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset
- Kasvillisuuteen ja luontoarvoihin kohdistuvat vaikutukset
- Linnustoon kohdistuvat vaikutukset
- Vaikutukset riistalajistoon ja metsästykseseen
- Natura-alueisiin ja muihin suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset
- Liikennevaikutukset
- Meluvaikutukset
- Välkkeestä ja varjostuksesta aiheutuvat vaikutukset
- Vaikutukset ilman laatuun ja ilmastoon
- Vaikutukset elinkeinoihin
- Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset
- Turvallisuuden liittyvät vaikutukset

## 9.1 Vaikutuksen ominaispiirteet ja merkittävyys

Vaikutukset ja niiden väliset erot kuvataan pääasiassa kirjallisesti. Kuvausta pyritään tekemään selvemäksi kuvien ja taulukoiden avulla. Menettelyssä määritellään tunnettuja vaikutuksia ja niiden merkitystä. Vaikutusten merkityksen arviointikriteerit on kehitetty mm. IEMA:s (2004) ja FCG Povik AD:s (2002) arviointikäsiakirjojen pohjalta (Kuva 46).



Kuva 46. Vaikutusten luonteen ja merkityksen määritelmä.

## 9.2 Vaihtoehtojen vertailu

Pirttikylään suunnitellun tuulivoimapuiston ympäristövaikutukset arvioidaan vaihtoehtojen 1 ja 2 mukaan. Niitä verrataan keskenään sekä nollavaihtoehtoon, joka tarkoittaa että hanketta ei viedä läpi. Vaihtoehtojen vertailumenetelmänä käytetään niin sanottua erittelevää menetelmää, jolloin korostetaan eri arvolähtökohtiin perustuvaa päätöksentekoa.

YVA-selostuksessa otetaan kantaa hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuuteen, mutta selostuksessa ei oteta kantaa siihen mikä olisi paras vaihtoehto. Hankkeesta vastaava tekee päätöksen parhaimmasta vaihtoehdosta sen jälkeen, kun YVA-menettely on päättynyt.

## 9.3 Hankkeen ympäristövaikutusten tarkastelualueet

Tarkastelualueella tarkoitetaan aluetta, jolle hankkeen ympäristövaikutusten voidaan perustellusti katsoa ulottuvan. Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella.

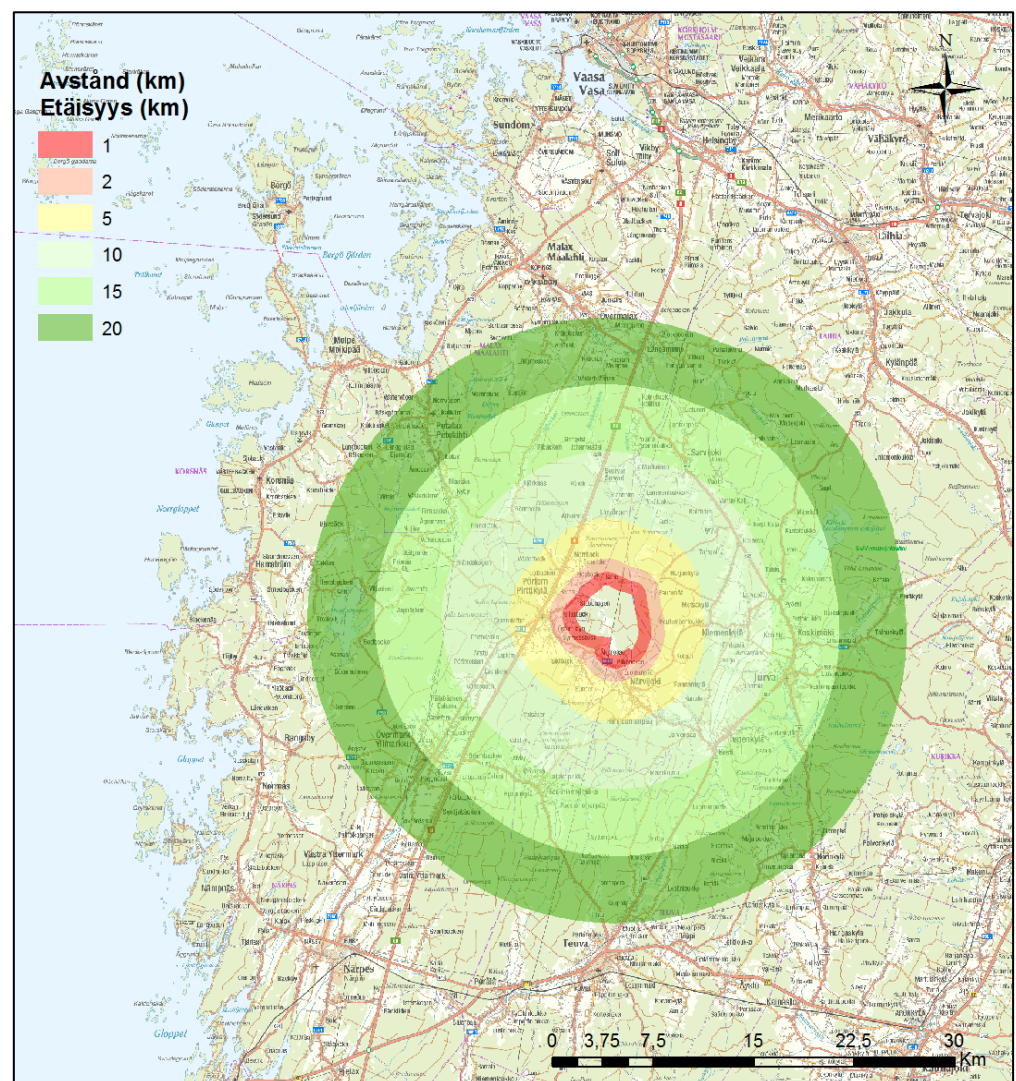
Vaikutusalueen laajuus riippuu tarkasteltavan kohteen ominaisuuksista. Jotkut vaikutukset rajoittuvat tuulipuiston alueelle tai voimajohtoreitin alu-

eelle, kuten esimerkiksi rakentamistoimenpiteet ja jotkut levittäytyvät hyvin laajalle alueelle, kuten esimerkiksi vaikutukset maisemaan.

**Maankäyttöä** tarkastellaan laajana hankealueen kuntaa ja sen yhdyskuntarakennetta koskevana kokonaisuutena. Huomiota kiinnitetään hankkeen soveltuvuuteen hankealueelle sekä hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin muutoksiin alueen nykyisessä ja suunnitellussa maankäytössä. Erityistä huomiota kiinnitetään hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin hankealueella ja sen lähiympäristössä.

**Maisemavaikutusten** tarkastelu ulotetaan alueen ympäristöön niin kauas kuin tuulipuisto voidaan käytännössä ihmissilmin havaita. Tämä tarkoittaa noin 20 kilometrin sädettä.

**Muinaisjäännöksiin** kohdistuvat vaikutukset arvioidaan rakennuspaikka-kohtaisesti. Vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin on arvioitu kohteisiin muodostuvien muutosten laadun ja määrän perusteella.



Kuva 47. Etäisyysvyöhykkeet hankealueesta 20 kilometrin säteellä.

**Luontovaikutukset** eli vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja arvokkaisiin elinympäristöihin, rajataan ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön. Vaikutustarkastelussa otetaan huomioon ympäristön arvokkaat luontokohteet ja niissä mahdollisesti esiintyvien uhanalaisten tai

erityistä suojelua vaativien kasvien ja eläinten erityispiirteet ja vaatimukset elinympäristönsä suhteen.

Alueen **linnustoa** tarkastellaan laajemmassa mittakaavassa tuulipuiston alueella sekä huomioidaan lähiseudun linnustollisesti arvokkaat kohteet. Linnuston osalta hankkeen vaikutusalue ulottuu laajalle, eikä sen tarkkoja rajoja voida siten määritellä.

**Liikennevaikutuksia** tarkastellaan tuulipuiston lähialueen pääliikennereiteillä. Turvallisuustarkastelut ovat paikkakohtaisia.

**Meluvaikutukset ja varjon muodostumisen** vaikutuksia tarkastellaan alueella, jolla mallinnuksien perusteella niitä voi muodostua.

Vaikutuksia **ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen** tarkastellaan suorien vaikutusten osalta tuulivoimapuiston alueelle ja sen lähiympäristössä. Epäsuorien vaikutusten osalta vaikutukset voivat ulottua huomattavasti etäämmälle. Merkittävimmät vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat noin viiden kilometrin säteelle tuulipuistosta, mutta esimerkiksi maisemaan tai virkistykseen liittyvien vaikutusten vaikutusalue on huomattavasti laajempi.

## **10 ARVIOITAVAT VAIKUTUKSET**

### **10.1 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön**

#### **10.1.1 Vaikutusmekanismit**

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulipuiston fyysisessä ympäristössä. Tuulipuiston kohdalla alue muuttuu metsätalousalueesta energiatuotannon alueeksi ja alueella liikkuminen ja muu maankäyttö rajoittuu paikallisesti jonkin verran. Sen lisäksi sekä maa- että metsätalouden harjoittamista rajoittavat tuulipuistoalueen yhteyteen rakennettava rakennus- ja huoltotiestö sekä sähkön siirtoon vaadittava voimajohto.

Välillisiä vaikutuksia sekä tuulipuistoalueella että sen lähiympäristössä voi aiheuttaa toiminnan aikainen melu ja välke, jotka voivat rajoittaa tiettyjen maankäyttömuotojen, kuten asuinalueiden suunnittelua tuulipuiston välittömässä ympäristössä. Lisäksi tuulivoimaloiden ohjeelliset suojaetäisyydet voivat rajoittaa liikkumista tuulivoimaloiden läheisyydessä, rajoittaen siten muun muassa mahdollisuuksia virkistyskäyttöön.

#### **10.1.2 Lähtötiedot ja menetelmät**

Vaikutuksia maankäyttöön arvioidaan tarkastelemalla tuulipuiston rakentamisesta aiheutuvia rajoituksia maankäyttöön tuulipuistoalueen ja voimajohtoreitin rakennusalueilla sekä niiden lähiympäristöissä. Erytystä painoarvoa annetaan alueen pääasiallisiin maankäyttömuotoihin kuten maa- ja metsätalouteen, virkistyskäyttöön sekä metsästykseseen. Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnissa kiinnitetään huomiota siihen, missä määrin vaikutusten kohteena oleva maankäyttöalue muuttuu ja miten merkittävä muutos on seudullisesti. Lisäksi arvioinnissa pyritään yhteistyössä kuntien kaavoitusviranomaisten kanssa huomioimaan myös mahdollisia tulevia, hankkeen elinkaarenaikaisia vielä kaavoittamattomia maankäyttömuotoja.

Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten lisäksi arviointityössä tarkastellaan tuulipuiston soveltuvuutta seudun infrastruktuuriin, kuten tieverkostoon sekä yhdyskuntarakenteeseen.

Hankealueen ja sen lähiympäristön nykyinen ja kaavoitettu maankäyttö selvitetään muun muassa kuntien ja maakuntaliittojen kaavoitusviranomaisilta ja paikallisilta asukkailta saatavilla olevan lähtöaineiston pohjalta. Aineistona hyödynnetään lisäksi valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita tarkistuksineen, hankkeen suunnitteluun ja toteutukseen liittyviä ohjeita ja oppaita, hankealuetta koskevia, voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia, paikkatietoaineistoa, karttatarkasteluja, valo- ja ilmakuvia sekä tuulipuiston alustavaa teknistä suunnitelmaa.

Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia arvioi FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä suunnittelupäällikkö, insinööri Pertti Malinen ja suunnittelija, FM Satu Taskinen.

### **10.2 Vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen**

#### **10.2.1 Vaikutusmekanismit**

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu hankkeen rakentamisen aikana tuulivoimaloiden ja maakaapeleiden rakennusmateriaalien kuljetuksista. Merkittävä osa kuljetuksista liittyy rakennus- ja huoltoteiden rakentamiseen tarvittavan soran sekä perustuksiin tarvittavan betonin kuljetuksiin. Lisäksi

erikoiskuljetuksilla voi olla vaikutuksia paikallisen liikenteen sujuvuuteen. Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu yksittäisistä tuulivoimaloiden huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen.

Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennekuormituksen ja -turvallisuuden suhteen.

### 10.2.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Tuulivoimaloiden ja niiden perustusten ja asennuskentän rakentamisen aiheuttamat kuljetukset sekä erikoiskuljetukset arvioidaan tuulivoimaloiden määrän ja tyyppin perusteella. Yksityisteiden rakentamiseen tarvittavien kuljetusten määrä arvioidaan teiden pituuden perusteella. Käytönaikainen liikenne arvioidaan tuulipuiston ylläpitoon ja huoltoon tarvittavien vuosittaisten huoltokäyntien määrän perusteella.

Seudun liikenneverkon nykytila selvitetään Liikenneviraston Tierekisterin tiedoista, josta saadaan ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä. Liikenteeseen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenteen lisäystä tarkastellaan sekä absoluuttisesti että suhteellisesti verrattuna nykyiseen liikemäärään. Liikenteen kokonaiskasvu ja raskaan liikenteen kasvua käsitellään erikseen. Kuljetusreittien toiminnallisuutta ja turvallisuutta koskevia vaikutuksia käsitellään liikenteen lisääntymisen ja kuljetustyyppien pohjalta. Maanteiden liittymien osalta tehdään tarvittaessa toimivuustarkasteluja. Maanteiden liittymien osalta tehdään tarvittaessa toimivuustarkasteluja. Tarkastelujen tulokset esitetään sanallisesti sekä havainnollistetaan taulukoin ja kuvin.

Tuulipuiston teille mahdollisesti aiheuttamia toiminnan aikaisia turvallisuusriskejä tarkastellaan suhteessa siihen, miten tuulivoimalat sijoittuvat tienkäyttäjän näkökentässä. Vaarallisia kohtia selvitetään tarkastelemalla liikenneonnettomuustilastoja. Tuulipuistoa koskevan vaikutusten arvioinnin tarkastelualueena ovat tuulipuistoalueelle tulevat yksityistiet, lähiympäristön maantiet sekä laajemmin kuljetusten käyttämät reitit, mikäli niitä on ollut mahdollista arvioida luotettavasti.

Koska tuulivoimalat ovat kookkaita, voi niillä olla maaliikenteen ohella myös vaikutuksia lentoliikenteen turvallisuuteen. Arviointityössä selvitetään hankkeen vaikutuksia Liikenteen turvallisuusviraston, eli Trafingin ohjeistuksen perusteella.

Hankkeen vaikutukset liikenteeseen arvioi FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä suunnittelija, DI Markku Lindroos.

## 10.3 Meluvaikutukset

### 10.3.1 Vaikutusmekanismit

Meluvaikutuksia aiheutuu rakentamisvaiheen aikana muun muassa teiden, tuulivoimalaitosten ja maakaapeleiden rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimalaitosten lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamisesta melua. Tuulivoimalaitokselle ominainen melu syntyy lavan aerodynaamisesta melusta sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven melu heijastuu rungosta ja toisaalta rungosta ja lavan väliin puristuva ilma syn-



nyttää uuden äänen. Melua aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotanto-koneiston yksittäisistä osista (Di Napoli 2007).

Melun leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu muun muassa maan rakenteesta, tuulen suunnasta sekä sen nopeudesta ja lämpötilasta eri korkeuksilla. Taustääänet tai hiljaisuus vaikuttavat merkittävästi tuulivoimalan äänen havaitsemiseen. Taustamelua aiheuttavat muun muassa paikallinen liikenne ja tuuli.

Maakaapeleiden rakentamisesta aiheutuva melu on laadultaan rinnastettava tuulipuiston rakentamisen kanssa. Melu on tällöin paikallista ja ohimenevää, sillä kaapeleiden rakentamisen työmaa on jatkuvasti etenevä.

### **Lähtötiedot ja menetelmät**

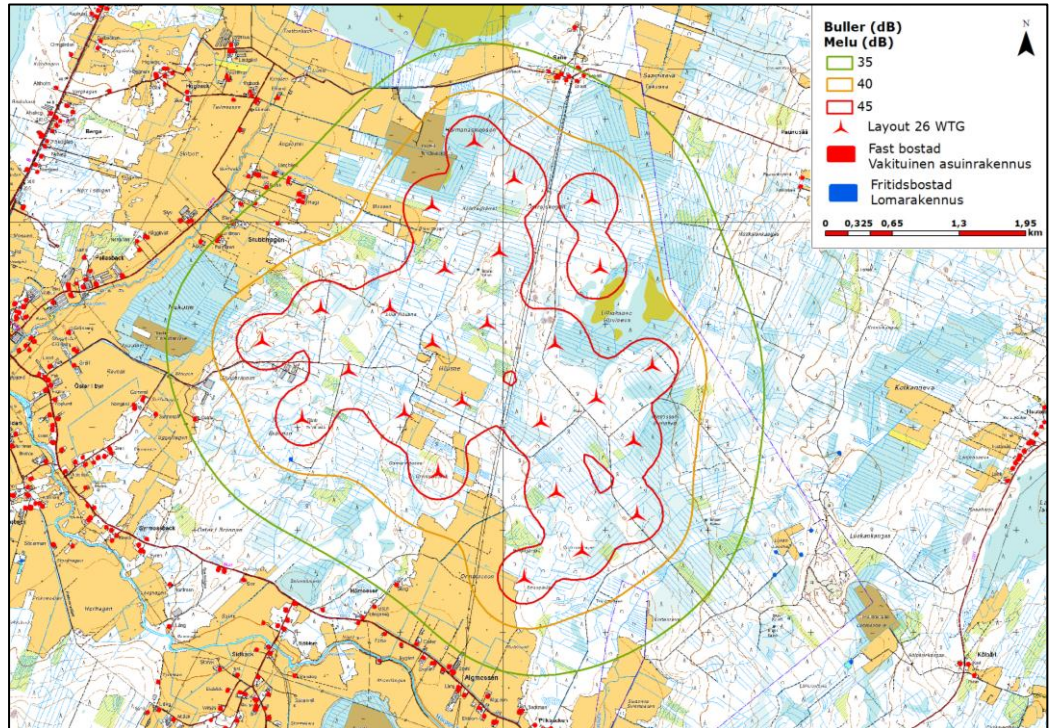
Tuulivoimapuiston melun leviämisestä aiheutuvat vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona mallinnuksen pohjalta. Mallinnus tehdään käyttäen tähän tarkoitukseen kehitettyä WindPro 2.8-laskentaohjelmaa. Melun leviämismallinnus tehdään kansainvälisen ISO 9613-2 standardin mukaisesti.

Melueluelaskennoissa huomioidaan eri tuulipuistovaihtoehtojen tuulivoimaloiden kokonaismäärä, sijoittelu, napakorkeus, roottorin halkaisija sekä tuulivoimalan oletettu äänitehotaso. Äänitehotasona käytetään melutasoa joka vastaa laskennassa käytetyn tuulivoimalatyyppin äänitehotasoa, kun tuulen nopeus on 8 metriä sekunnissa tai suurempi. Tuulen nopeutena käytetään 8 metriä sekunnissa, jolloin tuulivoimalan synnyttämä melu on voimakkaimmillaan. Suuremmissa nopeuksissa tuulen aiheuttama luontainen melu peittää tuulivoimaloiden melun alleen.

Arvioinnissa käytettävä mallinnusmenetelmä huomioi äänen etenemiseen vaikuttavat tekijät, kuten maaston muodot (maastomalli), ilmasta aiheutuvan vaimennuksen sekä maanpinnan akustisen kovuuden. Mallinnuksessa käytetään arvoa 0,5. Hieman yleistäen voidaan todeta, että akustisesti kovat maanpinnat edistävät melun etenemistä pehmeitä pintoja enemmän. Akustisesti kovia pintoja (1) ovat esimerkiksi vesi, avokallio ja asfaltoidut alueet ja pehmeitä pintoja taas ovat pelto- ja metsämaa sekä hiekka- ja nurmikentät (0). Puiden ja muun kasvillisuuden aiheuttamaa vaimennusta ei huomioida, koska sen vaikutus on pieni.

Melun leviämismallinnuksen laskentatulokset havainnollistetaan niin sanottujen leviämiskarttojen avulla, joissa esitetään melun leviämisen keskiäänitasokäyrät viiden desibelin välein valituilla lähtöarvoparametreilla.

Keskiäänitasoja verrataan valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisiin melutasojenohjearvoihin. Tuloksia tarkastellaan myös tarvittavien herkkien kohteiden ja lähimpien, tässä hankkeessa noin kilometrin etäisyydellä sijaitsevien asuinrakennusten osalta. Tuulivoimapuiston aiheuttaman melun vaikutus alueen nykyiseen taustameluun arvioidaan lisäksi sanallisesti.



Kuva 48. YVA-ohjelmavaiheessa tehty alustava melumallinnus vaihtoehdon 26 turbiinin melualueelta (Vaihtoehto 1, Liite 5).

Tätä tekstiä laadittaessa Ympäristöministeriö on asettanut työryhmän jonka tehtävänä on arvioida tuulivoimalamelua. Mikäli mahdollista, tullaan YVA-arvioinnin tuloksia tarkastamaan työryhmän ohjeistuksen mukaan.

Työssä arvioidaan lisäksi tuulivoimaloiden synnyttämän matalataajuuden äänen, eli äänenvoimakkuuden ajallista vaihtelua ja amplitudimodulaation vaikutuksia.

Melusta aiheutuvia vaikutuksia arvioi FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä projekti-insinööri, insinööri Janne Märsylä.

## 10.4 Varjostusvaikutukset

### 10.4.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä havaitaan valon voimakkuuden äkillisenä vaihteluna, vilkkumisena tai nopeasti vilahtavana varjona. Ilmiö esiintyy vain auringonpaisteessa, sillä pilvisellä säällä auringon valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä eikä selkeää varjoa muodostu. Välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaitse.

### 10.4.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Tuulivoimaloiden pyörivien lapojen varjostusvaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona mallinnuksen pohjalta. Mallinnus tehdään WindPro 2.8-ohjelmalla niin sanottua Shadow-moduulia käyttäen. Mallinnuksessa lasketaan varjostuksen vaikutusalueita ja ajallista kestoa. Varjostuksen intensiteettiä ei lasketa.

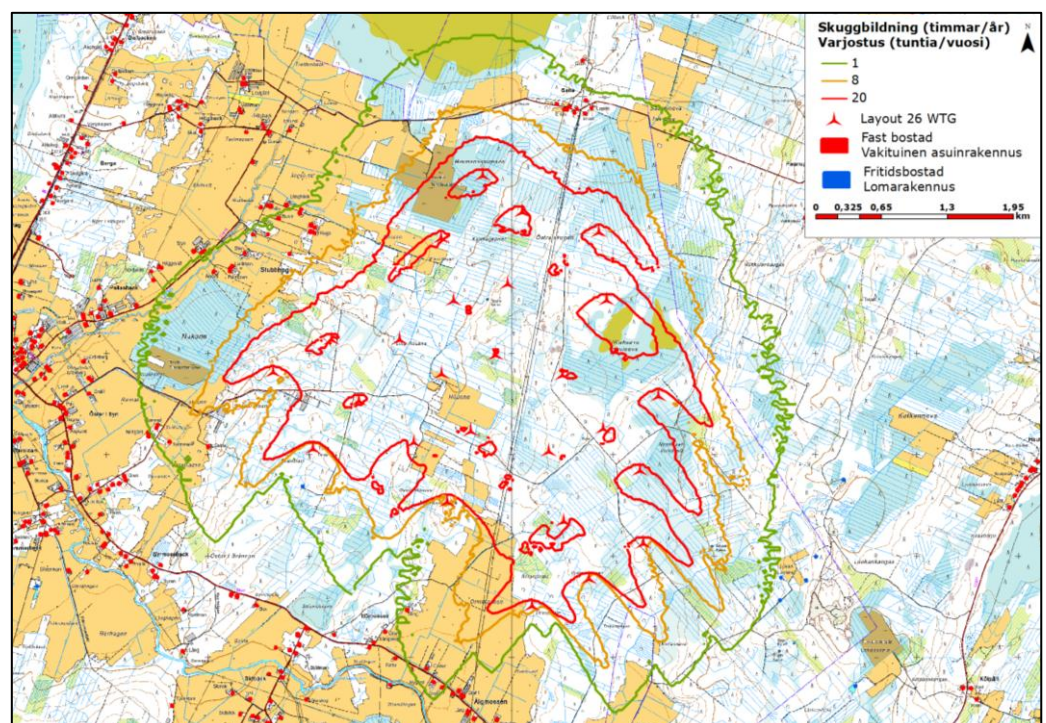
Laskentamalli huomio varjon muodostumista tilanteissa, jossa aurinko on yli kolme astetta horisontin yläpuolella ja siipi peittää vähintään 20 % auringosta. Varjostuksen mallinnuksessa huomioidaan maaston korkeusolosuhteet, mutta metsän peitteisyyttä ei huomioida.

Varjostusmallinnus tehdään hankealueen mahdollisimman hyvin todellisuutta vastaavalle tilanteelle ("real case"). Todellisen tilanteen mallinnuksessa huomioidaan alueen todellisia auringonpaiste-aikoja eri vuodenaikoina. Lisäksi tilanteessa huomioidaan alueen tuulisuustietoja, jotka vaikuttavat tuulivoimaloiden käyttöasteeseen sekä vuorostaan varjon muodostumiseen. Tuulivoimalaitosten vuotuista käyntiaikaa arvioidaan hankealueella suoritettavien tuulimittaustulosten perusteella. Auringonpaisteen lähtötietoina hyödynnetään Ruotsin, Umeån sääaseman pitkäaikaisseurannan mitattuja kuukausittaisia auringonpaisteen määriä.

Varjostusmallinnus voidaan myös tehdä niin sanotulle teoreettiselle maksimitilanteelle ("worst case"), jossa tuulivoimaloiden oletetaan toimivan jatkuvasti ja auringon oletetaan paistavan kirkkaalta taivaalta vuoden jokaisena päivänä.

Varjostusmallinnusten tulokset havainnollistetaan varjostuksen leviämiskarttojen avulla. Näissä kartoissa ilmaistaan voimaloiden aiheuttama varjostus vuoden kokonaisvarjotuntien käyrinä.

Tuloksia tarkastellaan herkkien kohteiden, kuten esimerkiksi asuinrakennusten kohdalla Suomessa ei ole viranomaisten antamia yleisiä määräyksiä tuulivoimalaitosten muodostaman varjostuksen enimmäiskestoista eikä varjonmuodostuksen arviointiperusteista. Varjostusvaikutuksen arvioinnissa hyödynnetään Ruotsissa käytössä olevia ohjearvoja.



Kuva 49. YVA-ohjelmavaiheessa tehty alustava mallinnus tuulivoimaloiden varjovaikutuksista. Tuulivoimalaitoksien varjostus on esitetty tunteina vuodessa. (Vaihtoehto 1, Liite 5).

Varjostuksesta aiheutuvia vaikutuksia arvioi FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä projekti-insinööri, insinööri Janne Märsylä.

## 10.5 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön

### 10.5.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimalaitosten rakentamisen vaikutukset liittyvät olennaisesti niiden aiheuttamiin näkyviin muutoksiin maisemassa. Tuulivoimalaitokset voivat saada aikaan esteettisen haitan, rikkomalla eheitä tai yhtenäisiä kulttuuri-historiallisia miljöitä tai aiheuttamalla häiriön maisemaan, yksittäisen kohteen läheisyydessä.

Tuulivoimaloiden korkeuden vuoksi niiden vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle. Laitosten suuri koko voi aiheuttaa kilpailutilanteen voimalaitoksen ja olemassa olevien maisemaelementtien kesken. Lisäksi hämärän ja pimeän aikaan voimaloiden näkyvyyttä korostavat lentoestevalot. Myös sähköasema muuttaa maisemaa.

Maisemavaikutusten merkittävyys riippuu muun muassa siitä, miten laajasti tuulivoimaloiden rakenteet hallitsevat maisemakuvaa tai miten merkittäviä yksittäiset elementit ovat. Vaikutuksen merkittävyys korostuu, jos maisema on arvokas tai herkkä ja muutosten sietokyky heikko. Vaikutuksen laajuuteen vaikuttavat osaltaan muun muassa voimaloiden lukumäärä sekä maisematilan ominaisuudet, kuten maaston, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus.

Tuulivoimalaitokset voivat aiheuttaa myös estevaikutuksia. Tietystä suunnasta katsottuna ne voivat peittää esimerkiksi tärkeäksi koetun maamerkin. Tuulivoimalaitosten näkyvyyteen vaikuttavat muun muassa niiden korkeus, väri ja rakenteiden koko. Havainnoinnin ajankohdalla, esimerkiksi vuodenaikalla on myös merkitystä. Hetkelliseen näkyvyyteen vaikuttavat ilman selkeys ja valo-olosuhteet (Weckman 2006).

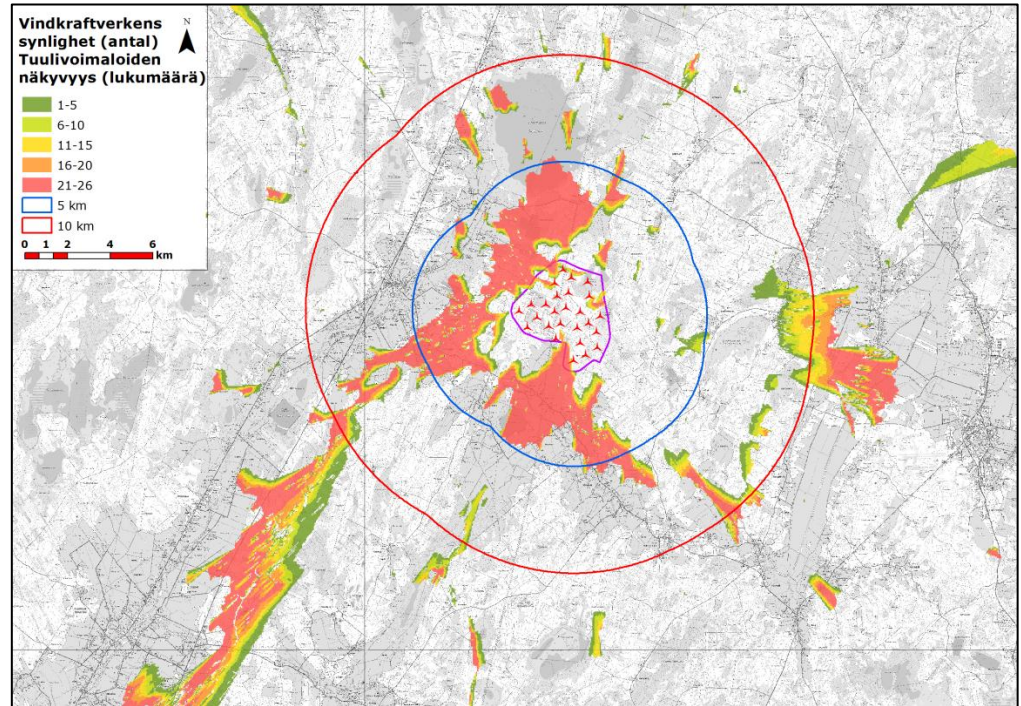
### 10.5.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Raja-arvoista päättäminen on hankalaa: millä etäisyydellä tapahtuvat muutokset näkymissä tulisi ottaa huomioon arvioinnissa. Arviointia vaikeuttaa lisäksi, että näkymät muuttuvat eri ajankohtina ja eri vuodenaikoina. Arviointaessa uuden tuulivoimalaitoksen aiheuttamia visuaalisia vaikutuksia ja niiden merkittävyttä on lähtökohdaksi otettu seuraavat tarkastelunäkökulmat:

- kuinka paljon uusi tuulipuisto muuttaa alueen nykyistä luonnetta?
- kuinka paljon uusi tuulipuisto vaikuttaa maisemaan herkissä kohteissa, kuten asuin- ja virkistysalueilla sekä kulttuuriympäristöissä?
- kuinka kauas tuulivoimalat näkyvät

Arvioinnissa tarkastellaan vaikutukset valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin. Hankkeen maisemavaikutuksia selvitetään tutkimalla maiseman sietokykyä maisema-analyysin perusteella. Maisema-analyysissä otetaan huomioon maisemakuvan kannalta merkittävimmät näkymäsuunnat ja -alueet, maiseman suuntautuneisuus, maisematilat, maiseman solmukohtat, kulttuurihistorialliset ympäristöt sekä maisemakuvultaan herkimät alueet.

Analyysiin kartoitetaan myös hankealueen maisemallisesti arvokkaat alueet sekä olemassa olevat maisemavauriot. Arviointityössä voidaan esittää ensisijaisesti ja toissijaisesti tarkasteltavia vyöhykkeitä, jotka voivat määräytyä esimerkiksi näkyvyyden tai ympäristön arvojen mukaan.

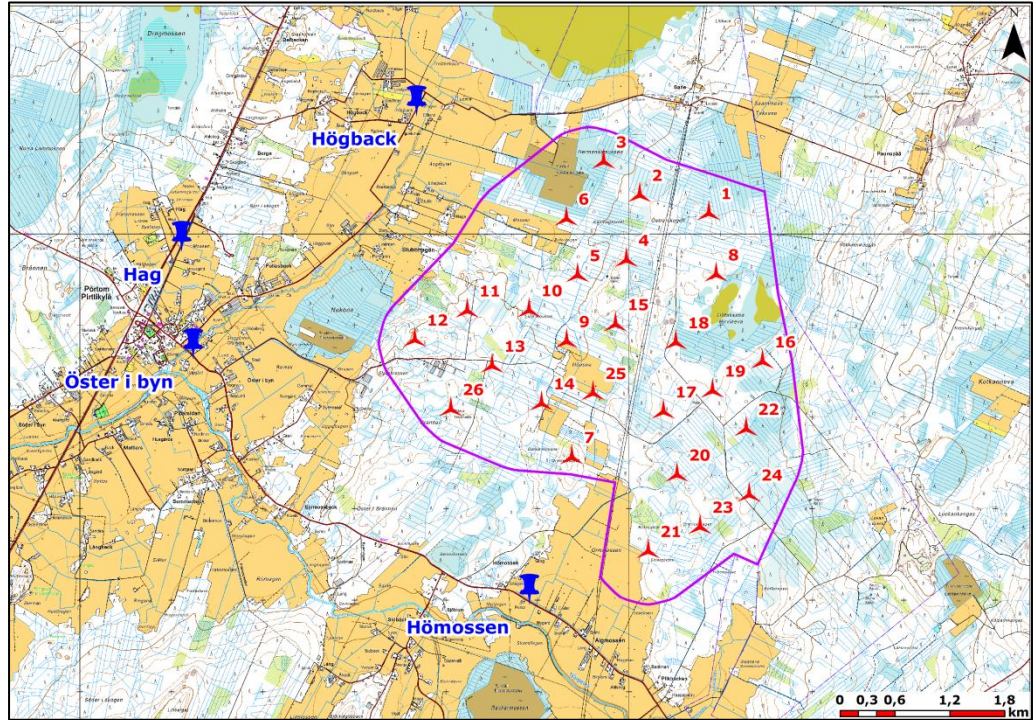


Kuva 50. Tuulivoimalaitoksien näkyvyys hankealueella ja sen ympäristössä isoimman vaihtoehdon mukaan.

Numeeristen arviointien tekeminen esteettisistä ja maisemallisista ominaisuuksista on vaikeaa. Arviointityön pohjaksi laaditaan koko alueen kattava näkymäanalyysi, jossa mallinnetaan ne alueet, joille tuulivoimalat mahdollisesti näkyvät. Analyysin lähtöaineistona käytetään voimaloiden sijoittelua ja maksimikorkeutta, peruskartan korkokäyriä ja maankäyttömuotoja. Puuston esiintyminen arvioidaan Corine-datan perusteella. Puuston korkeuden oletetaan olevan kaikkialla kaksikymmentä metriä. Analyysissä mallinnetaan pisteet, joihin yksittäiset voimalat näkyvät ja tuloksena saatava karttakuva kertoo, montako voimalaa jokaisessa pisteessä näkyy.

Maisemavaikutuksia havainnollistetaan myös eri suunnista laadittavien havainnekuvien avulla. Tarvittaessa voidaan käyttää leikkauspiirroksia ja karttaesityksiä. Havainnekuvat laaditaan merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista tuulivoimalat todennäköisimmin havaitaan. Näkymäsektoreita muodostuu tavallisesti pelloilta, hakkuuaukeilta ja ympäristöään huomattavasti korkeammilta maastonkohdilta. Näkyvyysmallinnuksen tulosten pohjalta on muun muassa määritelty ne paikat, joista valokuvia on otettu havainnekuvia varten.

Tuulivoimapuiston yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa tarkastellaan mallinnustulosten pohjalta ja sanallisesti asiantuntija-arviona. Yhteisvaikutukset otetaan mahdollisesti huomioon havainnekuville, mikäli mallinnustulosten mukaan tuulivoimapuistot merkittävästi näkyvät samaan tarkastelupisteeseen. Tällä hetkellä Pirttikylän tuulivoimapuistolla ei oleteta olevan yhteisvaikutuksia jonkin muun tuulivoimahankkeen kanssa.



Kuva 51. Tehtyjen kuvasovitteiden suunnat.

Maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvia vaikutuksia arvioi FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä suunnittelupäällikkö, insinööri Pertti Malinen.

## 10.6 Vaikutukset muinaisjäännöksiin

### 10.6.1 Vaikutusmekanismit

Tuulipuiston vaikutukset muinaisjäännöksiin liittyvät erityisesti rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa muinaisjäännöskohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävydestä.

Muinaisjäännökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomen muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja, eikä niihin saa kajoa ilman Museoviraston lupaa. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteiksi muinaismuistoiksi lukeutuvat muun muassa maa- ja kivekummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirroset.

### 10.6.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Muinaisjäännöskohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioimiseksi on kartoitettu kirjallisten lähteiden perusteella hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsevat muinaisjäännöskohteet. Tiedossa olevat kohteet on jo otettu huomioon tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheessa.

Vaikutusten arvioinnissa selvitetään voimaloiden eri sijoitusvaihtoehdot suhteessa muinaismuistoihin ja kulttuurihistoriallisesti merkittäviin kohteisiin.

siin, sekä pohditaan mahdollisuuksia estää tai vähentää mahdollisesti syntyviä haitallisia vaikutuksia.

#### 10.6.2.1 Muinaisjäännösinventointi

Hankealueilla suoritettiin muinaisjäännösinventointi syksyllä 2012. Inventointi sisältää selvityksen, jossa tarkastetaan hankealueen tunnetut muinaisjäännöskohteet sekä pyritään paikantamaan entuudestaan tuntemattomia muinaisjäännöskohteita. Kiinteiden muinaisjäännösten selvitystyö perustuu Museoviraston muinaisjäännösrekisteriin. Selvitys koostuu esitutkimuksesta, maastotutkimuksesta sekä vuoden 2013 alussa valmistuvasta raportista.

Maastotarkastukset kohdennettiin muuttuvan maankäytön alueille, kuten voimalan paikoille ja siirtoverkoston alueelle, sekä tarvittaessa muille maastollisesti otollisille alueille. Tunnettujen muinaisjäännösten osalta tarkastetaan kohteiden nykytila sekä nykyinen maankäyttö. Tarvittaessa maastotarkastelulla pyritään tarkentamaan kohteiden suoja-alueita.

Maastossa kohteiden paikantamisen perusteena oli maaston topografia ja havainnot. Kohteet dokumentoitiin valokuvaamalla, kirjallisesti muistiinpanoin ja karttamerkinnoin. Sijaintimittaukset tehtiin GPS-laitteella. Kohteiden sijainnista laadittiin kartta.

Muinaisjäännösinventoinnin on tehnyt ja arviointityön tekee arkeologi Jaana Palomäki, KP-Arkeologiapalvelut.

## 10.7 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

### 10.7.1 Vaikutusmekanismit

Maalle rakennettaessa tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja sähköverkoston rakentamisen maanmuokkaustyöt saattavat aiheuttaa välillistä haittaa lähialueiden pintavesiin. Rakentamisen aikana tehtävä pintamaan poisto lisää väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hie-man lisätä vesistöihin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta.

Koska hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole pohjavesialueita tuulipuiston vaikutukset pohjavesialueille ovat todennäköisesti lievät.

### 10.7.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Tuulipuiston vaikutuksia pohjavesiin arvioidaan asiantuntija-arviona karttamateriaalista saatavien tietojen perusteella. Pohjavesialueiden luokitus ja sijaintitiedot perustuvat myös OIVA -ympäristö- ja paikkatietojärjestelmän tietoihin.

Suunniteltujen kaivuutöiden (tuulivoimaloiden perustukset, maakaapelit ja huoltotiet) laajuus dokumentoidaan ja vaikutukset pohjavesiolosuhteisiin ja vedenottoon eritellään. Tuulivoimaloiden rakenteissa käytettävä materiaali ei sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei tehdä. Työkoneissa käytettävien polttoaineiden ja mahdollisten muiden kemikaalien käyttöön liittyviä riskejä arvioidaan erikseen ympäristöriskejä käsittelevässä kappaleessa.

Koska itse tuulipuisto sijoittuu lähes kokonaan rakentamattomalle alueelle, ei talousvesikaivojen esiintyminen tuulipuistoalueella tai hankkeen vaikutuspiirissä ole todennäköistä. Talousvesikaivojen kartoitusta voidaan mah-

dollisesti suorittaa myöhemmässä vaiheessa, mikäli se nähdään tarpeelliseksi. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan (2012) mukaan alueella sijaitsee kaivo, joka tullaan tarkastamaan.

Tuulipuiston vaikutuksia pintavesiin arvioidaan asiantuntija-arviona karttamateriaaliin ja ympäristöhallinnon ympäristötietojärjestelmästä saatavien tietojen perusteella (Ympäristöhallinnon karttapalvelu Hertta 2012). Hankealueen pintavesiä tarkastellaan myös alueella tehtävän luontoselvityksen yhteydessä. Lähteiden kartoitus tehdään olemassa olevien pohjavesitietojen, maastokäynnin ja alueella suoritettavan luontoselvityksen yhteydessä.

Pinta- ja pohjavesiin kohdistuvia vaikutuksia arvioi FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä suunnittelija, FM Satu Taskinen.

## **10.8 Vaikutukset linnustoon**

### **10.8.1 Vaikutusmekanismit**

Tuulivoimahankkeen linnustovaikutukset voidaan jakaa rakentamisen ja voimaloiden toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Voimaloiden ja huoltotiestön rakentaminen pirstoo lintujen elinympäristöä ja voi katkaista ekologisia käytäviä. Rakentamisaikainen melu ja muu häiriö saattavat väliaikaisesti heikentää hankealueella pesivien lintujen pesimämenestystä.

Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset kohdistuvat sekä lähiympäristössä pesiviin että hankealueen kautta muuttaviin lintuihin. Potentiaalisesti merkittävimpiä linnustovaikutuksia ovat voimaloihin ja voimajohtoon tapahtuvat törmäykset sekä tuulivoimaloiden aiheuttamat häiriövaikutukset.

Törmäminen voimalan rakenteisiin saattaa vahingoittaa tai jopa aiheuttaa linnun kuoleman. Lintujen törmäysriskiin vaikuttavat mm. hankealueen sijainti, linnuston määrä sekä lajikoostumus. Törmäyksille erityisen herkkiä lintuja ovat suurikokoiset lajit kuten kurjet, hanhet, joutsenet, isot petolinut sekä vesi- ja lokkilinnut. Törmäysten vaikutus populaatiotasolla riippuu lajin yleisyydestä, kannan koosta sekä lajin elinkierrosta. Vaikutukset ovat suurimpia pitkäikäisillä, hitaasti lisääntyvillä ja harvinaisilla lajeilla kuten esimerkiksi merikotkalla.

Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuvat visuaaliset häiriöt ja melu voivat karkottaa hankealueella ja lähialueilla esiintyviä lintuja. Vaihtelut eri lajien häiriöherkkyydessä ovat suuria. Tutkimusten mukaan erityisesti ruokailevat, muuttavat ja talvehtivat linnut voivat karttaa tuulivoima-alueita. Muutoksia voi tapahtua myös lintujen tyypillisissä muuttoreiteissä, jos ne sijaitsevat hankealueen välittömässä läheisyydessä. Yleisesti tuulivoimalaitosten aiheuttamien häiriövaikutusten maksimietäisyydeksi on kirjallisuudessa esitetty noin 500 metriä, jonka ulkopuolella merkittäviä häiriövaikutuksia ei pitäisi esiintyä kuin poikkeustapauksissa. Merellä häirintävaikutus ulottuu maa-alueita pidemmälle.

### **10.8.2 Lähtötiedot ja menetelmät**

Hankeen linnustovaikutusten arviointia varten hankealueen linnuston nykytila selvitetään olemassa olevan tiedon sekä maastossa tehtävien linnustoselvitysten perusteella.

Lähtötietoja hankealueiden linnustosta kerätään avoimista tietokannoista, haastatteleamalla alueen linnuston hyvin tuntevia henkilöitä. Lisäksi hyödynnetään paikallisen lintutieteellisen yhdistyksen (Suupohjan lintutieteel-



linen yhdistys ry.), julkaisuja ja havaintoja, pesäpaikkatietoja sekä petolin-  
turengastajien tietoja. Käytettäviä tietolähteitä tulee olemaan myös Ympä-  
ristöhallinnon eliölajit -tietokanta, Helsingin yliopiston rengastustoimisto  
sekä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus.

Muuttolinnustoselvityksen perusteella arvioidaan, kulkeeko hankealueen  
läpi tai sen läheisyydessä merkittävää linnuston muuttolinjaa. Keväisin  
muuttavaa linnustoa selvitettiin kevään 2012 aikana (Liite 3). Hankealueel-  
la on tehty syysmuutonseuranta syksyllä 2012.

#### *Kevätmuutonseuranta*

Linnuston kevätmuuttoreittejä tuulipuistoalueen läheisyydessä selvitettiin  
keväällä 2012. Havainnointia suoritettiin muun muassa piekanan, muiden  
petolintujen, joutsenten, kurkien ja hanhien muutonhuipun aikaan. Muut-  
toa havainnoitiin yhteensä 118 tuntia 16 päivän ajan yhdestä havaintopis-  
teestä ajanjaksolla 8.4.-20.5.2012. Raportin kevätmuutonseurannasta ja  
sen tuloksista tekivät Ramboll Finland Oy:stä Sami Ylistö ja Ville Yli-  
Teevahainen (Liite 3).

#### *Syysmuutonseuranta*

Linnuston syysmuuttoreittejä tuulipuistoalueen läheisyydessä havainnoitiin  
vuonna 2012 yhteensä noin 60 tuntia (kuutena eri päivänä) ajanjaksolla  
10.9–24.10. Seurannassa kirjattiin muistiin hankealueen kautta muuttava  
lajisto, yksilömäärät, lintujen ohituspuoli- ja etäisyys sekä muuttokorkeu-  
det.

Syysmuutonseurannan tulokset antavat riittävän kuvan hankealueen kaut-  
ta syksyisin muuttavasta lintulajistosta, eri lajien päämuuttoreiteistä sekä  
yksilömääräsuhteista. Syysmuutonseurannan suoritti FCG Suunnittelu ja  
tekniikka Oy:stä biologi, FM Paavo Sallinen.

#### *Pesimälinnustoselvitys*

Heinäkuussa 2012 tehtiin alueella muutamia biotooppikartoituskäyntejä ja  
pesimälinnuston kartoituskäyntejä. Valitettavasti kartoituksen ajankohta oli  
liian myöhäinen, jotta olisi voitu määritellä pesimälintulajit ja niiden tiheys.

Pesimälinnusto selvitetään hankealueella linja-, piste- ja kartoituslasken-  
tamenetelmillä (Koskimies & Väisänen 1988), joilla saadaan yleiskuva han-  
kealueella esiintyvistä lintulajeista sekä eri lajien runsaussuhteista.

Hankealueella otetaan käyttöön noin kuuden kilometrin laskentalinja. Arvi-  
ointi tapahtuu lintujen parhaaseen laulu aikaan varhain aamulla kesäkuus-  
sa, jolloin laskentalinjat kuljetaan läpi hitaasti pysähdellen. Havaitut linnut  
kirjataan 50 metriä leveältä pääsaralta sekä sen ulkopuoliselta apusaralta.  
Lisäksi jokaisen voimalan sijoituspaikalla suoritetaan pistelaskennat, jossa  
havainnoidaan viisi minuuttia voimala-alueen lähiympäristössä esiintyviä  
lintuja. Pistelaskennassa kirjataan ylös myös voimaloiden välitaipaleilla ha-  
vaitut lintuyskilöt.

Hankealueella on kanahaukan pesä, jossa pesiminen onnistui taas vuonna  
2012. Mikäli hanke realisoituu, on mahdollista että kanahaukka ei voi enää  
pesiä samalla paikalla tai on olemassa suhteellisen suuri törmäysriski tur-  
biinien kanssa. Kesällä 2013 kanahaukkaan kohdistuvat vaikutukset arvioidaan  
yksityiskohtaisemmin.

Varhain pesintänsä aloittavien lajien havaitsemiseksi (mm. pöllöt, tikat ja käpylintulajit) hankealueelle tehtiin kartoituslaskenta huhtikuussa 2012. Pesimälintuinventoryntointi jatkuu keväällä-kesällä 2013.

Maastossa pyritään paikantamaan erityisesti uhanalaisten ja harvinaisten sekä lintudirektiivin liitteen I lajien elinalueet. Kesän aikana tarkkaillaan myös lähialueilla pesivien lintujen liikkeitä ja mahdollisia ruokailulentoja hankealueen ylitse. Kesällä 2013 kartoitetaan myös alueella pesivien lintujen liikkeitä ja mahdollisesti muualla pesiviä lintuja, jotka käyttävät hankealuetta ruokailualueena. Pesimälinnustokartoituksiin käytetään kuusi työpäivää ja maastotyöt suoritetaan toukokuun ja kesäkuun aikana 2013. Pesimälinnustoselvityksen suorittaa biologi, FM Paavo Sallinen.

Lintuvaikutusten merkittävyyden arvioinnissa pyritään arvioimaan miten laajasti ja herkästi hanke saattaa vaikuttaa eri lajeihin ja verrataan vaikutuksia eri lajien populaation nykyiseen tilaan ja suojelutasoon. Lisäksi kiinnitetään huomiota myös siihen, voiko hankkeen toteuttamisesta aiheutua LsL:n 39 §:n tarkoittamaa rauhoitettujen lintujen häirintää. Arvioinnissa hyödynnetään kansainvälisiä ja kansallisia tutkimuksia tuulivoiman linnustovaikutuksista. Työssä huomioidaan erityisesti suojellut ja uhanalaiset lajit, petolintulajit sekä EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit. Lisäksi arvioidaan hankkeen vaikutuksia eri lajien elinympäristöihin.

Linnustoon kohdistuvia vaikutuksia arvioi FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä biologi, FM Paavo Sallinen.

## **10.9 Vaikutukset elämistöön**

### **10.9.1 Vaikutusmekanismit**

Elämistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamispaikkojen alueella suorina elinympäristön pinta-alan menetyksinä sekä rakentamisen aikaisena häiriövaikutuksena. Elinympäristöjen pinta-alan menetyksellä voi lisäksi olla välillisiä, toissijaisia vaikutuksia eläinten ekologisiin käytäviin, jotka voivat heikentyä, tai jopa katketa. Ruotsista saatujen kokemusten perusteella tuulipuistojen toiminnan aikaiset vaikutukset eläinten populaatorakenteeseen ja ekologisiin käytäviin ovat olleet kuitenkin suhteellisen vähäisiä. On kuitenkin huomioitava, että tuulipuistot ja niiden ympäristöjen elämistö voivat vaihdella jopa huomattavasti eri alueiden välillä.

Tuulipuistot aiheuttavat törmäysriskin lepakoille. Riski on suurin korkealla lentäville, muuttaville lepakoille. Tehtyjen havaintojen mukaan ne voivat törmätä tuulivoimalan roottorilapoihin tai menehtyä pyörimisliikkeen aiheuttamaan ilmanpainemuutokseen. Lisäksi voimaloiden pyörimisliikkeestä aiheutuvat ultraäänit voivat häiritä lepakoiden suunnistusta ja mahdollisesti lisäävät siten törmäysriskiä myös paikallispopulaation yksilöillä (Rodrigues ym. 2008).

### **10.9.2 Lähtötiedot ja menetelmät**

Lähtötietoja hankealueen elämistöstä on kerätty muun muassa Ympäristöhallinnon eliölajit -tietojärjestelmästä sekä haastatteleamalla paikallisten luonto- ja ympäristöjärjestöjen sekä metsästysseurojen edustajia. Alueilla esiintyvää elämistöä havainnoidaan kevään ja kesän 2012 ja 2013 aikana tehtyjen ja tehtävien linnusto-, lepako- ja kasvillisuusinventointien maas-

tokäyntien yhteydessä. Maastoinventoinneissa pyritään paikantamaan mm. seuraavat kohteet:

- Riistalajien ja niiden kannalta merkittävät elinympäristöt (mm. riekon elinympäristöt sekä metson ja teeren soidinpaikat)
- Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit (mm. liito-orava ja lepakot) ja niiden elinympäristöt
- Uhanalaiset lajit ja niiden elinympäristöt
- Tärkeät siirtymäreitit ja ekologiset yhteydet

#### *Liito-oravaselvitys*

Liito-oravan esiintymistä hankealueella kartoitetaan keväällä 2013. Kartointus kohdennetaan karttatarkastelun perusteella valituille kohteille, joita ovat muun muassa varttuneet kuusi- ja sekametsät sekä puronvarsimetset. Liito-oravien elinympäristöiksi sovelialta metsäalueilta etsitään liito-oravien papanoita mahdollisten pesimä-, oleskelu- ja ruokailupuiden juurilta (erityisesti kuusi ja haapa). Papano-, pesä- ja kolopuiden sijainnit mitataan GPS-paikantimella. Maastotöiden yhteydessä kiinnitetään huomiota myös liito-oravan mahdollisiin pesäpaikkoihin kuten risupesiin ja luonnonkoloihin. Liito-oravien elinalueet rajataan kartalle löydettyjen papanoiden, metsien rakenteen ja puustollisten ominaisuuksien perusteella. Lisäksi selvitetään yksilöiden mahdolliset kulkureitit ja -yhteydet muille alueille. Liito-oravan elinympäristöjen kartoittamiseen käytetään neljä työpäivää.

#### *Lepakkoselvitys*

Lepakoiden esiintymistä hankealueella kartoitettiin heinä-elokuussa 2012 (Liite 4). Lepakkoselvityksen arvioidaan muodostavan riittävän perustan hankkeen lepakkoon kohdistuneista vaikutuksista.

Lepakkoselvityksen tekivät Turun Yliopistosta tutkija Thomas Lilley ja FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä biologi, FM Paavo Sallinen.

Vaikutustarkastelussa tarkastellaan tuulipuistohankkeen rakentamisen ja toiminnanaikaisia vaikutuksia alueella esiintyvien eläinlajien elinympäristöjen laatuun ja pinta-alaan. Lisäksi tarkastellaan eläinten mahdollisuuksia hyödyntää tuulipuistoalueella olevia mahdollisia ekologisia käytäviä, esimerkiksi läpikulkuun talvehtimisalueilta kesäalueille. Lepakkoselvityksen perusteella arvioidaan, kulkeeko hankealueen läpi tai sen läheisyydessä merkittävää lepakoiden muuttolinjaa sekä muodostetaan kuva hankealueella esiintyvistä lepakkolajistosta ja alueen merkityksestä eri lajien lisääntymis- ja elinalueena.

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia arvioi FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä biologi, FM Paavo Sallinen.

## **10.10 Vaikutukset kasvillisuuteen**

### **10.10.1 Vaikutusmekanismit**

Tuulivoimahankkeen merkittävimmät vaikutukset sijoituspaikan kasvillisuuteen aiheutuvat rakennusvaiheen aikana. Vaikutuksia syntyy pääasiassa puuston ja pintamaan raivaamisesta huoltotiestön ja voimaloiden perustusten alueilta. Rakentamisen aikainen alueella liikkuminen aiheuttaa lajiston kulutusherkkyydestä johtuen muutoksia myös varsinaisia rakentamisalueita laajemmilla alueilla. Vaikutukset vaihtelevat luontotyypeittäin. Kuivat jäkäläkalliot ja -kankaat sekä rehevät lehdot ovat kulutukselle herkimpiä. Kes-

tävimpiä metsätyyppejä ovat lehtomaiset kankaat sekä mustikka- ja puolukkatyyppin kankaat.

Sekä voimalat että huoltotiet luovat pysyvän reunavaikutusvyöhykkeen ympäröiville metsäalueille. Reunavaikutus voi muuttaa metsän olosuhteita, jonka seurauksena lajisto muuttuu. Reunavaikutusalueen laajuus on kasvilisuuden osalta muutaman metrin tai korkeintaan 10–15 metrin levyinen.

Huoltoteiden ja tuulivoimaloiden perustusten rakentaminen voi aiheuttaa paikallisia muutoksia myös hankealueen vesitaloudessa, jolloin rakentamisen aiheuttama maakerrosten tiivistyminen ja muutokset veden pintavalunnassa voivat vaikuttaa myös rakentamisalueiden välittömässä läheisyydessä sijaitseviin luontotyyppihin.

### 10.10.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Lähtötietoja hankealueen kasvillisuudesta on kerätty mm. Ympäristöhallinnon eliölajit -tietojärjestelmästä, tarkastelemalla hankealueen topografiaa ja muita ominaisuuksia peruskarttojen sekä ilmakuvien avulla.

Kasvillisuus ja luontotyypit inventoitiin maastossa kahtena päivänä heinäkuussa 2012. Taustatietoon sekä kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin perustuen inventoinnit tehtiin kohdennetusti ennalta valittuihin kohteisiin sekä tuulivoimapuiston alueelle. Maastoinventoinneissa keskityttiin paikantamaan seuraavat luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävät kohteet:

- Luonnonsuojelulain suojeltavat luontotyypit (LSL 29 §)
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (Metsäl 10 §)
- Vesilain (VesiL 11§) mukaiset luontotyypit
- Erityisesti suojeltavien lajien esiintymät (LSL 47 § / LSA 21 §)
- Muut arvokkaan lajiston esiintymät (uhanalaiset ja alueellisesti merkittävät)
- Alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (mm. perinneympäristöjen luontotyypit, vanhan puuston kohteet, geologisesti arvokkaat muodostumat, luonnontilaiset metsiköt ja ojittamattomat suoalueet)
- Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen mukaisesti arvokkaimmat luontokohteet
- Linnuston ja riistalajien kannalta arvokkaat elinympäristöt

Kasvillisuuden ja luontotyyppien inventointien perusteella kirjataan alueen kasvillisuuden yleispiirteinen kuvaus. Kuvaus käsittää mm. rakennuspaikalla esiintyvien metsien kasvupaikkatyypit ja niiden käsittelyasteen. Kasvilajistoa kuvataan tarkemmin luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävempien kohteiden, kuten lähteisten soiden, lettojen tai rehevien korprien osalta sekä tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, huoltotiestön ja sähkönsiirtoreittien osalta.

Luontotyyppien, kasvillisuuden, eläimistön ja pesimälinnuston osalta maastoinventointeja suorittava henkilö on pätevä havainnoimaan kaikkia lajiryhmiä, jolloin kaikkeen maastotyöhön käytetty panostus tuottaa kattavimman aineiston arviointityön pohjaksi. Vaikutustarkastelussa kiinnitetään huomiota siihen, heikentääkö hanke arvokkaiden kasvillisuus- ja luontokohteiden säilymistä hankealueella tai sen läheisyydessä.

Kasvillisuuteen kohdistuvia vaikutuksia arvioi FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä biologi, FM Paavo Sallinen.

## **10.11 Vaikutukset Natura 2000-alueisiin ja muihin suojelualueisiin**

### **10.11.1 Vaikutusmekanismit**

Natura 2000- ja muihin suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten mekani-  
nismit ovat pääasiassa samanlaiset kuin vaikutukset hankealueen kasvilli-  
suuteen, luontotyyppeihin, elinympäristöihin sekä eläimistöön. Vaikutuksen  
merkittävyys arvioidaan suojelualueiden osalta keskittymällä suojelualuei-  
den perustamisen perusteena oleviin suojeluarvoihin.

### **10.11.2 Lähtötiedot ja menetelmät**

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee useita luonto- ja lintudirektiivin perus-  
teella Natura 2000-suojelualueverkostoon liitettyjä kohteita sekä useita  
luonnonsuojelualueita.

Arviointityössä tarkastellaan tuulipuistohankkeen vaikutuksia hankkeen vä-  
littömässä vaikutuspiirissä oleviin Natura 2000-alueisiin.

- Sanemossen (FI0800021, SPA/SCI)

Arviointityö tehdään niin sanottuna Natura-arvioinnin tarveharkintana, jolla  
arvioidaan edellyttääkö hanke luonnonsuojelulain 65 §:ssä tarkoitettua Na-  
tura-arviointia. Vaikutusten merkittävyyttä alueiden suojeluperusteille arvi-  
oidaan suhteessa lajiston runsauteen ja suotuisan suojelutason mahdolli-  
seen muutokseen sekä myös alueiden eheyskäsitteen kautta. Lisäksi tar-  
kastellaan luontodirektiivin alueiden osalta muun muassa soiden vesitasa-  
painolle aiheutuvien muutosten todennäköisyyteen ja lintudirektiivin lajis-  
ton osalta suojeluperusteena olevan pesimälajiston pesimäaikaiseen liikeh-  
dintään suhteessa hankealueeseen.

Työn aikana arvioidaan myös hankkeen vaikutuksia suojeluohjelmissa esi-  
tetyjen suojelutavoitteiden toteutumiseen ja siihen, heikentääkö hanke  
merkittävästi niitä luontoarvoja, joiden vuoksi vaikutusalueella sijaitsevat  
Natura 2000-kohteet on valittu Natura 2000-suojelualueverkostoon. Arvi-  
oinnissa huomio kiinnitetään alueiden suojelun perusteena olevien luonto-  
direktiivin luontotyyppeihin ja lintu- sekä luontodirektiivien lajeihin kohdis-  
taviin vaikutuksiin.

Lähtötietoina arvioinnissa käytetään alueellisen ympäristökeskuksen Natu-  
ra-tietolomakkeiden (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus) tietoja sekä suojelu-  
alueiden suojelupäätösten sisältöä. Lisäksi hyödynnetään kasvillisuuteen,  
luontotyyppeihin, eläimistöön ja linnustoon kohdistuvien vaikutusarviointi-  
tien tuloksia.

Suojelualueisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioi FCG Suunnittelu ja tekniikka  
Oy:stä biologi, FM Paavo Sallinen ja toimialajohtaja, AFD Jakob Kjellman.

## **10.12 Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon**

### **10.12.1 Vaikutusmekanismit**

Tuulipuiston rakentamisvaiheen ja huoltotöiden aikana syntyy päästöjä il-  
maan ajoneuvoista ja työkoneista. Kuivalla säällä leviää ilmaan pieniä mää-  
riä pölyä tuulipuiston rakennustöistä. Hankkeen merkittävämpi vaikutus il-

mastoon liittyy energiantuotantotapaan, joka on lähes päästötön. Tuulivoimalla tuotettu energia vähentää niitä päästöjä, kuten hiilidioksidi ja rikkioksidi, joita muuten syntyisi vastaavan energiamäärän tuottamisesta fossiilisella polttoaineella. On toisaalta huomioitava, että tuulivoimatuotanto on riippuvainen tuulesta ja on sen takia epätasainen. Epätasaisen energiantuotannon tasoittamiseksi tarvitaan niin sanottua säätövoimaa, joka on tuotettava muulla energiamuodolla. Säätövoiman tuotantomuoto määräytyy kulloinkin vallitsevan muuttuvan sähkömarkkinatilanteen mukaan.

### **10.12.2 Lähtötiedot ja menetelmät**

Arvioitaessa tuulipuiston eri toteutusvaihtoehtojen vaikutusta ilmanlaatuun ja ilmastoon lasketaan, miten paljon vastaavan sähkön tuotanto jollain muulla tuotantomuodolla aiheuttaisi päästöjä. Ilmastovaikutukset määritetään vuosittaisina hiilidioksidipäästöinä, jotka jäävät toteutumatta tuulipuistohankkeen toteutuessa.

Tuulivoiman lisäämisen vaikutus päästöjen vähentymiseen sähköjärjestelmässä riippuu siitä, mitä tuotantoa tuulivoimalla korvataan. Yhteispohjoismaisissa tutkimusprojekteissa on sähköjärjestelmäsimoointien perusteella todettu, että tuulivoima korvaa pohjoismaisessa tuotantjärjestelmässä ja NordElin sähkömarkkinoiden hinnoittelumekanismilla ensisijaisesti hiililauhdetta ja toissijaisesti maakaasuun perustuvaa sähköntuotantoa. Näillä perusteilla hiilidioksidille on laskettu päästökertoimeksi 680 tonnia/GWh (Holtinen 2004). Samaa laskentatapaa käyttävät myös IEA ja Euroopan komissio arvioidessaan tuulivoiman avulla saavutettavissa olevia - vähennyksiä.

Arvioinnissa lasketaan myös muita fossiilisten polttoaineiden poltosta syntyviä päästöjä määriä, kuten typenoksidi (NO<sub>x</sub>), rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>) ja hiukaset.

Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon arvioi FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä toimialajohtaja, AFD Jakob Kjellman.

## **10.13 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen**

### **10.13.1 Vaikutusmekanismit**

Sosiaaliset vaikutukset voivat aiheutua monin tavoin. Toiset vaikutukset ovat välillisiä, kuten melun tai ympäristön muutosten aikaansaamia reaktioita ihmisissä. Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua myös tuulipuiston aiheuttamana suorina muutoksina alueen virkistyskäytössä kuten metsästyksessä tai marjastuksessa. Vaikutukset voivat liittyä myös hankkeeseen itsessään, aiheuttaen ihmisissä pelkoa, huolia tai epävarmuutta. Ihmisten suhtautuminen voi perustua tuulipuistohankkeeseen moniulotteisempänä kokonaisuutena tai yleisesti esiintyvään niin sanottuun NIMBY-ajatteluun ("Not in my backyard", ei minun takapihalleni), jossa ihmiset kokevat huolta oman lähiympäristönsä muuttumisesta.

Tuulivoimahanke voi aiheuttaa vaikutuksia ihmisiin myös vaikuttamalla paikallisten elinkeinomuotojen harjoittamiseen. Lisäksi hanke voi aiheuttaa vaikutuksia melun kokemisesta, maiseman muutoksesta sekä voimalinjojen mahdollisista koetuista terveysriskeistä.

### **10.13.2 Lähtötiedot ja menetelmät**

Hankkeen vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen arvioidaan asiantuntija-arviointina olemassa oleviin lähtötietoihin ja arviointi-

prosessin aikana kerättyihin tietoihin perustuen. Arvioinnin lähtötietoina käytetään tietoja alueen asutuksesta, lomarakennuksista sekä muiden vaikutusten arvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tunnistamisessa hyödynnetään YVA-ohjelmasta saatua palautetta ja ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa esitettyjä mielipiteitä. Vaikutusten arviointia varten toteutetaan kysely tuulipuiston lähialueen asukkaille. Kyselylomakkeita lähetetään noin kolmeensataan talouteen hankealueen läheisyydessä. Kyselyssä painotettavia asioita ovat alueen nykyinen maankäyttö, suhtautuminen hankkeeseen sekä hankealueiden maisema- ja virkistyskäyttö.

Sosiaaliset vaikutukset liittyvät läheisesti hankkeen muihin vaikutuksiin ja kansalaisten lausuntoja ja mielipiteitä verrataan muiden vaikutusarviointien tuloksiin. Terveysvaikutukset arvioidaan vertaamalla terveyteen vaikuttavia ympäristövaikutuksia säädettyihin ohjearvoihin ja tunnuslukuihin. Arvioinnissa otetaan huomioon, että ohjearvoa alempikin arvo voi olla häiritsevää, jos tilanne muuttuu ratkaisevasti nykytilanteesta.

Arvioinnin tukena käytetään sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta sekä Terveyden- ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa. Vaikutusten tunnistamisessa hyödynnetään erilaisia edellä mainituissa oppaissa olevia tunnistuslistoja.

Lisäksi haastatellaan vaikutusalueen intressiryhmien eli muun muassa metsästysseurojen ja kyläyhdistyksien edustajia. Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia tutkitaan myös hankkeen vaikutuksia elinkeinoihin, joita ovat pääasiassa maa- ja metsätalous.

Hankkeen vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioi FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä insinööri Taru Viitaniemi.

## **10.14 Vaikutukset tutka- ja viestintäliikenteeseen sekä lentoliikenteeseen**

### **10.14.1 Vaikutusmekanismit**

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilmavalvontatutkat, radio- ja televisiovastaanottimet sekä matkapuhelinyhteydet). Vaikutukset viestintäyhteyksiin ovat suhteellisen harvinaisia.

Tuulivoimaloiden on joissain tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu muun muassa voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja TV-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta, sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriötä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

### **10.14.2 Lähtötiedot ja menetelmät**

Pirttikylän tuulipuiston mahdollisista vaikutuksista TV-signaaliin pyydetään lausunto Digita Oy:ltä, joka vastaa valtakunnallisista lähetyks- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista.

Myös Finavian och TraFin pyydetään lausuntoja ja päätöksiä Pirttikylän tuulipuiston mahdollisista vaikutuksista lentoliikenteeseen. Lisäksi pyydetään puolustusvoimien lausuntoa hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkavalvontaan sekä ennakkopäätöksiä siitä mitä vaikutuksia hankkeeseen liittyvät kuljetukset voivat aiheuttaa liikenneturvallisuuteen.

Hankkeen vaikutukset liikenteeseen arvioi FCG:n Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä insinööri, DI Markku Lindroos.

## **11 VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN**

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan osana ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointia, sillä merkittävimmät alueen hyödynnettävät luonnonvarat muodostavat pohjan alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys ja metsästys). Lisäksi arvioidaan miten hanke vaikuttaa hankealueella tai hankkeen lähivaikutusalueella sijaitseviin maa-ainesten ottoalueisiin sekä maa-ainesten ottoalueiksi merkityille alueille.

## **12 VAIKUTUKSET TOIMINNAN JÄLKEEN**

Toiminnan päättymisen aikaiset ja sen jälkeiset vaikutukset arvioidaan olettaen, että hankealueella olevat tuulivoimalaitosten rakenteet puretaan ja perustukset ja kaapelit jätetään maahan. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat tuulivoimaloiden purkamisen kannalta samankaltaisia kuin rakentamisvaiheen vaikutukset. Toiminnasta aiheutuu tällöin melua sekä liikennettä. Vaikutukset arvioidaan purkamisen vaatimien työvaiheiden ja niistä aiheutuvien häiriöiden perusteella, lähialueiden herkäät kohteet huomioiden. Arvioinnissa otetaan lisäksi kantaa muun muassa luonnon palautumiskykyyn ja alueen hankkeen jälkeisiin käyttömuotoihin.

## **13 YHTEISVAIKUTUSTEN ARVIOINTI**

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan kokonaisuutena, ottaen huomioon seudulla jo olemassa olevat toiminnot ja suunnitellut hankkeet siinä laajuudessa, kun niillä arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa.

Luontovaikutusten osalta lähistön muiden tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset arvioidaan sillä tarkkuudella, kuin se on käytettävissä olevan aineiston perusteella mahdollista. Erytysuomiota kiinnitetään Pohjanmaan tuulivoimapuistojen mahdollisiin linnustolle ja maisemaan aiheuttamiin yhteisvaikutuksiin.

Ihmisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti virkistysmahdollisuuksiin kohdistuvien vaikutusten osalta. Arviointi tehdään eri hankkeiden vaikutuksista saatavilla olevien tietojen perusteella. Lisäksi huomiota kiinnitetään Närpiöstä tuulivoimakaukunkina syntyviin mielikuviin, koska suunnitellun tuulivoimarakentamisen määrä on Närpiössä mittava.

Liikenteellisten vaikutusten osalta hankkeella saattaa olla yhteisvaikutuksia muiden Pohjanmaan tuulivoimapuistojen kanssa, mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan. Arvioinnissa selvitetään muiden hankkeiden suunnittelutilanteet ja kuljetusreitit.



## **14 EPÄVARMUUSTEKIJÄT JA OLETUKSET**

Ympäristövaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä, joiden perusteella vaikutukset, niiden ilmeneminen, kesto ja suuruusluokka määritellään. Epävarmuutta arviointiin aiheuttaa mm. lähtötietojen paikkansa-pitävyys ja tarkkuus sekä hankkeen suunnittelutilanne.

YVA-selostuksessa tullaan esittämään kunkin vaikutusarvion osalta siihen liittyvät epävarmuustekijät ja oletukset, jotka tulee huomioida.

## **15 ARVIO YMPÄRISTÖRISKEISTÄ**

YVA-menettelyssä tunnistetaan hankkeen ympäristö- ja turvallisuusriskit ja mahdolliset häiriötapahtumat sekä arvioidaan niiden todennäköisyydet ja seuraukset. Riskitarkastelussa arvioidaan miten häiriöiden vaikutuksia voidaan välttää tai esitetään korjaavat toimenpiteet.

## **16 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMISKEINOT**

Ympäristövaikutusten selvitysten ja arvioinnin laatijoiden tehtävänä on esittää toimenpiteitä, joilla haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää. Nämä voivat koskea esim. tuulivoimalaitosten sijoittelua, voimajohdon linjauksia, voimalaitosten perustustekniikkaa ja kokoa.

## **17 VAIKUTUSTEN SEURANTA**

Arviointiselostukseen laaditaan alustava suunnitelma hankkeen vaikutusten seuraamiseksi. Seurantaohjelma tehdään arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella. Seurannan avulla tuotetaan tietoa hankkeen vaikutuksista ja se auttaa havaitsemaan mahdolliset ennakoimattomat, merkittävät haitalliset seuraukset, jotta toimenpiteet asian korjaamiseksi voidaan käynnistää ajoissa.

## 18 KIRJALLISUUS

**Bonde, A. & M, Sivil (2006).** Alueelliset ympäristöjulkaisut. *Närpiönjoen kehittämissuunnitelma*. 421 s.

**Bird Life Finland (2012).** Suomen tärkeät lintualueet-FINIBA-Suupohja. Suupohjan lintutieteellinen yhdistys ry  
<<http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/finiba/finiba-72-alueet.shtml#720022>> (viitattu 28.8.2012)

**Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry (2012).** Suomen lepakkolajit. <[www.lepakko.fi](http://www.lepakko.fi)> (viitattu 21.08.2012).

**Di Napoli, C. (2007).** Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Miljöministeriet. 31 s.

**FCG Povvik AD (2002).** Guidance on Environmental Impact Assessment for Investment Proposals, 59 s.

**Suomen tuuliatlas (2012).** Suomen tuuliatlas.  
<<http://www.tuuliatlas.fi>> (viitattu 15.8.2012).

**Finska Vindkraftföreningen r.f. (2012).** Suomen tuulivoimayhdistys ry. –STY. <<http://www.tuulivoimayhdistys.fi>> (viitattu 15.8.2012).

**Geologian tutkimuskeskus (2012).** Geologian tutkimuskeskus.  
<<http://www.geo.fi>> (viitattu 28.8.2012).

**GTK (2012).** Geologian tutkimuskeskuksen tietokanta. 1: 100 000 kallioperäkarta.

**Hanski, I. K. (2006).** Liito-oravan *Pteromys volans* Suomen kannan koon arviointi, loppuraportti. 35 s.  
<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=173034>> (viitattu 21.8.2012).

**Helsingin yliopisto (2012).** Helsingin yliopisto, Rengastustoimisto (aineisto pyyntö 3.2.2012).

**Ijäs A. & Yli-Teevahainen V. (2010).** Metsälän tuulivoimapuistoalueen linnustoseelvitys. EPV Tuulivoima OY. Raportti. 20s.

**Institute for Environmental Management and Assessment (IEMA) (2004).** Guidelines for Environmental Impact Assessment. IEMA, Lincoln.

**Jokinen, A., Nygren, N., Haila, Y. & Schrader, M. (2007).** Yhteiselo liito-oravan kanssa. Liito-oravan suojelun ja kasvavan kaupunkiseudun maankäytön tarpeiden yhteensovittaminen. – Suomen Ympäristö 20. Birka-lands miljöcentral.

**Koskimies, P. & Väisänen, R. A. (1988).** Linnustonseurannan havainnointiohjeet (Summary: Monitoring bird populations in Finland: a manual). 2. p. - Helsingin yliopiston eläinmuseo, Helsinki. 143 s.

**Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Lehtineniemi, T., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. (2001).** Suomen tärkeät lintualueet FINIBA.

<http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/finiba/finiba-johdanto.shtml> (viitattu 22.8.2012).

**Ympäristöministeriö (2012a).** Landskapsprovinser.

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=1740&lan=sv#a1> (viitattu 27.8.2012)

**Ympäristöministeriö (2012b).** Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.

<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=44140&lan=sv> (viitattu 21.8.2012)

**Ympäristöministeriö (2010).** Lajitietoa liito-oravasta.

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=14332&lan=fi> (viitattu 27.8.2012).

**Ympäristöministeriö (2005).** Liito-oravan huomioon ottaminen kaavoituksessa. Ympäristöministeriö. YM/1/501/2005.

**Museovirasto (2012).** Muinaisjäännösrekisteri.

<http://kulttuuriymparisto.nba.fi/netsovellus/rekisteriportaali/portti/default.aspx> (viitattu 21.8.2012)

**Museovirasto (2009).** Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. [www.rky.fi](http://www.rky.fi) (viitattu 21.08.2012).

**Museovirasto (1993).** Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt.

<http://www.nba.fi/rky1993/> (viitattu 29.8.2012)

**Närpes stad (2012a).** Elinkeinoelämä.

<http://www.narpes.fi/naringsliv> (viitattu 27.8.2012)

**Närpes stad (2012b).** Närpes planlägningsöversikt 2012.

[http://narpes.fi/sites/default/files/narpes/files/bygga\\_bo/PLANL%C3%84GGNING%C3%96VERSIKT2012\\_0.pdf](http://narpes.fi/sites/default/files/narpes/files/bygga_bo/PLANL%C3%84GGNING%C3%96VERSIKT2012_0.pdf) (viitattu 17.8.2012)

**Närpes stad (1996).** Pörtom delgeneralplan.

[http://www.narpes.fi/sites/default/files/narpes/files/bygga\\_bo/P%C3%96RTOM%20DELGENERALPLAN\\_Mini.pdf](http://www.narpes.fi/sites/default/files/narpes/files/bygga_bo/P%C3%96RTOM%20DELGENERALPLAN_Mini.pdf) (viitattu 17.8.2012)

**OIVA (2012).** Ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille

<http://www.ymparisto.fi/oiva> (viitattu 16.8.2012).

**Rankonen E. & Hyvönen E-M. (2009).** Soranottoalueiden tila ja ympäristöriskit Länsisuomen ympäristökeskuksen alueella. Pohjanmaan, Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan maakunnat. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 5/2009. 21 s.

**Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (red.) (2010).**

Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. – Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsingfors. 685 s.

**Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M., J, Goodwin J. & Harbusch C. (2008).** Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 s.

**Tilastokeskus (2012).** Närpiö - Närpes.  
<<http://stat.fi/tup/kunnat/kuntatiedot/545.html>> (viitattu 28.8.2012).

**Etelä-Pohjanmaan liitto (2012).** Vaihekaava I –tuulivoima.  
<[http://www.epliiitto.fi/upload/files/1VMK\\_luonnoskartta30052012\\_PAINO\\_ON.pdf](http://www.epliiitto.fi/upload/files/1VMK_luonnoskartta30052012_PAINO_ON.pdf)> (viitattu 14.9.2012)

**Etelä-Pohjanmaan liitto ELY-keskus (2012).** Natura 2000-alueet.  
<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=3309&lan=fi>> (viitattu 24.8.2012).

**Etelä-Pohjanmaan liitto (2005).** Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava.  
<<http://map3.centroid.fi/epliiitto/mk/map.php>> (viitattu 14.9.2012)

**Liikennevirasto (2010).** Liikennemäärät, Etelä-Pohjanmaa.  
<[http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/liikennevirasto/tilastot/liikenne\\_maat/liikennemaarakartat](http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/liikennevirasto/tilastot/liikenne_maat/liikennemaarakartat)>(viitattu 17.8.2012)

**Liikennevirasto (2011).** Raskaan liikenteen liikennemäärät, koko maa.  
<[http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/liikennevirasto/tilastot/liikenne\\_maat/liikennemaarakartat](http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/liikennevirasto/tilastot/liikenne_maat/liikennemaarakartat)> (viitattu 17.8.2012)

**Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehikoinen, A. (2011).** Suomen III Lintuatlas. – Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö.  
<<http://atlas3.lintuatlas.fi>> (viitattu 9.10.2012)

**VTT (2012).** Suomen tuulivoimatuotanto.  
<<http://www.vtt.fi/proj/windenergystatistics/>>(viitattu 7.8.2012)

**Väisänen, R. A., Lammi, E. & Koskimies, P. (1998).** Muuttuva pesimälinnusto (Summary: Distribution, numbers and population changes of Finnish breeding birds). - Otava, Helsingfors. 567 s.

**Länsi-Suomen ympäristökeskus (2004).** Närpiönjoen valuma-alue.  
<<http://www.miljo.fi/default.asp?node=12402&lan=sv#a0>> (viitattu 27.8.2012)

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

**Pohjanmaan liitto (2012).** Vaihekaava 2, kaavaluonnos.  
<<http://www.obotnia.fi/sv/d-Verksamhet-Landskapsplan1%C3%A4ggning-Etapplan-2.aspx?docID=6269>>( viitattu 17.8.2012)

**Pohjanmaan liitto (2011).** Pohjanmaan maakuntaohjelman 2011-2014 ympäristöselostus.

**Pohjanmaan liitto (2010).** Pohjanmaan maakuntakaava.  
<<http://www.obotnia.fi/fi/binaryviewer.aspx?MediaID=1570>> (viitattu 17.8.2012).