

14.8 Suojellut alueet

14.8.1 Vaikutusmekanismit

Erityyppisen aluesuojelun tavoitteena on säilyttää laaja valikoima luonnonarvoja ja erityisiä lajiryhmiä. Suojeltavasta arvosta riippuen voi tuulivoimalla olla haitallisia vaikutuksia alueidensuojeluun. Haavoittuvaisimpia ovat ne suojelualueet, jotka sijaitsevat hankealueella tai tämän läheisyydessä, sekä sellaiset alueet joiden tarkoituksena on suojella lajeja jotka liikkuvat laajasti, esim. lintudirektiivin perusteella suojellut Natura 2000-alueet (SPA).

14.8.2 Arviointimenetelmät

Suojelualueiden tunnistamisessa on käytetty ympäristöhallinnon OIVA-ympäristö- ja geotietopalvelua. Tietoa suojelualueiden luonnonarvoista on saatu kunkin Natura 2000-alueen tietolomakkeelta sekä ympäristöhallinnon internet-sivuilta.

Luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisen natura-arvioinnin tarvetta on arvioitu erityisesti hankkeen pesimälinnustoon ja muuttavaan linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä. Tällaiselle luonnonsuojelulain 65 §:n mukaiselle natura-arvioinnille ei ole todettu olevan tarvetta. Tämä perustuu osittain Pohjanmaa liiton 2. vaihemaakuntakaavaa varten teettämän natura-arvioinnin johtopäätöksiin. Arvioinnin raportissa tuodaan esille alueita joiden osalta natura-arviointi voi olla tarpeellinen, ja Västervik ei kuulu näihin. Västervikin hankkeen pesimälinnustoon ja muuttavaan linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin aikana ei ole ilmennyt sellaista uutta tietoa, joka antaisi aiheutta erilaiseen johtopäätökseen.

14.8.3 Nykytilan kuvaus

Alla olevissa taulukoissa on yhteenveto 20 kilometrin säteellä olevista suojelualueista. Useimmat suojelluista alueista ovat erilaisten ympäristönsuojeluohjelmien alaisia.

Taulukko 29: Luonnonsuojeluohjelmien alaiset alueet.

Suojelualue	Kuvaus	Etäisyys (km)
<u>Lintuvesien suojeluohjelma</u>		
Härkmerifjärden, Lappfj.jokisuu., Norrfj., Syndersj, Blomtr.	LVO100213	6
Kotolahti-Riispyynlahti ja Österbackanlahti	LVO020060	9
<u>Ramsar-alueet</u>		
Lapväärtin lintuvedet	3FI017	6
<u>Soidensuojeluohjelma/suosuojelualue</u>		
Hanhikeidas	SO100272	13
Haapakeitaan suosuojelualue	SSA020007	17
Haapakeitaan-Huidankeitaan-Mustasaarenkeitaan alue,	SSO020076	12
Kukilankeidas	SSO020061	14
Mankaneva-Kakkurinneva,	SSO020060	9
<u>Muut suojeluohjelmat</u>		
Harjunsuojeluohjelma	HSO100092	0
Rantojunsuojeluohjelma	RSO100055	5

Ainoa suojeltu alue hankealueen rajojen sisäpuolella on harju joka osittain on harjunsuojeluohjelman piirissä. Harjunsuojeluohjelman pääasiallinen tavoite on suojelukohteiden geologisten, geomorfologisten ja maisemallisten erityispiirteiden oleellisen muuttamisen estäminen. Hankealueen eteläosassa sijaitseva harju on metsän peitossa kuten ympäröivät alueetkin ja sen poikki kulkee soratie Isokärrintie. Harjua tuskin huomaa maisemassa.

20 km säteellä hankealueesta sijaitsee kahdeksan joko lintu- tai luontodirektiivin perusteella Natura 2000 –verkostoon kuuluvaa aluetta.

Taulukko 30: Natura 2000 -alueet (SPA: lintudirektiivi; SCI: luontodirektiivi).

Natura 2000	Kuvaus	Etäisyys (km)
Lapväärtin kosteikot (SPA/SCI)	FI0800112	6
Lapväärtin jokilaakso (SCI)	FI0800111	18
Hanhikeidas (SPA/SCI)	FI0800026	13
Haapakeidas (SPA/SCI)	FI0200021	17
Kukilankeidas (SCI)	FI0200017	14
Mankaneva (SCI)	FI0200018	9
Kasalan jokisuu (SCI)	FI0200033	9
Kristiinankaupungin saaristo (SPA/SCI)	FI0800134	5

Lapväärtin kosteikot

Natura 2000 -alueeseen Lapväärtin kosteikot kuuluu useita Lapväärtin eteläpuolella sijaitsevia kosteikkoja. Kosteikot kuuluvat myös lintuvesien suojeluohjelma-alueisiin ja Ramsar-alueisiin. Lapväärtin jokisuisto kuuluu lisäksi kansainväliseen Project Aqua -vesistönsuojeluohjelmaan. Kosteikot sijaitsevat noin kuusi kilometriä hankealueesta pohjoiseen.

Lapväärtin kosteikkojen ytimenä ovat järvet Härkmerifjärden, Syndersjön ja Blomträsket sekä jokisuisto, joka on pitkä, kapea lahti. Alueet muodostavat yhdessä tärkeän lintuvesiryhmän.

Lähellä rannikkoa sijaitseva Härkmerifjärden on matala ja humuspitoinen, ja sen valuma-alue on laaja. Järvi on muodostunut entisestä merenlahdesta, mutta se sijaitsee edelleen matalalla. Härkmerifjärden on kansainvälisesti tärkeä lintujen ruokailu-, pesimä- ja levähdysalue, jolla pesii useita uhanalaisia ja taantuneita lintulajeja. Vesilintuja on eniten, mutta myös kahlaajia on runsaasti. Alue on lisäksi tärkeä kalojen kutupaikka ja monipuolinen elinympäristö eri hyönteislajeille. Ruovikkolajit ovat vaikuttaneet merkittävästi Härkmerifjärdenin suojeluarvoihin.

Eteläisin järvi Syndersjön on pitkänkapea ja sijaitsee Härkmerifjärdenin kaakkoispuolella. Järven pesimälinnusto on monipuolinen, mutta hallitsevana ovat vesilinnut. Syndersjönin rantametsissä asustavat muun muassa helmipöllö, palokärki ja liito-orava.

Lapväärtin jokilaakso

Noin 18 kilometrin päässä hankealueelta on Lapväärtin jokilaakso, joka on Natura-alue. Suojelutuja ovat kaksi pienehköä aluetta Isojoen-Lapväärtinjoen liepeillä. Suurempi alueista on eteläisellä rantamalla, jossa se kaartuu noin 20 kilometrin matkalla ylävirtaan suuaukolta, ja toinen on rahkasuo kahden kilometrin päässä joen rantamalta.

Hanhikeidas

Noin 13 kilometriä hankealueesta itään sijaitseva Hanhikeidas kuuluu sekä Natura 2000 -verkostoon että valtakunnalliseen soidensuojeluohjelmaan. Alue on keidassuo, jonka linnustoarvot ovat merkittäviä. Suolla pesii ja levähtää vesilintuja ja kahlaajia.

Haapakeidas

Noin 17 kilometriä hankealueesta itään sijaitseva Haapakeidas kuuluu sekin Natura 2000 -verkostoon ja soidensuojeluohjelmaan. Haapakeitaan Natura-alueen luoteispuolella on pienempi soidensuojeluohjelmaan kuuluva alue.

Haapakeidas on laaja, erämainen kokonaisuus, jossa edustettuina ovat kaikki seudulle ominaiset suotyypit. Alueella on myös noin satavuotiasta luonnonmetsää.

Kukilankeidas

Noin 14 kilometrin päässä hankealueesta sijaitseva Kukilankeidas kuuluu soidensuojeluohjelmaan ja Natura 2000 -verkostoon. Alue muodostuu useasta erillisestä pienestä keidasalueesta. Kukilankeitaan eteläisin osa on parhaiten kehittynyt. Kermiä ja kuljua vuorottelevat, ja alueella on muutama allikko. Suon reunat ovat voimakkaasti ojitettuja, mutta muuten suo on säilynyt lähes luonnontilaisena. Alue on sekä kasvistoltaan että eläimistöltään arvokas. Sen linnustoon kuuluvat muun muassa kaakkuri ja kurki.

Mankaneva

Noin yhdeksän kilometriä hankealueesta etelään sijaitseva Mankanevan alue kuuluu sekä soidensuojeluohjelmaan että Natura 2000 -verkostoon. Alue muodostuu nuorista, ohutturpeisista keidassoista. Koska suomuodostuma on melko nuorta, siellä täällä esiintyy minerotrofiaa. Suolla on suuri merkitys keidassoiden kehityksen tutkimuksessa, sillä se on noussut merestä maankohoamisen seurauksena melko myöhään. Linnustoon kuuluvat muun muassa kurki, kapustarinta ja liro. Myös kaakkuri pesii alueella.

Kasalan jokisuu

Noin 9 kilometrin päässä hankealueelta Merikarvian rannikolla on Kasalan jokisuu, joka on Natura-alue. Kasalanjoki virtaa täällä labyrinttimaiseen järveen, jossa on runsaasti saaria. Alueella on useita erilaisia luontotyyppejä käytännöllisesti katsoen puuttomasta ulkosaaristosta rannikon mataliin ja suojaisiin poukamiin. Rannikon kasvillisuus leimautuu paikoittain voimakkaasti maankohoamisen perusteella. Linnustoon kuuluu pääasiassa merilintuja, kuten mustakurkku-uikkuja, haapanoita, heinätaveja, lapasorsia, nokikanoja jne.

Alueen pohjoisimmat osat kuuluvat kansalliseen lintuvesien suojeluohjelmaan.

Kristiinankaupungin saaristo

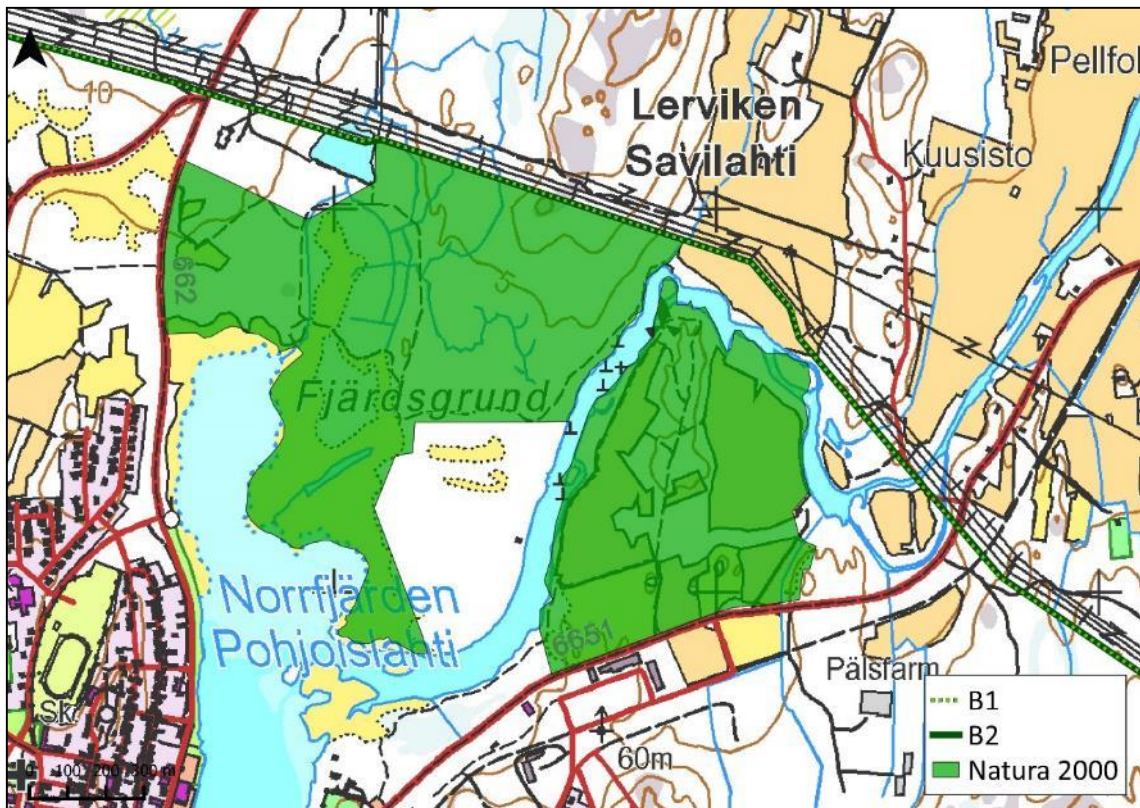
Useat alueet Kristiinankaupungin rannikolla kuuluvat Kristiinankaupungin saariston Natura 2000 -alueeseen. Osa kuuluu myös rannikoidensuojeluohjelmaan, ja yksityisomisteiset maat on rauhoitettu luonnonsuojelualueina. Välimatka hankealueelta Natura-alueelle on lyhimmillään 4,5 km. Suojeltuun alueeseen kuuluu huomattava osa Kaskisten ja Kasalan välisestä kapeasta saaristoalueesta.

Kristiinankaupungin saariston suojelluissa osissa on useita luotoja ja saaria, joilla ei ole lainkaan puita tai niitä on harvalti. Joillakin harvoilla suuremmilla luodoilla on mäntyvaltaista havupuuse-

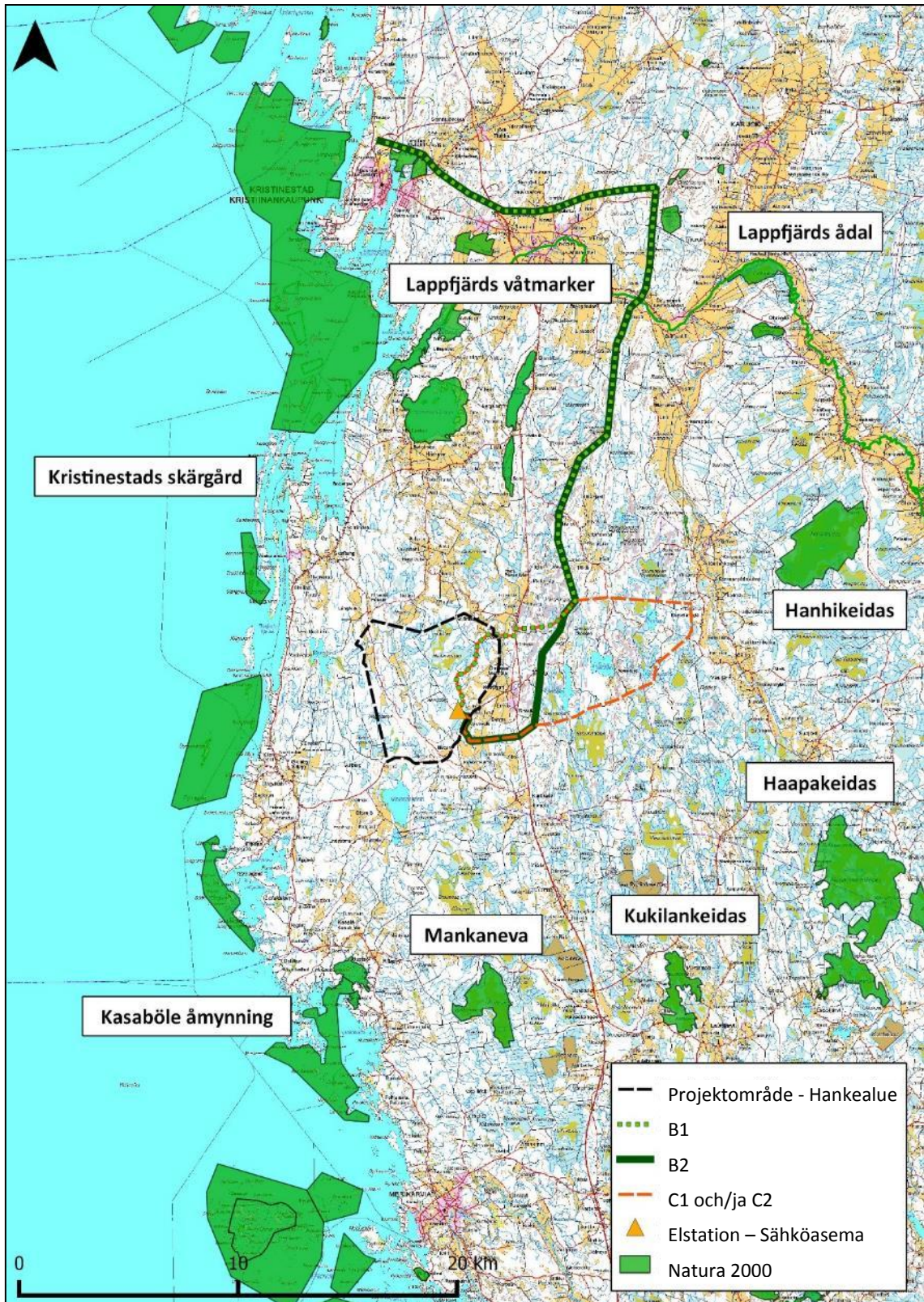
kametsää tai lehtimetsää. Saaristossa pesii runsaasti lintuja, muun muassa uhanalaisia lapasotkia, selkälokkeja ja räyskiä. Luodoilla on myös rikas kasvusto ja monia uhanalaisia tai harvinaisia lajeja. Natura-alueen välittömässä läheisyydessä on useita kalanviljelylaitoksia, ja alueen halki kulkee laivaväylä.

Pohjoislahden metsä ja Tegelbruksbacken

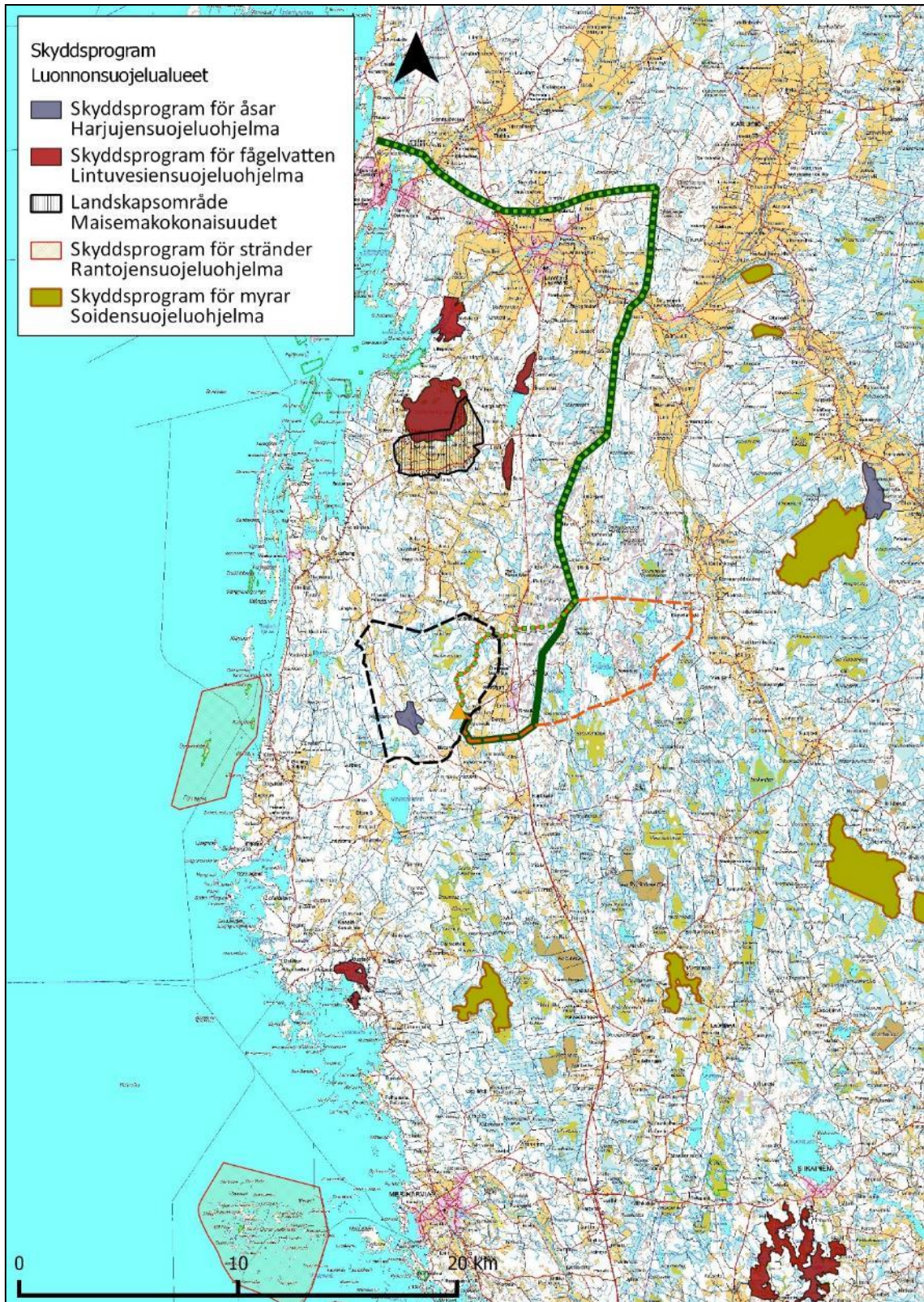
Noin 22 km hankealueesta pohjoiseen, aivan voimajohtovaihtoehtojen B1 ja B2 tuntumassa, sijaitsee kaksi Natura 2000 –aluetta jotka yhdessä muodostavat tärkeän kokonaisuuden; Pohjoislahden metsä (FI0800154) ja Tegelbruksbacken (FI0800140). Alue on monipuolista kulttuurimaisemaa jossa on niittyjä ja rantaniittyjä joita käytetään laidunnukseen, metsälaitumia, vanhempia havumetsiä ja reheviä lehtoja. Alueella pesii yli 250 lintuparia ja se on myös tärkeä muutonaikainen levähdysalue keväisin ja syksyisin. Alue on suosittu virkistysalue jolla on polkuverkosto, useita levähdyspaikkoja ja lintutorni.



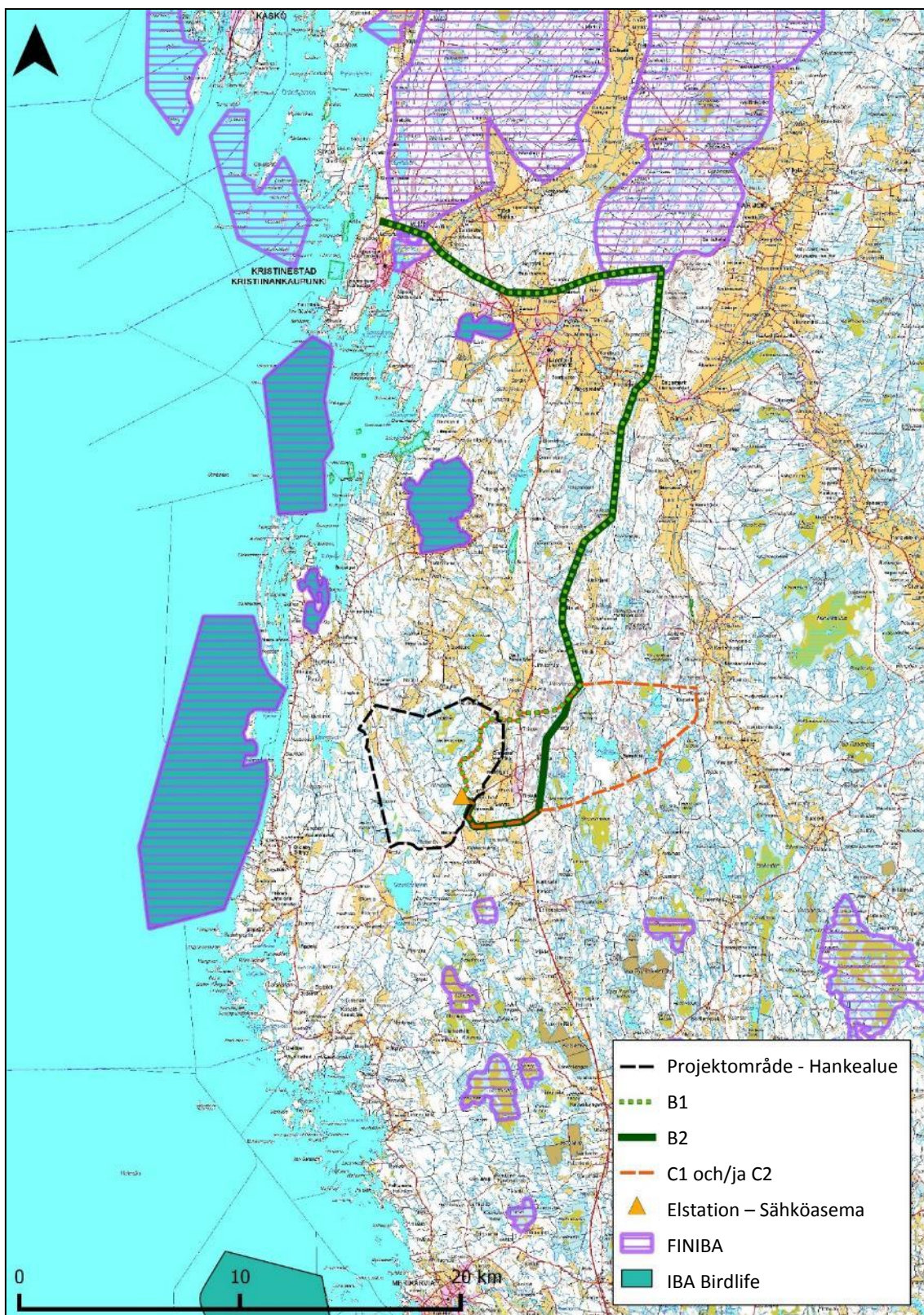
Kuva 117: Natura-alueet Pohjoislahden metsä ja Tegelbruksbacken voimajohtoreiteillä B1 ja B2.



Kuva 118: Natura 2000 ja yksityisten maalla olevat suojelalueet hankealueella.



Kuva 119: Suojeluohjelma ja muut ympäristönsuojelualueet hankealueella.



Kuva 120: Kansainvälisesti (IBA) ja kansallisesti (FINIBA) arvokkaiksi lintualueiksi luokitellut alueet.

14.8.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset

Eri suojelualueisiin hankealueen ympäristössä kohdistuvat vaikutukset liittyvät vahvasti tämän asiakirjan muissa kappaleissa tehtyihin arviointeihin. Tässä tehdään kuitenkin tiivistetty katsaus kuhunkin suojelualueeseen kohdistuvista vaikutuksista.

Rakentaminen ja käytöstä poistaminen

Rakentamisen ja käytöstä poistamisen aikana esiintyy häiriöitä lähinnä äänen, lisääntyneen liikenteen ja maaperään ja luonnonympäristöön kohdistuvien toimenpiteiden muodossa. Vaikutus on lähinnä paikallinen ja koskee ennen kaikkea hankealuetta ja lähimpiä kyliä. Ainoa suojelualue, joka sijaitsee häiriintyvällä vyöhykkeellä, on harjijensuojeluohjelmaan sisältyvä harju. Molemmissa hankevaihtoehdoissa hanke on sovitettu niin, ettei harjun geologiaan kajota. Perustuksia, uusia teitä tai mittavia tieparannuksia ei suunnitella harjualueelle. Harjijakson geologiaan piirteisiin ei siis kohdistu haitallisia vaikutuksia rakentamisen ja käytöstä poistamisen aikana.

Käyttö

Käytön aikana voi syntyä maantieteellisesti laajempia vaikutuksia tuulivoimaloiden koon takia.

14.8.4.1 Suojeluohjelmat

Harjijensuojeluohjelmaan sisältyvään harjuun kohdistuu käytön aikana lähinnä maisemallisia vaikutuksia. Hankealueen eteläosassa sijaitseva harju on metsän peitossa kuten sitä ympäröivät alueetkin ja sen poikki kulkee Isokärrintie. Harju näkyy vaivoin maisemassa ja sitä ei ylipäättään koe harjuksi. Harjijensuojelualueelle ei suunnitella tuulivoimaloita tai uusia teitä kummassakaan hankevaihtoehdossa. Harjijensuojelualueeseen kohdistuvien maisemallisten vaikutusten arvioidaan olevan hyvin vähäisiä.

Kaikki soidensuojeluohjelmassa olevat suot sijaitsevat niin kaukana hankealueesta (vähintään 9 km) että haitalliset vaikutukset voidaan sulkea pois. Myöskään rantojensuojeluohjelmaan ei kohdistu vaikutuksia.

Maisemansuojelualueet ja lintuvesien suojeluohjelman alueet sijaitsevat vaikutusalueen rajalla. Härkmerin maisema-alueelta muutamia tuulivoimalat tulevat todennäköisesti näkymään, mutta etäisyys on niin suuri että tuulivoimapuisto ei tule muodostamaan vallitsevaa piirrettä maisemakuvassa. Lintuvesien suojeluohjelmaan sisältyviin alueisiin noin 6-9 km hankealueesta pohjoiseen ei kohdistu haitallisia vaikutuksia siinä mielessä, että habitaatti heikkenisi. Joihinkin alueilla oleskeleviin lintulajeihin voi kohdistua vaikutuksia lisääntyvien muutonaikaisten riskien takia.

14.8.4.2 Natura 2000

Hankealueella tai tämän välittömässä läheisyydessä ei sijaitse Natura 2000-alueita. Suojeltuihin alueisiin kohdistuvat vaikutukset riippuvat mm. suojeltavista luonnonarvoista ja etäisyydestä hankealueeseen.

Luontodirektiivin perusteella suojeltujen Natura-alueiden (SCI) tarkoitus on suojella tiettyjä lajeja ja luontotyyppisiä jotka luetellaan luontodirektiivin liitteissä I ja II. Lajit ja luontotyytit liittyvät kyseisen alueen erityiseen luonnonympäristöön. Hankealueen ja Natura-alueiden välinen etäisyys on pienimmillään 5 km, mikä on riittävä etäisyys jotta tuulivoimahankkeesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia ei synny.

Lintudirektiivin perusteella suojeltujen Natura-alueiden (SPA) tarkoitus on suojella kansainvälisesti arvokkaita levähdys- ja ruokailualueita sekä uhanalaisten lintulajien pesimäalueita. Linnut

ovat liikkuva eläinryhmä ja Natura-alueiden lajeihin voi kohdistua haitallisia vaikutuksia suojelun alueen ulkopuolella tapahtuvista toiminnoista. Hankealueesta enintään 20 km etäisyydellä sijaitsevista Natura-alueista neljä on suojeltu lintudirektiivin perusteella; Lapväärtin kosteikot (6 km), Hanhikeidas (13 km), Haapakeidas (17 km) ja Kristiinankaupungin saaristo (5 km).

Kristiinankaupungin saaristo on lähimpänä hankealuetta sijaitseva lintudirektiivin perusteella suojeltu Natura-alue. Tällä alueella oleskelevat linnut ovat kuitenkin tyypillisiä saaristolajeja jotka pääsääntöisesti eivät liiku metsäisillä alueilla. Hankkeesta ei näin ollen voida arvioida aiheutuvan haitallisia vaikutuksia Kristiinankaupungin saariston Natura-alueelle. Suot Hanhikeidas ja Haapakeidas sijaitsevat hankealueen itäpuolella yli 10 km etäisyydellä. Soilla oleskelevat linnut eivät normaalisti lennä niin pitkiä matkoja että hankkeella voisi olla vaikutuksia niihin. Muuton aikana niiden ei myöskään odoteta lentävän hankealueen kautta, koska muuttoreitit normaalisti kulkevat pohjois-eteläsuunnassa. Soiden etäisyyden ja sijainnin hankealueen itäpuolella takia ei haitallisia vaikutuksia arvioida syntyvän.

Lapväärtin kosteikot, noin 6 km hankealueesta pohjoiseen, eivät muutu fyysisesti hankkeen takia. Suuren osan linnuista jotka levähtävät ja ruokailevat Natura-alueella voidaan kuitenkin olettaa muuttavan hankealueen yli tai lähellä tätä. Kuten lintuihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on todettu muodostaa tuulivoimapuisto suuremman riskin paikallisille pesiville linnuille, jotka oleskelevat alueella suuren osan ajasta, kuin muuttaville linnuille jotka lentävät alueen kautta kaksi kertaa vuodessa. Tuulivoiman linnustovaikutuksista olemassa olevan tiedon perusteella voidaan vetää johtopäätös, että Lapväärtin kosteikkojen lintupopulaatioiden tila ei huone merkittävästi hankkeen takia. Jos kaikki seudun suunnitellut tuulivoimahankkeet toteutuvat voi kuitenkin metsähanhen populaation pieneneminen kiihtyä törmäysten takia. Lapväärtin kosteikkojen arvo muuttavien lintujen levähdysalueena voi myös heiketä tässä tilanteessa muuttavien lintujen valitessa enemmän sisämaahan päin sijaitsevan muuttoreitin.

14.8.4.3 Muut suojelualueet

Hankealueesta 20 km säteellä sijaitsee useita Birdlife Internationalin kansainvälisesti arvokkaiksi lintualueiksi (Important Bird Area, IBA) luokittelemia alueita tai kansallisesti arvokkaita lintualueita (Finnish Important Bird Areas, FINIBA). IBA ja FINIBA-alueet eivät ole varsinaisia suojelualueita, vaan ne ovat arvokkaiden lintualueiden kartoitus- ja seurantahankkeen tulos. Mikään näistä alueista ei sijaitse kolmea kilometriä lähempänä hankealuetta. Arvokkaiden lintualueiden elinympäristöihin ei arvioida kohdistuvan haitallisia vaikutuksia.

14.8.5 Voimajohton vaikutukset

Voimajohtovaihtoehdot B1 ja B2 noudattavat molemmat johtokäytävää joka ylittää Lappväärtinjoen, joka on luontodirektiivin perusteella suojeltu Natura-alue. Sillä edellytyksellä, ettei voimajohtopylväitä sijoiteta suoraan joen rannalle tai veteen, ei voimajohto aiheuta Natura-alueen arvojen heikkenemisen riskiä.

Juuri ennen kuin vaihtoehdot B1 ja B2 liittyvät Kristiinankaupungin sähköasemaan voimajohtoreitit sivuavat Natura 2000-aluetta Pohjoislahden metsä. Johto kulkee myös hyvin läheltä Tegelbruksbackenin Natura-aluetta. Pohjoislahden metsän ja johtoalueen nykyisten voimajohtojen välissä ei ole tilaa uudelle voimajohtolle. Jos reitin pitää seurata olemassa olevaa johtoa, syntyy tarve noin 30 metriä leveän metsävyöhykkeen kaatamiseen 800 metrin matkalla Natura-alueen pohjoisreunalla. Hakkuu tarkoittaa noin 2,4 hehtaarin toimenpidettä Natura-alueella mikä vastaa noin 3 % alueen alasta.

Voimajohtovaihtoehdot C1 ja C2 eivät kulje suojelualueiden kautta.

14.8.6 Hankkeen toteuttamatta jäämisen vaikutukset

Jos hanketta ei toteuteta, ei myöskään synny tuulivoimapuistosta ja voimajohdosta aiheutuvia, lähistön suojelualueisiin kohdistuvia vaikutuksia. Hankevaihtoehtoista aiheutuvat vaikutukset ovat nykyisillä suunnitelmilla hyvin pienet, minkä takia suojelualueiden tilanne olisi suurin piirtein samanlainen jos hanke ei toteudu, kuin jos se toteutuu.

Maailmanlaajuisesti tarkasteltuna tuulivoiman rakentaminen myötävaikuttaa kasvihuonekaasupäästöjen pienenemiseen, ja siten ilmastonmuutoksen pysäyttämiseen. Jos ilmastonmuutosta ei pysäytetä voi tiettyjen lajien tai luontotyyppien säilyttämiseen tähtääviin suojelualueisiin kohdistua voimakkaan haitallisia vaikutuksia. Hankkeella voi siis olla välillisiä myönteisiä vaikutuksia.

14.8.7 Suojatoimenpiteet

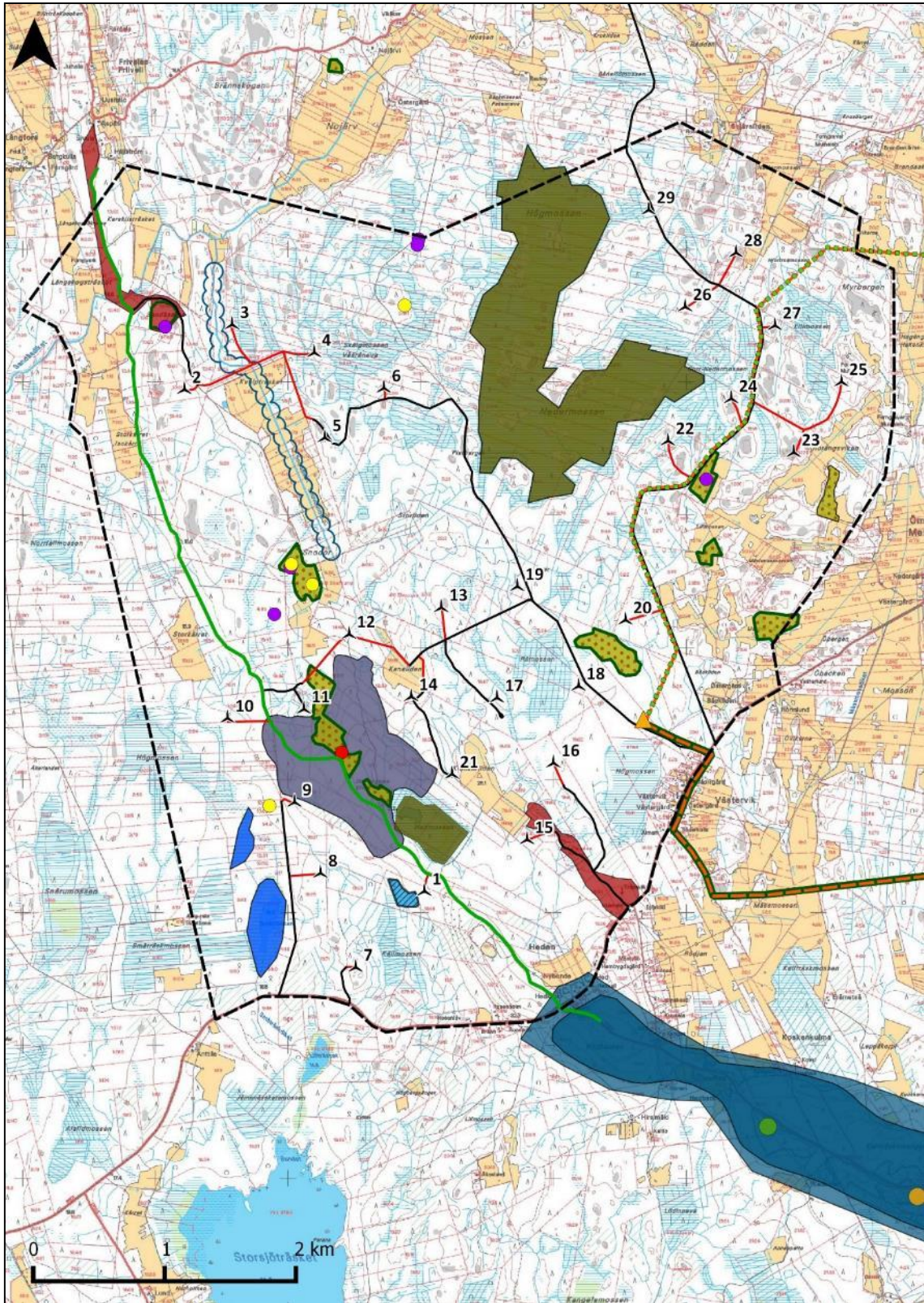
Hankevaihtoehdot 1 ja 2 on molemmat suuressa määrin sopeutettu suojelualueisiin, siten että tuulivoimaloita tai uusia teitä ei ole sijoitettu hankealueella sijaitsevalle harjajensuojeluohjelman kohteelle. Kaikki muut suojelualueet sijaitsevat niin kaukana, että mahdollisiin vaikutuksiin voitaisiin vaikuttaa hankealueella tapahtuvien toimenpitein.

Voimajohtovaihtoehdot B1 ja B2 tarkoittaisivat Pohjoislahden metsä Natura 2000-alueeseen koskemista. Yksi Natura-alueeseen kohdistuvan vaikutuksen lieventämisen keino on uuden voimajohdon sijoittaminen olemassa olevan johtoalueen pohjoispuolelle mikäli mahdollista, tai vaihtoehtoisesti maakaapelin käyttäminen tällä jaksolla.

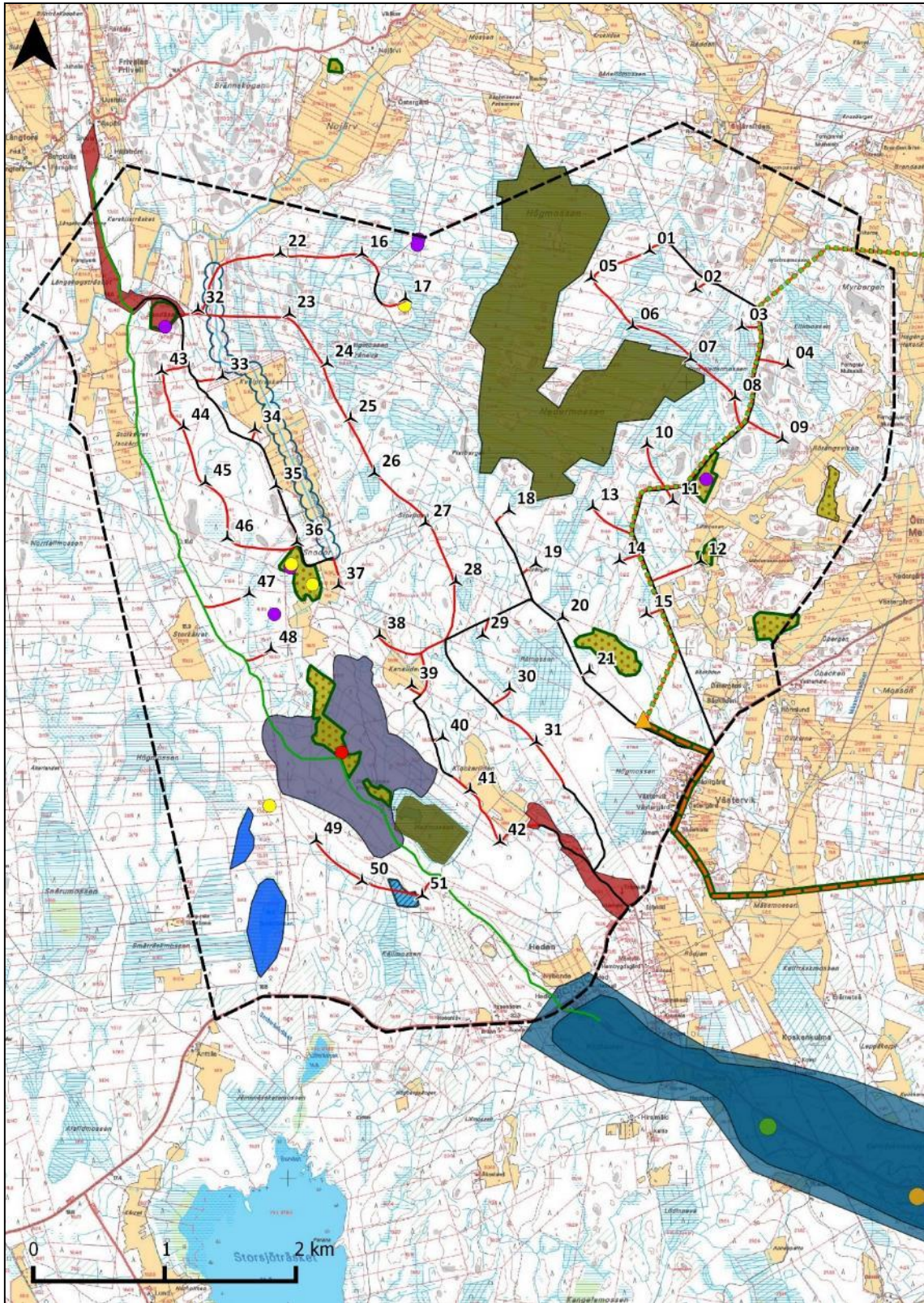
14.9 Karttayhteenveto luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset

Seuraavilla sivuilla on karttoja, jotka näyttävät miten hankevaihtoehdot ja voimajohtovaihtoehdot sopeutuvat luontoarvoihin. Lintuja ei käsitellä kartoissa.

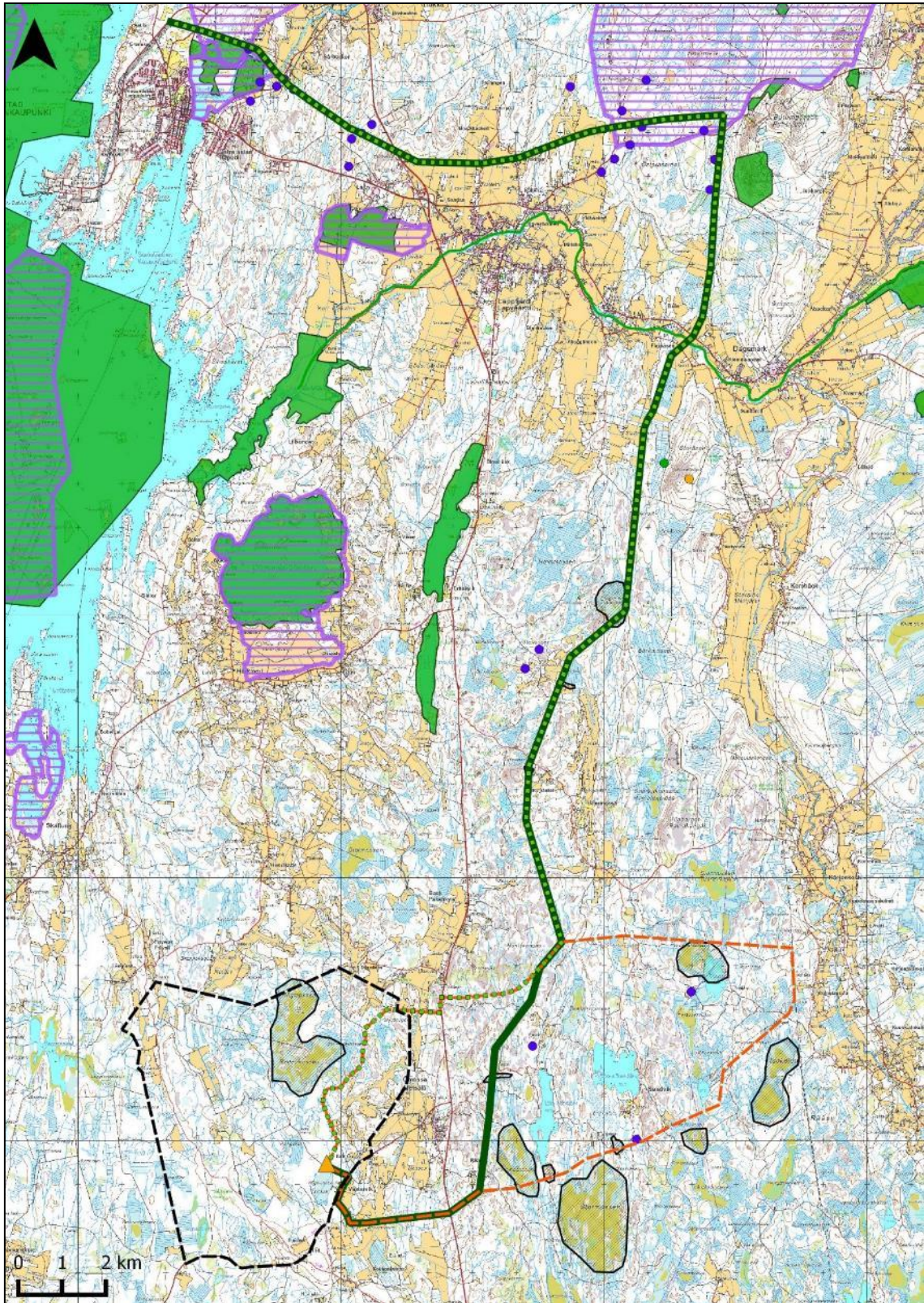
- Projektområde - Hankealue
- ⤴ Vindkraftverk - Tuulivoima
- Befintlig grusväg av god kvalitet - Olemassa oleva hyvälaatuinen soratie
- Förstärkning av befintlig grusväg - Olemassa olevan soratien vahvistaminen
- Ny vägbyggnation - Uusi tiekentäminen
- B1
- B2
- C1 och/ja C2
- ▲ Elstation - Sähköasema
- Värdefull mosse - Arvokas suo
- Gammal granskog - Vanha kuusikko
- Värdefull våtmark - Arvokas Kosteikko
- Källflöden - Lähteikkö
- Värdefullt naturområde - Arvokas luontokohde
- Fladdermus klass II - Lepakot luokka II
- Fladdermus klass III - Lepakot luokka III
- Skyddsprogram för åsar - Harjunsuojeluohjelma
- Natura 2000
- FINIBA
- Bäver - Majava
- Skägglav- Partanaava
- Fingerbålmossa - Pikkuliuskasammal
- Sotnätfjäril - Tumma-verkkoperhonen
- Värärt - Kevätlinnunherne
- Vanlig lunglav - Raidankehkojäkäle
- Knärot - Yövilka
- Grundvattenområde - Pohjavesialue
- Planerad vattentäkt - Suunniteltu vedenotto
- Kallträsk vattentäkt - Kallträskin vedenotto



Kuva 121: Vaihtoehto 1 ja luonnonympäristön arvokohteet.



Kuva 122: Vaihtoehto 2 ja luonnonympäristön arvokohteet.



Kuva 123: Sähkönsiirtovaihtoehdot ja luonnonympäristön arvokohteet.

15 VAIHTOEHTOJEN JA NIIDEN TOTEUTETTAVUUDEN VERTAILU

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron tarkasteltuja vaihtoehtoja vertaillaan tässä ympäristövaikutusten merkittävyyden suhteen. Vertailun pohjalta arvioidaan vaihtoehtojen ympäristöllinen ja yhteiskunnallinen toteutettavuus.

15.1 Tuulivoimapuisto

Tuulivoiman vaikutuksia on usein vaikeaa tai mahdotonta kvantifioida. Tämän takia vaihtoehtoja vertaillaan kuvailevana kvalitatiivisena yhteenvetona taulukkomuodossa. Taulukossa vertaillaan kaikkia vaihtoehtoja keskenään arviointiselostuksessa tarkasteltujen tekijöiden osalta. Yhteen veto sisältää kaikki arvioidut vaikutukset, mutta joillakin vaikutuksilla on suurempi merkitys kuin toisilla. IEMA:n vaikutusarviointille asettamien kriteerien mukaisessa arvioinnissa tietyt vaikutukset tulee huomioida enemmän kuin toiset.

Västervikin hankkeessa ilmasto, maisemakuva, äänivaikutus ja linnusto muodostavat selvästi merkittävimmät vaikutusten kohteet tai tyypit. On tärkeää toteuttaa suojelutoimenpiteitä näiden vaikutusten rajoittamiseksi. Näiden vaikutusten luokittelu perustuu suurelta osin vaikutusalueiden laajuuteen ja vaikutuskohteiden herkkyyteen.

Taulukko 31: Tärkeimmät vaikutukset ja vaihtoehtojen vertailu.

Vaikutus	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2	Vaihtoehto 0
Ilmasto			
Päästöt	Vuotuinen päästövähennys: 190 000 tonnia CO ₂ jos tuulivoima korvaa hiililauhdetta.	Vuotuinen päästövähennys: 160 700 tonnia CO ₂ jos tuulivoima korvaa hiililauhdetta.	Ei vähennä kasvihuonekaasupäästöjä, eikä edistä uusiutuvan energian tuotantoa.
Yhteiskuntarakente			
Kaavoitus	Ei ristiriidassa paikallisen ja maakunnallisen kaavoituksen kanssa.	Ei ristiriidassa paikallisen ja maakunnallisen kaavoituksen kanssa.	Jos Vaihemaakuntakaava 2 hyväksytään nykyisessä muodossaan vaihemaakuntakaavan vastainen.
Asutus ja elinkeinot	Tiettyjä rajoituksia asuntotuotantoon. Kaiken kaikkiaan noin 240 uutta työpaikkaa, joista 70 käytön aikana.	Tiettyjä rajoituksia asuntotuotantoon. Kaiken kaikkiaan noin 240 uutta työpaikkaa, joista 50 käytön aikana.	Asuntotuotanto kylissä ei rajoitu äänen takia. 170-240 työpaikkamahdollisuutta ei toteudu.
Liikenne	Noin 16 500 raskasta kuljetusta rakennusaikana jaettuna 18 kuukaudelle. Maltillinen liikenteen lisäys valtatiellä 8.	Noin 20 900 raskasta kuljetusta rakennusaikana jaettuna 22 kuukaudelle. Maltillinen liikenteen lisäys valtatiellä 8.	Ei muutoksia liikennekuormituksessa.
Maisema ja kulttuuriympäristö			
Maisemakuva	Laajamittainen vaikutus maisemakuvassa 200 m korkeilla voimaloilla, mutta pienempi lukumäärä kuin vaihtoehdossa 2.	Laajamittainen vaikutus maisemakuvassa 150 m korkeilla voimaloilla, mutta suurempi lukumäärä kuin vaihtoehdossa 2.	Maisemakuva säilyy ennallaan, mutta vaikutukset lähialueen tuulivoimahankkeista mahdollisia.
Muinaisjäännökset	Muinaisjäännöksiin ei ka- jota.	Muinaisjäännöksiin ei ka- jota	Muinaisjäännöksiin ei ka- jota.

Vaikutus	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2	Vaihtoehto 0
Ihmiset			
Ääni	Ympäristöministeriön tuulivoimaaänelle antamia ohjearvoja ei ylitetä. Äänivaikutus on hieman suurempi kuin vaihtoehdossa 2.	Ympäristöministeriön tuulivoimaaänelle antamia ohjearvoja ei ylitetä. Äänivaikutus on hieman pienempi kuin vaihtoehdossa 1.	Lähialueen äänimaisema säilyy ennallaan. Ääntä voi kuitenkin syntyä muista tuulivoimapuistoista, esim. Metsälän hankkeesta.
Välke	26 asuntoon arvioidaan kohdistuvan enemmän kuin 8 tuntia vilkkuvaa varjostusta vuodessa. Vaikutus on kuitenkin ehkäistävissä.	Yhteen asuntoon arvioidaan kohdistuvan enemmän kuin 8 tuntia vilkkuvaa varjostusta vuodessa. Vaikutus on kuitenkin ehkäistävissä.	Vilkkuvaa varjostusta tuulivoimaloista ei esiinny.
Sosiaaliset vaikutukset	Enemmistö asukäselyyn vastanneista puoltaa vaihtoehtoa 1.	Vähemmistö asukäselyyn vastanneista puoltaa vaihtoehtoa 2.	Lähialueen asukkaille ei aiheudu huolta ja elinympäristön muutosta. Työpaikkoja ei synny.
Luonnonympäristö			
Maa- ja kallioperä	Uuden tien rakentamista: 9 km Tien vahvistamista: 16 km Minimoidut toimenpiteet suhteessa energiantuotantoon.	Ny vägbyggnation: 18 km Förstärkning av väg: 14 km Mittavat toimenpiteet suhteessa energiantuotantoon.	Maa- ja kallioperään kohdistuvat toimenpiteet lähinnä maa- ja metsätaloudesta.
Pohjavesi	Rajoitettu vaikutus. Pienet paikalliset ja tilapäiset muutokset mahdollisia rakennusvaiheessa.	Rajoitettu vaikutus. Pienet paikalliset ja tilapäiset muutokset mahdollisia rakennusvaiheessa, hieman suuremmassa määrin kuin vaihtoehdossa 1.	Pohjaveteen vaikuttavat muut toiminnot, esimerkiksi maatalous ja maa-aineksen otto.
Pintavedet	Rajoitettu vaikutus. Vesistöjen rajoitettu samentuminen mahdollista rakennusvaiheessa.	Rajoitettu vaikutus. Vesistöjen rajoitettu samentuminen mahdollista rakennusvaiheessa.	Pintavesiin kohdistuu vaikutuksia vain muista toiminnoista ja ympäristötekijöistä, esim. metsätaloudesta ja liikenteestä.
Kasvillisuus ja luonnonarvot	Metsää hakataan ja pintoja kovetetaan huoltoteiden varsilla ja voimalapaikoilla. Metsäalueet pirstoutuvat. Vaihtoehtoa on suuressa määrin mukautettu luonnonarvojen mukaan.	Metsää hakataan ja pintoja kovetetaan huoltoteiden varsilla ja voimalapaikoilla. Suurempia aloja otetaan käyttöön kuin vaihtoehdossa 1. Metsäalueita pirstoutuu suuremmassa määrin kuin vaihtoehdossa 1. Vaihtoehtoa on jossain määrin mukautettu luonnonarvojen mukaan.	Kasvillisuuteen ja uhanalaisiin lajeihin kohdistuu vaikutuksia vain muista toiminnoista. Alueella harjoitetaan tehometsätaloutta millä voi olla haitallisia vaikutuksia moniin luonnonarvoihin. Luonnonympäristöön voi pidemmällä aikavälillä kohdistua ilmastomuutoksen aiheuttamia haitallisia vaikutuksia.
Linnusto	Hanke tuo mukanaan riskejä linnustolle. Vaihtoehtoa 1 on kuitenkin mukautettu erittäin hyvin petolintujen, uhanalaisten lajien ja muiden herkkien linturyhmien mukaan. Voimalapaikkoja on mukautettu turvaetäisyyksiä on sovellettu ja lentoväyliä	Hanke tuo mukanaan useita riskejä linnustolle. Vaihtoehtoa 2 ei ole mukautettu petolintujen, uhanalaisten tai muiden herkkien linturyhmien mukaan. Nykyisessä muodossaan hankevaihtoehto 2 aiheuttaisi merkittävää	Pesimälinnustoon kohdistuu vaikutuksia vain muista tekijöistä, esim. metsätaloudesta. Nykykainen metsätalous muodostaa uhan monille uhanalaisille lajeille ja vähentää pitkällä aikavälillä linnuston monimuotoisuutta. Muuttavan linnuston

	on säilytetty. Esitetyillä suojatoimenpiteillä voidaan rajoittaa vaikutuksia niin, ettei populaatioihin kohdistu haitallisia vaikutuksia.	häirintää pesimälinnustolle.	kulku helpottuu ja riskit ovat rajallisia.
Luonnonympäristö jatkuu			
Liito-orava	Äänen ja ihmisten toiminnan aiheuttamia häiriöitä esiintyy erityisesti rakentamisen aikana. Reviireihin ei kajota. Toiminnan aikana rajoitettua äänestä johtuvaa häiriötä voi esiintyä.	Äänen ja ihmisten toiminnan aiheuttamia häiriöitä esiintyy erityisesti rakentamisen aikana. Yhteen reviiriin kajotaan. Toiminnan aikana rajoitettua äänestä johtuvaa häiriötä voi esiintyä.	Liito-oraviin kohdistuu vaikutuksia ainoastaan muista toiminnoista, esim. metsätaloudesta. Laji on riippuvainen järestä haavoista ja vanhasta metsästä, luontotyyppejä joita hakataan suuressa määrin.
Lepakot	Lepakoihin kohdistuu ainoastaan rajoitettuja vaikutuksia.	Lepakoihin kohdistuu ainoastaan rajoitettuja vaikutuksia, mutta hieman suuremmassa määrin kuin vaihtoehdossa 1.	Lepakoihin kohdistuu vaikutuksia ainoastaan muista toiminnoista, esim. metsätaloudesta.
Suojellut alueet	Hyvin rajoitettu vaikutus suojeltuihin alueisiin 20 km säteellä.	Hyvin rajoitettu vaikutus suojeltuihin alueisiin 20 km säteellä.	Suojeltuihin alueisiin 20 km säteellä kohdistuu vaikutuksia useista tekijöistä, esim. muista tuulivoimahankkeista.

Vertailu osoittaa selvän eron siinä, miten tehokkaasti vaihtoehdot hyödyntävät luonnonvaroja. **Hankevaihtoehto 1** antaa suuremman uusituvan energian tuotannon verrattuna vaihtoehtoon 2 ja johtaa näin ollen suurempaan päästövähennykseen. Tämä saavutetaan vähemmällä tuulivoimaloilla ja kuljetuksilla, sekä pienemmällä käyttöön otetulla pinta-alalla ja massojen lisäyksellä. Hankevaihtoehto 1 aiheuttaa lisäksi huomattavasti pienempiä haitallisia vaikutuksia linnustolle ja lievempiä vaikutuksia kasvillisuudelle, liito-oraville ja lepakoille.

Hankevaihtoehto 2 on suotuisampi ainoastaan hankealueen ympärillä asuviin kohdistuvien ääni- ja välkehäiriöiden kannalta, mutta erot ovat vähäisiä. Vaihtoehto 2 on mahdollisesti suotuisampi myös maisemanäkökulmasta, mutta tämä on hyvin subjektiivinen aspekti arvioitavaksi.

Yhteenvedona **hankevaihtoehto 1**, jossa on enimmillään 29 tuulivoimalaa, on suositeltavampi ympäristöllisessä mielessä, ja sen arvioidaan myös olevan suotuisampi globaalille ja paikalliselle yhteiskunnalle. Tämä vaihtoehto on niin hyvin sopeutunut kaikkiin vaikutustekijöihin että sen arvioidaan olevan täysin toteutettavissa ympäristön kannalta. Tässä arviointiselostuksessa ehdotetut suojelutoimenpiteet tulee kuitenkin ottaa huomioon hankekehityksen jatkuessa.

Hankkeen yhteiskunnallinen toteutettavuus arvioidaan lopullisesti käynnissä olevan kaavoitus-työn kautta.

15.2 Sähkönsiirto

Tarkasteltuja sähkönsiirron vaihtoehtoja ei vertailla taulukkomuodossa koska vaihtoehdot B1 ja B2 ovat linjaukseltaan hyvin samankaltaisia. Kaikki vaihtoehdot tulevat osittain toteutumaan maakaapelina EPV:n pitkälle edenneiden tuulivoimasuunnitelmien takia valtatie 8 itäpuolella. Kaapelin vetäminen on hyvin kallista, ja se vaikuttaa haitallisesti kaikkien vaihtoehtojen toteutettavuuteen koska marginaalit pienenevät. Jos Metsälän hanke ei toteudu tulee ilmajohto ajan-kohtaiseksi niillä jaksoilla, joille nykytilanteessa suunnitellaan maakaapelia.

Sähkönsiirron vaihtoehdot C1 ja C2 ovat suositeltavia ympäristönäkökulmasta. Nämä linjaukset ovat selvästi lyhyemmät kuin vaihtoehdot B1 ja B2, ja vaativat näin ollen vähemmän tilaa. Lisäksi ne eivät kosketa suojeltuja alueita. Ilmajohtona suunnitellut jaksot eivät kulje asutuksen kautta ja niiden vaikutukset ihmisiin ovat näin ollen rajoitettuja. Maisemakuvalle aiheutuva vaikutus jää pieneksi, kun rinnakkaisille johdoille ei ole tarvetta. Vaihtoehtojen C1 ja C2 toteuttaminen riippuu kuitenkin täysin siitä, rakennetaanko uusi sähköasema liittymispisteessä. Tämä edellyttää sitä, että useampi tuulivoimahanke lähialueilla saa tarvittavat luvat ja pitää liittymispistettä soveltuvana. Västervikin hanke ei yksinään voi kustantaa uuden sähköaseman rakentamista kantaverkon luona, mikä vahvasti heikentää vaihtoehtojen C1 ja C2 toteutettavuutta.

Vaihtoehdot B1 ja B2 ovat huonompia ympäristön kannalta koska johtoja täytyy vetää pitkällä matkalla, koska ne kulkevat asutuksen kautta ja koska ne sivuavat Natura 2000-aluetta. Linjaus kulkee myös useiden kehitteillä olevien tuulivoimahankkeiden alueiden kautta, mikä asettaa vaatimuksia esimerkiksi turvallisuusehtaisyyksien osalta. Taloudellisessa mielessä vaihtoehdot B1 ja B2 ovat tällä hetkellä parhaiten toteutettavissa olevat vaihtoehdot.

16 EPÄVARMUUSTEKIJÄT JA OLETUKSET

Saatavilla oleviin ympäristön nykytilaa koskeviin tietoihin ja aiheutuvien vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja tiettyjä yleistyksiä. Myös tekniset tiedot ovat vielä alustavia. Aiheutuvat vaikutukset riippuvat valittavasta tuulivoimalatyyppistä ja voimaloiden toimittajasta, sillä eri toimittajilla on erilaisia vaatimuksia muun muassa teiden ja nosturipaikkojen suhteen.

Kaikkien vaikutusten arviointi muodostuu lähtötietoihin perustuvista oletuksista. Oletusten oikeellisuus riippuu olemassa olevien lähtötietojen tai muun koottavan tiedon tarkkuudesta. Tavoitteena on, että kaikki selvitykset ovat mahdollisimman oikeita ja edustavia, mutta virheitä voi aina esiintyä.

Västervikin hankkeessa epävarmuudet ovat suurimmat päästövähennemien, äänivaikutusten ja muuttavaan linnustoon kohdistuvien vaikutusten kohdalla. Tärkeän osan tuulivoimarakentamiselle asetetuissa kansallisissa tavoitteissa muodostavia päästövähennyksiä lasketaan eri tavoin riippuen siitä, mitä energiamuotoja oletetaan korvattavan. Se mikä energiamuoto on ”marginaalissa”, ja tämän takia korvautuu kun uusi energialähde lisätään, vaihtelee jatkuvasti, ei vain päivittäin tai viikoittain, vaan myös pitkällä tähtäimellä tuulivoimapuiston koko käytön aikana. Hankkeen ilmastoon kohdistuvien vaikutusten laskennassa on tämän takia tehty useita yksinkertaistuksia ja yleistyksiä.

Tässä vaikutusarviointissa tehdyt äänilaskelmat perustuvat useisiin oletuksiin, mm. koskien tuulivoimaloiden mittoja, lähtöääntä, tarkkaa sijoittelua ja keskituulta. Tilannetta vaikeuttaa vielä lähistöllä valtatie 8 itäpuolella sijaitsevan Metsälän hankkeen tuntemattomat parametrit. Tämän takia on tärkeää, että kaikkia laskelmia päivitetään kun tarkemmat arvot ovat käytettävissä mallinnuksessa.

Maailmalla on tehty suuri joukko tutkimuksia joiden tavoitteena on ollut tutkia tuulivoiman vaikutuksia pesivään ja muuttavaan linnustoon. Linnut ovat tämän takia se eläinryhmä maalla, josta tiedetään eniten puhuttaessa vaikutusmekanismeista. Tämä minimoi luonnollisestikin epävarmuustekijät. Västervikin hankkeen osalta on kuitenkin muutama tekijä jotka lisäävät arvioinnin epävarmuutta, erityisesti muuttavien lintujen osalta. Pohjanmaalla kehitteillä olevalla suurella määrällä tuulivoimahankkeita voi toteutuessaan olla huomattava vaikutus lintujen muuttokuvioihin suuressa mittakaavassa. Riippuen siitä kuinka moni ja mitkä hankkeet toteutuvat voi Västervikin hankealueen kautta muuttavien lintujen määrä kasvaa tai vähentyä. Esimerkiksi Merikarvialla sijaitseva hanke Korpi-Matti voisi toteutuessaan aiheuttaa sen, että hankealueen yli lentää vähemmän muuttavia lintuja kuin tänä päivänä. On myös epävarmaa miten suuri vaikutus Västervikin kohdan pullonkaulaefektillä on muuttavien lintujen mahdollisuuksiin välttää hankealue. Muuttaviin lintuihin kohdistuvien vaikutusten arviointia olisi hyvä päivittää sen mukaan kun tulee selvemmäksi mitkä hankkeet voivat toteutua.

17 JATKOTUTKIMUKSET

Ennen kuin hanke toteutetaan, tulisi vielä tutkia yhteistyömahdollisuuksia muiden alueen tuulivoimatoimijoiden kanssa sähkönsiirrossa. Rinnakkaisten maisemassa kulkevien voimajohtojen lukumäärän minimoimiseksi tulee yhteisten pylväiden käytön mahdollisuutta harkita tarkkaan.

Kohdassa jossa voimajohtovaihtoehdot B1 ja B2 sivuavat Pohjoislahden metsän Natura 2000- aluetta tulee tutkia mahdollisuutta vetää ilmajohto olemassa olevan johtokäytävän pohjoispuolelta, tai toteuttaa johto maakaapelina tässä kohtaa.

Tuulivoimaloiden lopullisten sijoituspaikkojen varmistuttua, ja käytettävän tuulivoimalamallin selvittyä tulee äänen ja vilkkuvan varjon leviämisen laskelmia päivittää sen varmistamiseksi, että voimassa olevia ohjearvoja ei ylitetä.

18 VAIKUTUSTEN SEURANTA

Tässä luvussa esitetään ehdotus siitä, miten hankkeen tärkeimpiä vaikutuksia tulisi seurata. Ehdotus perustuu arviotuihin vaikutuksiin ja näiden merkittävyyteen. Seurannalla saadaan tietoa vaikutuksista, ja se on edellytys aiempien arviointien oikeellisuuden määrittämiseksi. Seuranta helpottaa nopeiden korjaavien toimien toteuttamista, jos sen aikana havaitaan odottamattomia haittavaikutuksia.

18.1 Pesivä ja muuttava linnusto

Hankealueen pienlinnusto on runsas ja lähistöllä pesii useita petolintulajeja. Tuulivoimapuistoa suunnitellaan myös alueelle, jolla tapahtuu huomattavaa linnuston muuttoa keväisin ja syksyisin. Käytön aikana tulee seurata linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Pesivien lintujen osalta tulee seuranta kohdistaa lajiston koostumukseen ja törmäyksiin, painopisteen ollessa suurissa petolinnuissa ja uhanalaisissa lajeissa jotka ovat herkkiä ihmisen toiminnalle ja/tai tuulivoimalle. Muuttavaan linnustoon kohdistuvia vaikutuksia tulee seurata keskittyen törmäyksiin ja väistämisteeseen. Seurannassa tulee käyttää vakioituja menetelmiä, jotta tulokset ovat vertailukelpoisia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

Pesivään ja muuttavaan linnustoon kohdistuvien vaikutusten seuranta tulisi aluksi suorittaa 2–3 vuotta. Tämän jakson jälkeen päätetään onko syytä jatkaa seurantaa. Tällaisia syitä voivat olla esimerkiksi se, että lintujen kuolleisuuden todetaan olevan suurempi kuin mitä tässä YVA-selostuksessa on arvioitu. Tässä tapauksessa pidempi seurantajakso voi osoittaa mahdollista tottumisvaikutusta ja toimia suojelutoimenpiteitä koskevien päätösten perustana. Erityisesti muut-tavan linnuston osalta voidaan tarvita pitempää seurantajaksoa lintujen lentoreittien pitkän aikavälin muutosten havaitsemiseksi seudulla.

18.2 Ääni

Jos lähialueen asukkaat kokevat hankkeesta johtuvaa äänihäiriötä tulee suorittaa äänimittauksia. Mittaukset tulee mikäli mahdollista tehdä pitempänä ajanjaksona jotta mittaus tuloksista tulee niin edustavia kuin mahdollista. Mittauspisteet tulee valita siellä missä ihmisiä asuu ja oleskelee, ja missä muiden äänilähteiden vaikutus on pieni.

19 LYHENTEET JA TERMINOLOGIA

19.1 Tekniset termit

kW	kilowatti, tehon yksikkö (1 MW=1 000 kW)
kWh	kilowattitunti ilmaisee tuhannen watin kulutuksen yhden tunnin aikana. (1 MWh=1 000 kWh)
V	voltti, jännitteen yksikkö (1 kV=1 000 V)

19.2 Biologiset termit

Kangasmetsä

Kangasmetsässä podsolimaannos on maaperän ylin osa, joka koostuu karikkeesta ja humuksesta. Yleensä hallitsevat puulajit ovat mänty tai kuusi, mutta myös koivuja ja muita lehtipuita esiintyy. Kangasmetsä ja lehtometsä ovat A.K. Cajanderin kehittämän metsätyyppiopin päätyypit.

Karukkokangas

Karukkokangas on karuin kangasmaatyyppi. Mänty on ainoa puulaji, joka kasvaa täysikokoiseksi karukkokankaalla. Jäkälä, ennen kaikkea poronjäkälä hallitsee pohjakerrosta. Kenttäkerroksessa esiintyy useita varpulajeja kuten puolukoita ja mustikoita, joskin surkastuneessa muodossa. Karukkokangas on harvinainen kangasmaatyyppi. Pohjois-Suomessa alle prosentti metsäpohjasta on karukkokangasta, Etelä-Suomessa alle promille.

Kuiva kangas

Kuiva kangas on jonkin verran vehmaampaa kuin karukangas, mutta sielläkin mänty on ainoa viihtyvä puulaji. Pohjoisessa jäkälät hallitsevat pohjakerrosta, mutta etelässä esiintyy suunnilleen yhtä paljon sammalta. Jäkälää esiintyy yhdessä sammalen kanssa. Kenttäkerroksessa on enimmäkseen varpuja kuten kanervia, mutta myös joitakin ruoho- ja yrttilajeja esiintyy, joskin harvakseltaan. Pohjois-Suomessa n. 10 prosenttia metsäpohjasta on kuivaa kangasta, Etelä-Suomessa alle 3 prosenttia.

Kuivahko kangas

Myös kuivahko kangas on enimmäkseen mäntyjen kasvualustaa, mutta myös kuusia ja rauduskoivuja samoin kuin haapoja, leppiä, raitoja, pihlajia ja katajia pensaina saattaa esiintyä. Pohjakerroksessa hallitsee seinäsammal, usein yhdessä kerrossammalen kanssa. Myös poronjäkälää esiintyy, enemmän pohjoisessa kuin etelässä. Kenttäkerroksessa kasvaa useita varpulajeja kuten mustikoita, suopursuja, variksenmarjoja ja juolukoita. Pohjois-Suomessa lähes puolet metsäpohjasta on kuivahkoa kangasta, Etelä-Suomessa sen osuus on vajaa neljännes.

Tuore kangas

Tuoreella kankaalla kasvaa useita puulajeja: kuusia, mäntyjä, hieskoivuja ja rauduskoivuja. Tämä heijastuu maaperän lajikoostumukseen. Seinä- ja kerrossammal hallitsevat pohjakerrosta, pohjoisessa usein yhdessä jäkälän kanssa. Kenttäkerroksessa tavataan 15 eri lajia ruohoja ja yrttejä. Katajia, pihlajia ja vadelmia kasvaa niukalti puskina. 40–45 prosenttia Suomen metsäpohjasta on tuoretta kangasta, enemmän etelässä kuin pohjoisessa.

Lehtomainen kangas

Lehtomainen kangas on vehmain kangastyyppi. Humuskerros muistuttaa lehtometsien multaa, mutta maaperässä on edelleen podsolille tyypillistä kerroksellisuutta. Puusto on yleensä kuusta, mutta myös rauduskoivuja ja toisinaan mäntyjä esiintyy. Tuomi, pihlaja, raita ja haapa voivat kasvaa puiksi. Maaperässä kasvaa ennen kaikkea erilaisia sammalia mutta myös yrttejä kuten ketunleipää sekä mustikoita. Tämä kangastyyppi on yleisin Etelä-Suomessa, jossa runsas viidenes metsäpohjasta on lehtomaista kangasta. Pohjoisessa osuus on vain pari prosenttia.

Lehtometsä

Lehtometsässä tyypillinen maannos on ruskomaa, jonka ylin kerros on multaa. Puusto muodostuu ennen kaikkea lehtipuista, mutta alueilla esiintyy myös havupuita, yleensä kuusia.

20 LÄHTEET

- Ahlén, I. (2002) *Fladdermöss och fåglar dödade av vindkraftverk*. Fauna och flora 97
- Ahlén, I. m.fl. (2007) *Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia*. Vindval Rapport 5571.
- Arbetsmiljöverket (2010) *Väglednings-PM för tillsyn av Vindkraft*, RET 2009/10583, 2010-03-17
- Birdlife Suomi (2011a) *Suomen alueellisesti uhanalaiset lintulajit*. Birdlife Suomen Internet-sivut (<http://www.birdlife.fi/suojelu/lajit/uhex/uhex-alueelliset.shtml>). Luettu 25.8.2011
- Boverket (2009) *Vindkraftshandboken –Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden*
- Braam, H. & Rademarkers, L.W.M.M. (2004) *Guidelines on the Environmental Risk of Wind Turbines in the Netherlands*, ECN-RX- -04-013
- Desholm, M. & Kahlert, J. (2005) *Avian collision risk at an offshore wind farm*. Biology Letters 1
- Desholm, M. (2009) *Avian sensitivity to mortality: Prioritising migratory bird species for assessment at proposed wind farms*. Journal of Environmental Management 90, 2672-2679.
- Dürr, T. (2010) *Vogelverluste an Windenergieanlagen in Deutschland*. Stand: 10 September 2010. Landesumweltamt Brandenburg.
- Ehrstedt, T. (1999) *Risikanalys av ett vindkraftverk på FFC:s tomt i Norra Hamnen i Malmö*, Sycon Energikonsult AB
- Elforsk (2004) *Svenska Erfarenheter av Vindkraft i Kallt Klimat – nedisning, iskast och avisning*, Elforsk rapport 04:13, Ronsten, G.
- FCG (2013) Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistot, luontoselvitys. CPC Finland Oy.
- Friberg, K. (2011) Triventus Service AB, Verksamhetsutvecklare
- Geologian Tutkimuskeskus (2012) Geologisia karttoja ja aineistoja. Haettu: <http://www.geo.fi/index.html>
- Hannele Kekäläinen, Lise-Lotte Molander (2003) Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan perinnemaisemat, Länsi-Suomen ympäristökeskus
- Helldin, J.O. m.fl. (2012) *Vindkraftens effekter på landlevande däggdjur – en syntesrapport*, Vindval Rapport 6499.
- Hertteli, P., Pohjoismäki, M. ja Tikkanen, H. (2011) *Kokkolan Ykspihlajan tuulivoimala-alueen vaikutukset muuttaviin ja lähiseudun pesiviin lintuihin*. Ramboll. 32 s.
- Holtinen, Hannele (2004) *The impact of large scale wind power production in the Nordic electricity system*, VTT Publications 554
- Hötter, H., K-M. Thomsen & H. Jeromin (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, Bergenhusen.
- Ijäs, A. ja Yli-Teevahainen, V. (2010) Kristiinankaupungin Metsälän tuulivoimapuiston linnust selvitys. EPV Tuulivoima Oy.

- Ilmatieteenlaitos (2009) Suomen tuuliatlas. Haettu: <http://www.tuuliatlas.fi/fi/index.html>
- Ilonen, Timo (2013) *Kristiinankaupungin Nedermossenin perhosselvitys 2013*
- IVL –Svenska miljöinstitutet AB, Uppenberg, S., m.fl. (2001). *Miljöfaktabok drivmedel och bränslen*, Del 2. Bakgrundsinformaion och teknisk bilaga
- IVL –Svenska miljöinstitutet AB, Gode, J., m.fl. (2009) *Miljövärdering av el ur systemperspektiv –En vägledning för hållbar utveckling*
- Järvinen, O. (1978) *Estimating relative densities of land birds by point count*. Annales Zoologici Fennici. 15:290-293.
- Järvinen, O. & Väisänen, R. (1983) *Correction coefficients for line transect censuses of breeding birds*. Ornis Fenn. 60: 97–104.
- Koskimies, P. & Väisänen, R.A. (1988) *Linnustonseurannan havainnointiohjeet*. Helsingin yliopiston eläinmuseo. 143 s.
- Kristiinankaupungin ympäristönsuojelulautakunta (1988) *Kristiinankaupungin suoinventointi*, Bo-Göran Lillandt
- Kristiinankaupungin ympäristönsuojelulautakunta (1977) *Kristiinankaupungin luonnoninventointi*, Carl-Anders Lundberg, 2 painos
- Landsbygdsnätverket (2009) *Sura sulfatjordar*, Landsbygdsnätverkets publikation
- Lenzen, M. och Munksgaard, J. (2002) *Energy and CO₂ life-cycle analyses of wind turbines –review and applications*
- Liikennevirasto (2013) *Liikennemääräkartat*. Haettu: <http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/aineistopalvelut/tilastot/tietilastot/liikennemaarakartat>
- Lillandt, B.G. (1988) *Kristiinankaupungin suoinventointi*
- Lillandt, B-G. (2000) *Suupohjan kuukkelitutkimus 1974-2000*. Hippiäinen 30 (1): 11-25
- Lillandt, B-G. (2004) *Suupohjan kuukkelit 2004*. Alamäki jatkui ennustettua jyrkempänä. Hippiäinen 34 (2): 15-20.
- Lindholm A. Kristiinankaupunki, Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. (Lunnos 2012) *Kristiinankaupungin pohjavesialueiden suojelu- ja kunnostussuunnitelma*.
- Lundberg, C-A. (1978) *Kristiinankaupungin lunnoninventointi*, 2 painos
- Länsi-Suomen Ympäristökeskus. (2009). *Natura 2000-alueiden hoidon ja käytön yleissuunnitelma*. Länsi-Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 3.
- Martínez, E. m.fl. (2009) *Life cycle assessment of a multi-megawatt wind turbine*
- Mattsson-Turku, G. Tapio (2007) *Metsävastaa - Majava*, Haettu: <http://www.metsavastaa.net/majava>
- Miljöministeriets rapporter, *Planering av byggande av vindkraftverk*, 2.1.8 Bygglov och åtgärdstillstånd
- Motiva Oy (2010) *Tuulivoima ja asenteet paikkakunnilla, asukaskyselyiden tuloksia*
- Museovirasto (2009) *Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt RKY*
- Museovirasto (2012) *Kulttuuriympäristön rekisteriportaali*. Haettu: <http://kulttuuriymparisto.nba.fi/netsovellus/rekisteriportaali/portti/default.aspx>

- Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (2011) Statistikuttag genom Malmqvist, Mikael, 2011-11-11
- Nousiainen, I. (2002) *Suupohjan kehrääjäkarttoitus 2002*. Hippiäinen 32 (1): 40-47
- Nousiainen, I. (2008) *Kristiinankaupungin edustan merituulipuiston vaikutusalueen linnusto*.
- Pohjanmaan liitto (2010) *Pohjanmaan maakuntakaava 2010*
- Pohjanmaan liitto (2010) *Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2040*
- Pohjanmaan liitto (2011) *Pohjanmaan maakuntaohjelma 2011-2014*
- Pohjanmaan liitto (2012) 2. Vaihemaakuntakaava: *Uusiutuvat energiamuodot ja niiden sijoittuminen Pohjanmaalla*. Ei vahvistettu
- Pohjanmaan liitto (2013) *Vaihemaakuntakaava 2 tausta-aineistot*.
- Pohjanmaan liitto (2013) *Pohjanmaan uusiutuvat energiavarat – 2. vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueiden vaikutukset Natura 2000 -alueisiin*
- Pöyhönen, M. (1995) *Muuttolintujen matkassa*. Otava. Keuruu
- Ramboll Finland Oy (2011) *Koillinen Teollisuusalue, Rauma Jäävaaraselvitys*, Työnro 82138782
- Ramboll Finland Oy (2012) *Pohjanmaan tuulivoima ja erikoiskuljetukset*
- Ramboll (2012a) *Uttermossan tuulivoimapuiston luontoselvitykset 2011*. Uttermossan tuulivoimapuisto Oy.
- Ramboll (2012b) *Närpiön Pirttikylän tuulivoimapuiston kevätmuuttoselvitys*. Triventus Wind Power Ab.
- Ramboll (2013) *Kristiinankaupungin Tiukan (Kristinestad Norr) syysmuuttoselvitys*. Triventus Wind Power Ab.
- Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. (toim.). (2001) *Suomen lajien uhanalaisuus 2000*. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 432 s.
- Rassi P., Hyvärinen E., Juslen A., & Mannerkoski I. (toim.) (2010) *Suomen lajien uhanalaisuus 2010*. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 685 s.
- Rydell, Jens m.fl. (2002) *Vindkraftens effekter på fåglar och fladdermöss – en syntesrapport*, Vindval Rapport 6467.
- Ryttäri, T., Kalliovirta, M. & Lampinen R. (toim.) (2012) *Suomen uhanalaiset kasvit*. Tammi, Helsinki. 384 s.
- Seifert H, m.fl. (2003) *Risk Analysis of Ice Throw from Wind Turbines*, DEWI, Deutsches Windenergie-Institut GmbH & DEWI-OCC, Offshore and Certification Centre GmbH
- Statens Offentliga Utredningar. (1999). *SOU 1999:75 Rätt plats för vindkraften - Slutbetänkande från Vindkraftsutredningen*. Regeringskansliet, Miljödepartementet.
- Tammelin, B. m.fl. (2000) *Wind Energy Production in Cold Climate (WECO)*, Finnish Meteorological Institute
- Trafi – Liikenteen turvallisuusvirasto (2013) *Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen*
- Tuohimaa H. (2009) *Hanhikiven linnusto – Kooste viiden lintuharrastajan havainnoista vuosilta 1996–2009*. Pöyry Environment Oy. 75 s.

Valkama J., Vepsäläinen V. & Lehtikainen A. (2011) Suomen III lintuatlas. Suomen luonnontieteellinen keskusmuseo ja Ympäristöministeriö, <<http://atlas3.lintuatlas.fi>>. Viitattu 20.9.2011. ISBN 978-952-10-6918-5.

Vestas. (2006). *Life Cycle Assessment of offshore and onshore sited wind power plants based on Vestas V90-3.0MW*.

Väisänen R.A., Lammi E. & Koskimies P. (1998) *Muuttuva pesimälinnusto*. Otava. Helsinki. 567 s

Västra Finlands miljöcentral, Antikainen, M. m.fl. (2009) *Åtgärdsprogram för grundvattenvården på Västra Finlands miljöcentralers område*, Västra Finlands miljöcentralers rapporter

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

Wizelius, T. (2002). *Vindkraft i teori och praktik*. Lund: Studentlitteratur.

WWF Suomi (2010) *Ohje merikotkien huomioon ottamiseksi tuulivoimaloita suunniteltaessa*

Ympäristöministeriö (1992) *Maisema-aluetyöryhmän mietintö II*. Arvokkaat maisema-alueet.

Ympäristöministeriö (2003) *Ympäristölainsäädännön soveltaminen tuulivoimarakentamisessa, työryhmän mietintö*.

Ympäristöministeriö (2012). *Västra Finland –Naturskydd*.

Ympäristöministeriö (2012) OIVA, Tiedot poimittu lokakuussa 2012.

Ympäristöministeriö (2012) *Finlands klimatpolitik*.

ÅF Energi & Miljöfakta. (2003). *Liten bok med fakta om energi och miljö*. Stockholm.