



MUSTASAAREN TUULIVOIMAPUISTO
YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS
Yhteenvedo

1. Johdanto	3
2. Hankkeen kuvaus ja arvioidut vaihtoehdot	5
3. Ympäristövaikutukset	7
3.1 Vaikutukset ilmastoon ja luonnonvarojen hyödyntämiseen	7
3.2 Vaikutukset maankäyttöön ja kaavoitukseen	7
3.3 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön	9
3.4 Vaikutukset maaperään	11
3.5 Vaikutukset pintavesiin	11
3.6 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin	12
3.7 Vaikutukset lepakoihin	13
3.8 Vaikutukset linnustoon	13
3.9 Natura 2000-alueet	15
3.10 Vaikutukset metsästykseseen	16
3.11 Meluvaikutukset	16
3.12 Varjostusvaikutukset	18
3.13 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyisyyteen	18
3.14 Vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen	21
3.15 Elinkeinoelämä ja matkailu	21
3.16 Riskit ja häiriötilanteet	21
3.17 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	21
4. Vaihtoehtojen vertailu	22
Yhteystiedot	26

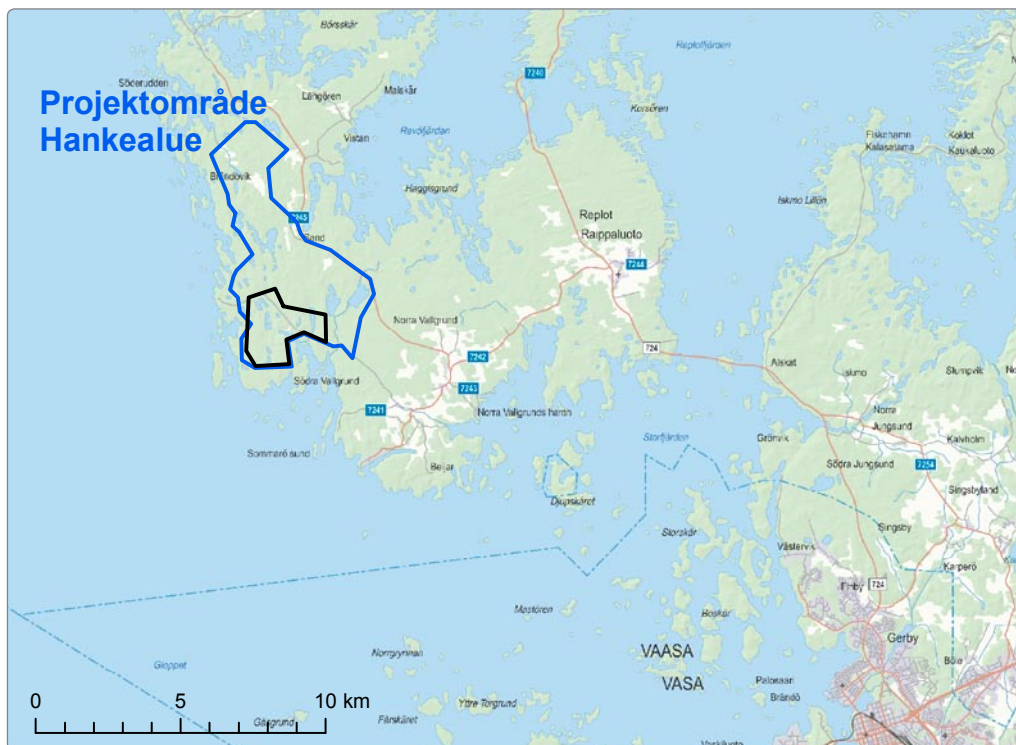
1. Johdanto

EPV Tuulivoima Oy suunnittelee maatuulivoimapuiston toteuttamista Mustasaaren kuntaan Raippaluodon rannikovyöhykkeelle. Suunniteltu tuulivoimapuistoalue sijoittuu Söderuddenin ja Södra Vallgrundin väliselle alueelle Raippaluodon länsiosaan. Hankkeeseen kuuluvat maa-alueelle sijoitettavat tuulivoimalat, tuulivoimapuiston edellyttämät huoltotiet sekä kytkentävoimajohdot valtakunnan verkkoon. Hankkeen tavoitteena on laajentaa tuulivoimatuotantoa Pohjanmaan maakunnan alueella ja näin kehittää maakunnan omaa, uusiutuviin energianlähteisiin pohjautuvaa sähköntuotantoa.

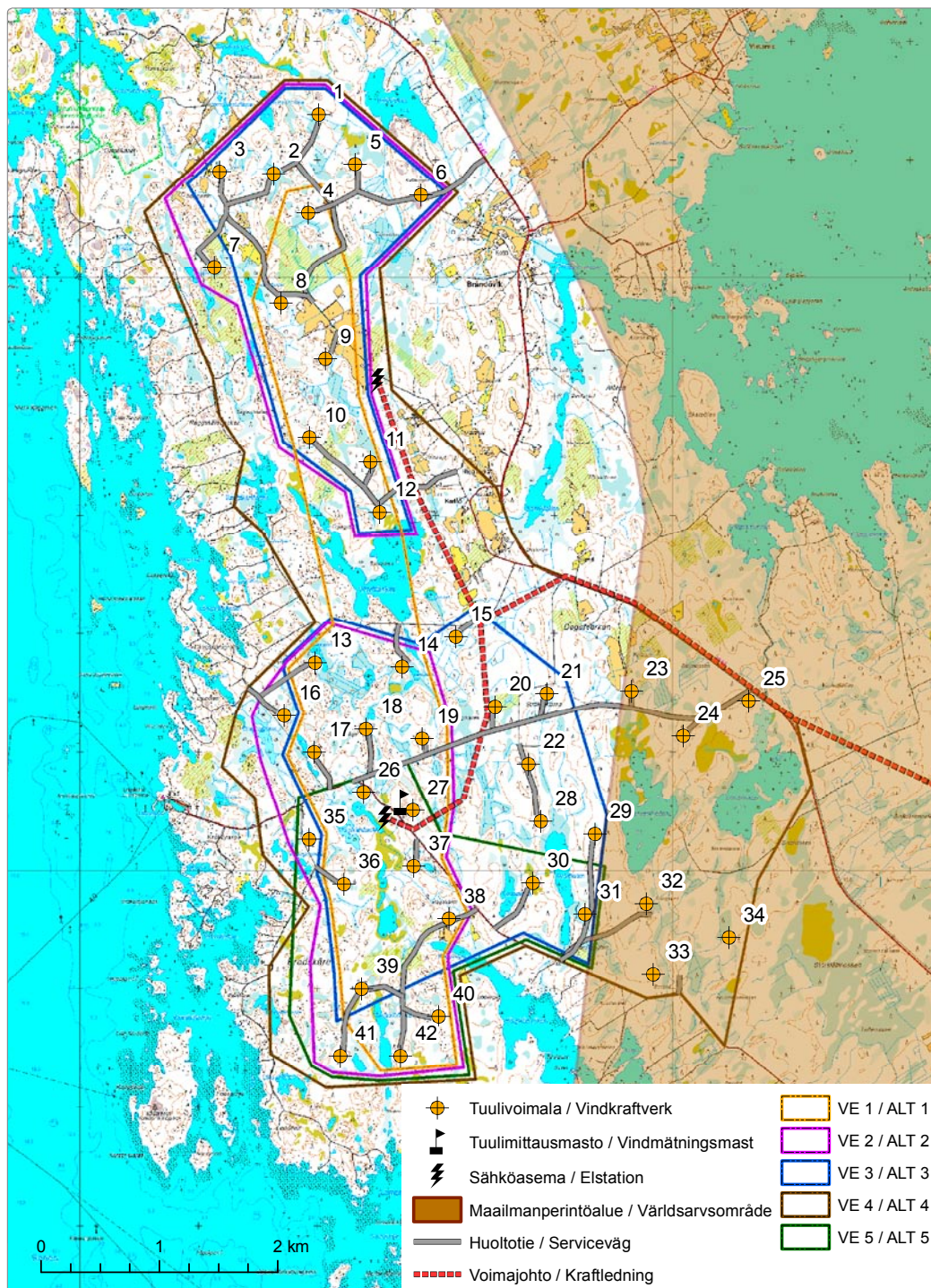
YVA-menettelyn aikana suunnitellun hankkeen vaikutuksia selvitettiin laajasti käsittäen luontovaikutusten lisäksi

mm. vaikutukset maisemaan, maankäyttöön, kulttuuriympäristöön, ihmisiin sekä ilmastoon ja luonnonvarojen käyttöön. YVA-menettelyn tarkoituksena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyssä ei tehdä päätöksiä hankkeen toteuttamisesta.

Suuren tuulivoimapuiston rakentaminen edellyttää alueen kaavoittamista. Päätökset hankkeen mahdollisesta toteuttamisesta tekee EPV Tuulivoima Oy arviointimenettelyn ja kaavoitusmenettelyn jälkeen.



Tuulivoimapuiston sijainti. Kuvassa mustalla pienin hankevaihtoehto (VE5) ja sinisellä laajin hankevaihtoehto (VE4).



Hankevaihtoehdot samalla kartalla.

2. Hankkeen kuvaus ja arvioidut vaihtoehdot

Hankkeena on maatuulivoimapuiston rakentaminen Mustasaaren kuntaan Raippaluodon länsiosaan rannikkovyöhykkeelle. Suunnitellut tuulivoimalaitokset ovat kooltaan noin 3 MW ja tarkastellut tornin korkeudet ovat 100 ja 125 metriä. Hankevaihtoehdosta riippuen tuulivoimapuiston kokonaiskapasiteetti olisi yhteensä 27–126 MW. YVA:ssa on arvioitu viittä hankevaihtoehtoa sekä ns. nollavaihtoehtoa eli hankkeen toteuttamatta jättämistä.

Tuulivoimalaitos koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen ja konehuoneesta. Käytössä olevia tornien rakenneratkaisuja ovat teräs- tai betonirakenteinen putkimalli, ristikkorakenteinen terästorni ja harustettu teräsrakenteinen putkimalli, jonka perustus on teräsbetonirakenteinen, sekä erilaisia yhdistelmiä näistä ratkaisuista. Tuulivoimaloiden ulkonäköön vaikuttavat myös lentoestemerkinnät, joilla tuulivoimalat on merkittävä Ilmailuhallinnon määräysten mukaisesti.

Tuulivoimaloiden rakentamisaloiksi tarvitaan nykyisellä tekniikalla noin 60 m x 80 m alueet. Tuulivoimaloiden rakentamisalueiden lisäksi muutoksia hankealueen olosuhteisiin syntyy huoltoteiden sekä voimajohtojen rakentamisesta.

Tarkastellut vaihtoehdot:

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0): Hanketta ei toteuteta. Raippaluotoon ei sijoiteta tuulivoimapuistoa. Vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla ja jollain muulla tuotantotavalla.

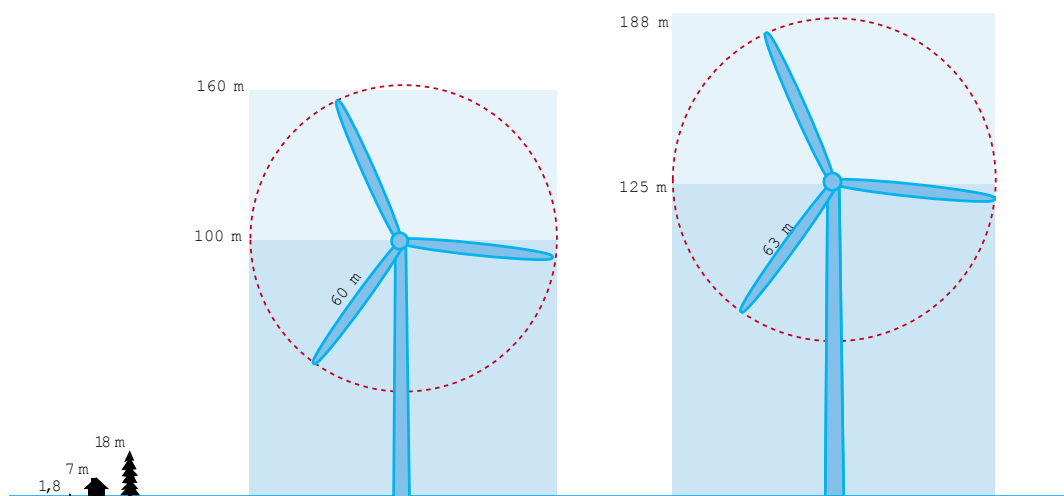
Vaihtoehto 1 (VE1): Toteutetaan enintään 19 tuulivoimalaitosta Raippaluodon länsiosaan rannikkovyöhykkeelle. Tarkastellut tornin korkeudet 100 ja 125 metriä.

Vaihtoehto 2 (VE2): Toteutetaan enintään 28 tuulivoimalaitosta Raippaluodon länsiosaan rannikkovyöhykkeelle. Tarkastellut tornin korkeudet 100 ja 125 metriä.

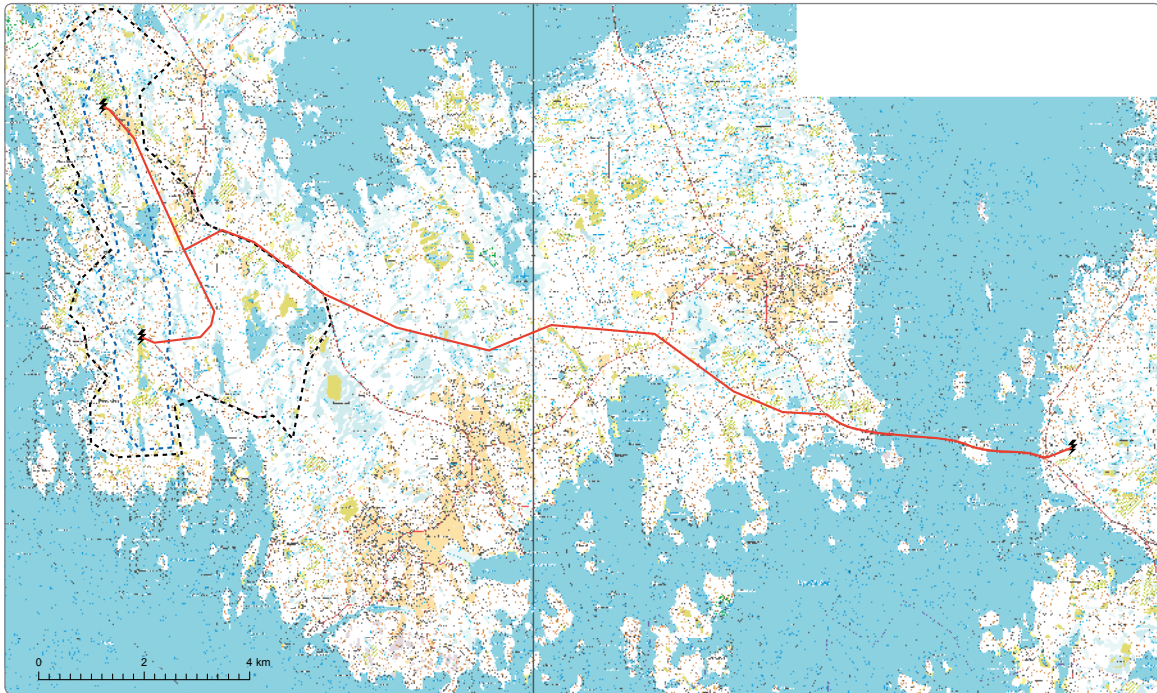
Vaihtoehto 3 (VE3): Toteutetaan enintään 30 tuulivoimalaitosta Raippaluodon länsiosaan rannikkovyöhykkeelle. Tarkastellut tornin korkeudet 100 ja 125 metriä.

Vaihtoehto 4 (VE4): Toteutetaan enintään 42 tuulivoimalaitosta Raippaluodon länsiosaan rannikkovyöhykkeelle. Tarkastellut tornin korkeudet 100 ja 125 metriä.

Vaihtoehto 5 (VE5): Toteutetaan enintään 9 tuulivoimalaitosta Raippaluodon länsiosaan rannikkovyöhykkeelle. Tarkastellut tornin korkeudet 100 ja 125 metriä.



Tuulivoimaloiden mittasuhteet, tornin korkeudet 100 ja 125 metriä.



Voimajohtoreitti.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirto Raippaluodosta mantereelle on suunniteltu toteutettavan 110 kV voimalinjalla ilmajohtona. Sähkönsiirron osalta on tarkasteltu vain yhtä reittivaihtoehtoa, jota on päivitetty hankkeen suunnittelun aikana. Hankevaihtoehdosta riippuen hankealueelle rakennetaan yksi tai kaksi sähköasemaa. Hankealueelta rakennetaan Raippaluodon saaren keskiosiin sijoittuva voimajohtoyhteys kohti Raippaluodon siltaa. Sillan ylitys tapahtuu sijoittamalla voimajohto silta-rakenteisiin. Uusi voimajohto päättyisi Alskatin sähköasemalle rannikon tuntumassa. Rakennettaville 110 kV voimajohtojen tarvitaan 26 metrin levyinen johtokäytävä sekä 2 x 10 metrin levyiset reunavyöhykkeet, joilla puusto on pidettävä matalana. Voimajohdon kokonaistilantarve on näin ollen 46 metriä.

Sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta sähköasemille tapahtuu 20 kV maakaapelein. Maakaapelit pyritään pääosin sijoittamaan huoltotierakenteiden yhteyteen.

Huoltotiet

Tuulivoimalaitoksia palvelemaan tarvitaan rakennus- ja huoltotieverkosto. Huoltoteitä pitkin kuljetetaan tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat rakennusmateriaalit ja pystytyskalusto. Rakentamiskokemuksen jälkeen tiestöä käytetään sekä voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin että paikallisten maanomistajien tarpeisiin. Metsämaastossa tielinjausten kohdalta raivataan ja kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä työkonien ja tien reunaluiskien tarvitseman tilan vuoksi. Varsinaisen tiealueen lopullinen

leveys on noin 6 metriä. Tuulivoimarakentamisessa tarvittavat kuljetukset tuovat erityisvaatimuksia myös tien kantavuuden suhteen. Raskaimpia kuljetuksia ovat konehuoneiden kuljetukset, joissa kuljetusyhdistelmän kokonaispaino voi olla yli 300 tonnia.

Vaihtoehtojen muodostaminen

Hankevaihtoehdot on laadittu päivityksinä hankkeen alkuperäisistä sijoitussuunnitelmista. Hankevaihtoehto VE4 on alkuperäinen YVA-ohjelmassa esitetty sijoituspaikkasuunnitelma, joka on pidetty mukana YVA:ssa siitä huolimatta, että EPV Tuulivoima Oy on julkisesti ilmoittanut luopuvansa aikeistaan rakentaa tuulivoimaloita Merenkurkun saariston maailmanperintöalueelle. Vaihtoehdossa 4 yhteensä kuusi tuulivoimalaa sijoittuu Merenkurkun saariston maailmanperintöalueelle. Hankevaihtoehto VE3 on päivitetty sijoitussuunnitelma, jossa VE4:stä on poistettu Merenkurkun saariston maailmanperintökohteen alueelle sijoitettaviksi suunnitellut tuulivoimalat sekä muutamia muita tuulivoimaloita. Hankevaihtoehto VE2 on laadittu VE3:n pohjalta poistaen meluvaikutuksiltaan merkittävimmät voimalat. Hankevaihtoehto VE1 on Pohjanmaan maakuntakaavassa olleen tuulivoimaloiden alueen rajauksen mukainen vaihtoehto. Ympäristöministeriö jätti päätöksessään 21.12.2010 Raippaluotoon osoitetun tuulivoimaloiden alueen vahvistamatta. VE5 on Ympäristöministeriön päätöksen jälkeen arvioinnin loppuvaiheessa mukaan otettu uusi vaihtoehto, jossa tuulivoimaloiden lukumäärä on selvästi pienempi kuin muissa hankevaihtoehdoissa.

3. Ympäristövaikutukset

3.1 Vaikutukset ilmastoon ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei tuota toimintavaiheessaan lainkaan ilmastomuutosta kiihdyttäviä kasvihuonekaasupäästöjä, joissa kokonaismäärissä mitattuna merkittävin aine on hiilidioksidi. Näin ollen tuulivoima-
puiston avulla pystytään merkittäväällä tavalla hillitsemään ilmastomuutosta, jos sen avulla pystytään korvaamaan kasvihuonekaasupäästöjä synnyttäviä energianlähteitä, kuten fossiilisia polttoaineita tai turvetta. Yleisesti tuulivoiman arvioidaan korvaavan ensisijaisesti tuotantokustannuksiltaan kalliimpia energiamuotoja, erityisesti hiililauhde- tai maakaasupohjainen sähköntuotanto, joiden vaikutukset ilmastomuutokseen ovat usein myös suurimmat.

Kaikkiaan suunnitellun tuulivoimapuiston avulla pystytään sen toimintakauden aikana vähentämään Suomen energiantuotannon aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä noin 8 000–208 000 tonnia vuodessa hankevaihtoehdosta sekä vertailussa käytettävästä päästökertoimesta riippuen.

Tuulivoimapuistojen tehokkuutta energiantuotantomuotona on selvitetty useissa tutkimuksissa käyttämällä elinkaarianalyysiin pohjautuvia menetelmiä. Erityisesti tutkimuksilla on haluttu selvittää tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisen energiankulutuksen ja voimalan toiminta-aikanaan tuottaman energiamäärän välistä suhdetta. Yleisesti tuulivoimapuiston on arvioitu tuottavan sen rakentamisessa ja käytöstä poistosta kuluvan energiamäärän keskimäärin 4–6 kuukauden aikana, kun otetaan huomioon varsinaisen tuulivoimapuiston ohella myös niissä käytettävät voimajohdot, sähköasemat ym. oheisrakenteet. Tämän jälkeen tuulivoimapuiston avulla tuotettavan sähkön voidaan arvioida alentavan suoraan energiantuotannosta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen määrää.

3.2 Vaikutukset maankäyttöön ja kaavoitukseen

Hankealue sijaitsee Raippaluodon rannikkovyöhykkeellä Söderuddenin ja Södra Vallgrundin välisellä alueella noin 10 km Raippaluodon kirkonkylästä länteen. Etäisyyttä Mustasaaren ja Vaasan keskustaajamiin on noin 25 km.

Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuva loma-

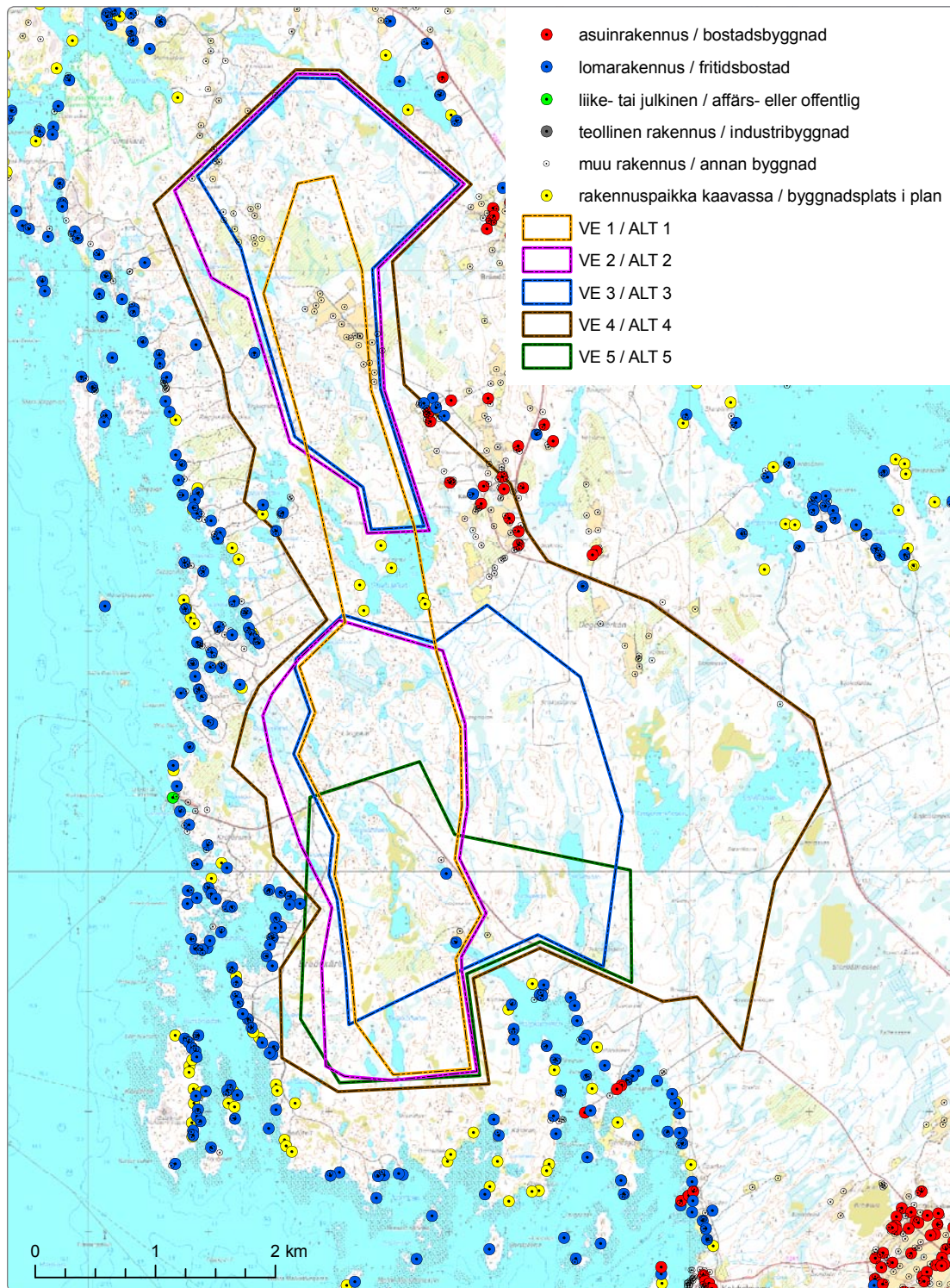
ja vakituinen asutus ovat keskittyneet ranta-alueille ja Söderuddentien varteen. Merenrannalla on paljon loma-asutusta, sisämaan järville vain suurempien rannoilla on rakennuspaikkoja. Lähimmät kylät ovat Brändövik ja Karlsö, jotka sijaitsevat Söderuddentien varrella. Kylissä on sekä vakituista että loma-asutusta. Myös voimajohtoreitin läheisyydessä sijaitsee asuin- ja lomarakennuksia Karlsössä, Sommarössä ja Alskatissa.

Pohjanmaan liiton maakuntavaltuusto hyväksyi Pohjanmaan maakuntakaavan 29.9.2008 ja Ympäristöministeriö vahvisti kaavan 21.12.2010. Ympäristöministeriö jätti päätöksessään vahvistamatta Raippaluotoon osoitetun tuulivoimaloiden alueen (tv) varauksen. Pohjanmaan liitto on valittanut päätöksestä tältä osin Korkeimpaan hallinto-oikeuteen (KHO). Tuulivoimaloiden aluevarauksen osalta tilanne on siis tällä hetkellä avoin. Raippaluodon alueen muut maakuntakaavassa osoitetut merkinnät, aluevaraukset, kehittämisvyöhykkeet ja yhteystarpeet ovat lainvoimaisia.

Tuulivoimaloiden sijoittamista alueelle voidaan harkita myös ilman maakuntakaavan aluevarausta, jos suppean vaihtoehdon toteuttamisella ei ole energiantuotannon kannalta maakunnallista tai seudullista merkitystä. Maakuntakaavalla on kuitenkin osoitettu alueelle tuulivoimaloiden kanssa ristiriidassa olevia aluevarauksia kuten linnustollisesti arvokkaita alueita. Lisäksi alue sijoittuu UNESCO:n maailmaperintökohteen läheisyyteen.

Tuulivoimalat vaikuttavat maankäyttöön paikallisesti, maankäytön kokemukseen ja maisemaan ne vaikuttavat laajemmalle. Tuulivoimaloiden perustukset ja torni vievät maa-alaa. Tuulivoimaloille täytyy johtaa myös huoltotie. Hankkeen mukaiset aluevaraukset tapahtuvat alueilla, jotka ovat nykyisin maa- ja metsätalouskäytössä. Tuulivoimaloiden lähellä vakituisen asumisen ja loma-asumisen rakentamista rajoittavat voimaloiden aiheuttama melu ja välkyntä.

Hankkeen laajimmat vaihtoehdot VE2, VE3 ja VE4 tuottavat jonkin verran melu- ja välkkymishäiriötä olemassa oleville asuin- ja lomarakennuksille sekä rantayleiskaavaan merkityille rakennuspaikoille. Vaihtoehto VE5 aiheuttaa vähiten haittaa olemassa olevalle tai suunnitellulle loma-asumiselle.



Rakennukset hankealueella ja sen läheisyydessä.



Havainnekuva vaihtoehdosta VES mereltä kuvattuna. Tornin korkeus 125 metriä ja lavan pituus 63 metriä.

3.3 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön

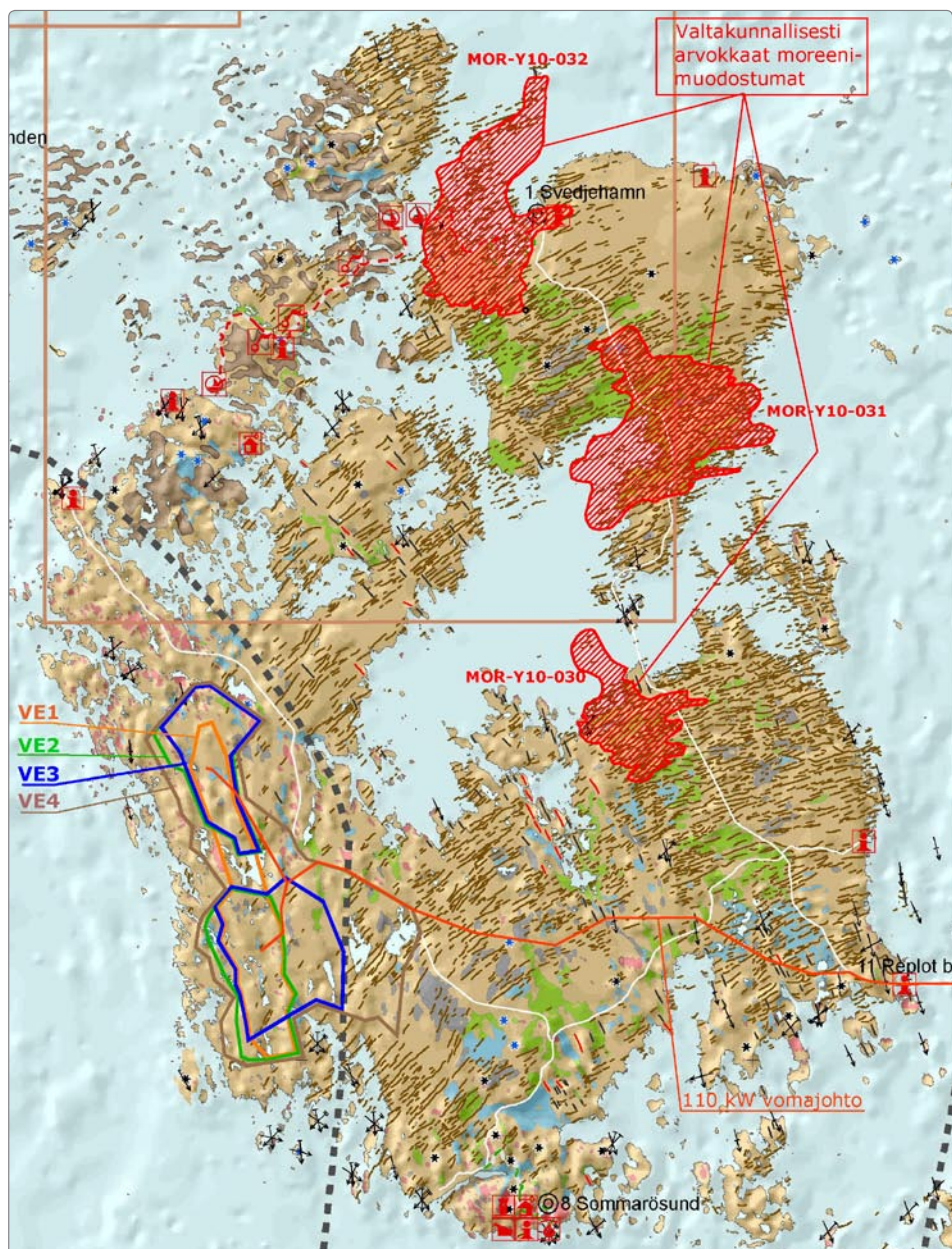
Tuulivoimaloiden yhtenä laaja-alaisimmista ympäristövaikutuksista on yleisesti pidetty visuaalisia, maisemakuvaan kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa aina ympäristönsä maisemakuva. Vaikutusten voimakkuuteen vaikuttavat tuulivoimaloiden lopullinen koko ja malli. Tuulivoimaloiden tornit voidaan rakentaa sekä teräsrakenteisena putkimallina että ristikkorakenteisena terästornina. Tuulivoimaloiden koko vaikuttaa myös siihen millaisilla lentoestemerkinnoilla (esim. valaistuksen tyyppi) voimalat on varustettava. Maisemalliset muutokset koetaan suurimmaksi yleensä heti rakentamisen jälkeen. Ajan kuluessa tuulivoimaloiden voidaan olettaa istuvan maisemakuvaan paremmin, kun ne mielletään osaksi uudenlaista kulttuurimaisemaa erityisesti Pohjanmaalla, jossa on käynnissä useampia tuulivoimahankkeita.

Laajimmassa hankevaihtoehdossa (VE4) hankealueen kaakkoisosa sijoittuu Merenkurkun saariston maailmanperintökohteen (Merenkurkun saaristo A) alueelle. Merenkurkun saaristo valittiin vuonna 2006 UNESCO:n maailman luonnonperintökohteeksi. Muut hankevaihtoehdot sijoittuvat Merenkurkun saariston maailmanperintökohteen läheisyyteen, mutta jäävät aluerajauksen ulkopuolelle. Merenkurkun saaristo on Suomen ensimmäinen luon-

nonperintökohde. Merenkurkun luonto on omaleimainen ja erityisesti alueella olevat moreeniharjanteet ovat ainutlaatuisia. Merenkurkun alue on nimetty myös yhdeksi laajimmista vuonna 1992 Ympäristöministeriössä valituista 27 kansallismaisemista.

Hankealueella ei missään hankevaihtoehdossa sijaitse arvokkaiksi luokiteltuja maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Björköby sijaitsee noin 10 km etäisyydellä hankealueesta. Raippaluodon pohjoisosassa sijaitsee myös useita perinnemaisemakohteita. Näistä lähin sijoittuu noin 4 km etäisyydelle hankealueesta. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt RKY 2009 mukaan hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole arvokkaita rakennetun ympäristön kohteita. Lähin valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohteen on Raippaluodon kylä ja kalasatama, jotka sijaitsevat noin 7 km etäisyydellä hankealueesta. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse rekisteröityjä kiinteitä muinaisjäännöksiä. Muinaisjäännöksiä hankealueella on inventoitu myös YVA:n yhteydessä tehdyssä erillisessä arkeologisessa inventoinnissa.

Tuulivoimalat muuttavat toteutuessaan alueen rannikkomaisemaa sen erityislaatu ja luonne huomioiden merkittävästi ja merimaisemaa kohtalaisesti. Hankkeen visuaaliset vaikutukset ulottuvat avomeri-, ulkosaaristo ja paikoitellen sisäsaaristo-, ja rannikkovyöhykkeelle. Saaristo on kauttaal-



Merkkien selitys Teckenförklaring Map legend

- Geologinen käyntikohde
Geologiskt besöksmål
A geological site
- Maailmanperintökohteen raja
Verisårgräns
Delineation of the World Heritage area
- Uunisuunta
Ieratta
Striation
- Nuori ja vanhin uunisuunta
Yngsta och äldsta isräffeln
The youngest and the oldest striation
- Rantavalli
Strandvall
Beach ridge
- Muinaisranta kivikko
(piirretty)
Fornstrand, klapper
Raised beach, shingle

- De Geer-moreeniväli tai muu pieni jään kulkusuuntaan
nähden poikittainen moreeniselanne
De Geer-moraine eller annan mindre moränrygg vinkelrett
mot inlandsisens rörelseriktning
De Geer-moraine ridge or other small moraine formation
aligned transversal to the ice flow direction
- Jäätikön virtauksen suuntainen moreenimuoto, esim.
vaakoma (fluting)
Moränrygg i inlandsisens rörelseriktning, t.ex. fluting
Moraine formation, aligned parallel to the ice flow
direction, e.g., fluting
- Drumlina
Drumlin
Drumlin
- Kallioalue (avokallio tai ohuen maapeltteen
verhoama kallioalue)
Kall: berg och berg med tunt eller osamman-
hängande jordtäck
Bedrock outcrops or bedrock with a thin
discontinuous cover of surficial deposit
- Moreeni
Morän
Till

- Kumpu- tai juomareeni
Moränbacklandskap eller oregelbundet
transversella moränryggar
Hummocky or ribbed moraine
- Jäätikköjokikerrostuma (hiekkaa ja soraa)
Isäsvärlagring (sand och grus)
Glaciofluvial deposit (sand and gravel)
- Rantakerrostuma (sora ja hiekkaa)
Svällavlagring (grus och sand)
Beach deposit (gravel and sand)
- Meri- ja järviskerrostuma (pääasiassa siltta
ja savea)
Havs- och sjöavlagring (huvudsakligen silt
och lera)
Marine and lacustrine deposit (mainly silt
and clay)
- Tuvelkerrostuma
Torvavlagring
Peat deposit
- Täytemaa
Fyllning
Fill

Raippaluodon maaperä ja valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat. Lähde: GTK:n aineistot.

taan matalaa ja rikkonaista, josta syystä tuulivoimat näkyvät hyvällä säällä myös jopa sisäsaaristoon ja rannikolle sekä Raippaluodon sillalle. Tornin lopullisella korkeudella (100 tai 125 metriä) saattaa olla myös paikallisesti merkittävä vaikutus maisemavaikutuksen kokemiseen, erityisesti tuulivoimala-alueiden lähialueilla. Tuulivoimat tulevat muuttamaan erityisesti lähellä sijaitsevien ja tuulivoima-alueelle suuntautuneiden asuntojen ja loma-asuntojen näkymiä, kuten myös ulkoilureitistö- ja paikallistienäkymiä. Reiteillä, joilla kuljetaan kohti hankealuetta, maiseman muutos koetaan voimakkaampana, kuin osuuksilla, joilla tuulivoimat jäävät sivuun päänäköymälinjasta. Hankealueella liikuttaessa havaitaan myös niihin liittyviä huoltoteitä, sähkölinjoja ja muita rakenteita. Sähkönsiirron maisemavaikutukset kohdistuvat varsinaista hankealuetta laajemmalle alueelle.

3.4 Vaikutukset maaperään

Raippaluodon saari on kokonaisuudessaan geologisesti ja geomorfologisesti mielenkiintoinen alue, jonka ominaispiirteitä ovat nopea maan kohoaminen ja siitä seuraavat geologiset ja biologiset prosessit, sekä laajat ja monimuotoiset jääkauden aikaiset moreenimuodostumat, kuten drumliinit, flutingit, Rogen-moreenit ja erilaiset reunamoreenit. Suuri osa Raippaluodon saaresta on osa Merenkurkun saariston maailmanperintökohdetta, joka antaa hyvän kuvan n. 10 000 vuotta sitten päättyneen jääkauden aiheuttamasta maankohoamisilmästä ja sen vaikutuksista luontoon ja kulttuuriin. Merenkurkun saaristo on nimetty UNESCO:n maailmanperintökohteeksi ensisijaisesti maan kohoamisen vuoksi. Alueella maankohoamisen jatkuminen on hyvin havainnollista ja kohoamisnopeus on maailman suurimpia. Tuulivoimapuisto on suunniteltu vaihtoehdoissa VE1–VE3 ja VE5 Raippaluodon länsireunaan, joka on maailmanperintöalueen ulkopuolella. Ainoastaan vaihtoehdossa VE4 tuulivoimaloita sijoittuu myös maailmanperintökohteen alueelle. Vaihtoehdossa VE4 yhteensä kuusi tuulivoimalaa sijoittuu Merenkurkun saariston maailmanperintökohteen alueelle.

Hankealue on topografialtaan tasaista ja alueella on pieni- ja keskikokoisia korkeuseroja. Tuulivoimapuiston alueella peruskalliota peittää jääkauden aikana syntynyt moreenikerros, joka on tyypillisesti 1–5 m paksu. Paikoin esiintyy pieniä kalliopaljastumia. Moreeni on hyvin kivistä ja pinnasta huuhtoutunutta. Moreenin päälle on joihinkin painanteisiin kerrostunut pieniä savikoita ja soistumia, joissa on ohuita turvekerrostumia. Hankevaihtoehtojen VE1–VE3 ja VE5 alueella on myös muutamia, lähinnä yksittäisiä De Geer-moreeneja. De Geer-moreeneja esiintyy runsaammin ja ryhmissä tuulivoimapuiston itäosassa, joka kuuluu tuulivoimapuistoon

vain laajimmassa hankevaihtoehdossa (VE4).

Tuulivoimaloiden, tiestön, ja voimajohtopylväiden rakentamiseen liittyvät kaivu- ja täyttötööt muuttavat maaperää pysyvästi voimaloiden pystytysalueiden ja tielinjojen kohdalla. Mikäli rakennettaville alueille sijoittuu merkittäviä moreenimuodostumia, moreenimuodostumat menettävät ominaispiirteitään ja luonnontilaisuuttaan. Vaihtoehdot VE1–VE3 sekä VE5 sijoittuvat alueelle, jossa moreenimuodostumia on hyvin vähän. Voimat eivät sijoitu moreenimuodostumien kohdalle, mutta tiestön rakentaminen voi vähentää yksittäisten moreenimuodostumien tai muodostuman lähiympäristön luonnontilaisuutta. Vaihtoehdossa VE4 yhteensä kuusi voimalaa sijoittuu Merenkurkun saariston maailmanperintöalueelle, jossa De Geer-moreeneja esiintyy muuta tuulivoimapuistoa enemmän.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa voimajohtoyhteys sijoittuu suurelta osin Merenkurkun saariston maailmanperintökohteen alueelle. Merenkurkun saariston maailmanperintökohteen kokonaisuutta tarkastellen voimajohtoreitin vaikutukset maa- ja kallioperään jäävät vähäisiksi, mutta pieni- ja keskikokoisten moreeniselänteiden raidoittamassa maastossa jälkien suhteellinen merkitys kasvaa.

3.5 Vaikutukset pintavesiin

Suunnittelualueella sijaitsee runsaasti lampia ja pieniä järviä. Alueen pienvesistöissä näkyvät paikoin selvät kehitys- ja muutosmerkkejä merenlahdista fladojen ja glo-järvien kautta pieniin sisäjärviin ja soihin. Hankealueen pienvedet ovat suurelta osin ojitusten muovaamia, mutta luonnontilaisina säilyneitä vesiläin 15 a:n tarkoittamia kohteitakin alueella on. Nämä kohteet ovat Raggskärsfladan, Raggsund, Alskärsmeden, Simskatgloet, Skräckörfladan ja Svartkrokträsket.

Mahdolliset vaikutukset pintavesiin muodostuvat erityisesti rakennusvaiheessa, jolloin rakennetaan tiestöä sekä perustuksia tuulivoimayksiköille. Puusto raivataan perustusalueelta (n. 0,5 ha/yksikkö) ja pintamaata poistetaan 1–5 metrin syvyyteen asti perustamistavasta riippuen. Tämä saattaa lisätä kiintoaineen ja ravinteiden kulkeutumista vesistöön, mikäli rakentamisen ajankohta on hyvin sateinen. Alueen rakentamisella arvioidaan olevan vähäistä tai ei lainkaan vaikutusta alueen vesitalouteen. Kaivetut alueet korvataan karkeammalla maa-aineksella ja siten vesistöihin kulkeutuvan pintavalunnan ei katsota juurikaan lisääntyvän. Lähes kaikki perustukset ovat lähellä puroja tai alueen muita pienvesiä. Vaihtoehdossa VE5 perustusten määrä on pienin ja siten muokattavaa maa-aluetta on vähiten. Mahdollinen pintavesin kohdistuva samentumahaitta on siten hankevaihtoehdoista pienin vaihtoehdossa VE5.



Västergårdsfladan pienvesi hankealueen länsilaidalla.

3.6 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Jatkuva isostaattinen maankohoaminen sekä kallio- ja moreenimaaperä ovat Merenkurkun alueen erityispiirteitä. Alavuus ja nopea maankohoaminen aiheuttavat kasvillisuuden nopean sukkession. Alueen rannikkokasvillisuudelle on ominaista vyöhykkeisyys, joka muuttuu jatkuvasti nopean maankohoamisen myötä. Lähes koko suunnittelualue sijaitsee tason +10 mpy alapuolella ja vain korkeimmat mäet kohoavat tason yläpuolelle.

Hankealueen metsät ovat pääosin nuoria ja varttuneita mänty- tai kuusivaltaisia talousmetsiä. Haapaa, harmaaleppää ja raitaa kasvaa sekapuuna vain vähän, eikä alueella ole juurikaan lahoppua. Myös pensaskerroksen lajimäärä on niukka ja yleisimpiä pensaita alueella ovat kataja sekä puiden taimet. Alueen metsiköitä leimaa kivisyys ja yleisimpiä metsätyyppejä ovat variksenmarja-puolukka- sekä puolukka-mustikkatyyppi.

Hankealueella sijaitsee useita vesilain 15a §:n mukaisia luonnonmetsiä ja alle 10 hehtaarin suuruisia kluuvijärviä sekä alle hehtaarin suuruisia lampia. Monet alueen soista on ojitettu, mutta luonnonmetsinä säilyneet suot kuuluvat myös hankealueen arvokkaisiin luontokohteisiin.

Tuulivoimalaitosten suunniteltujen rakentamiskohtien läheisyydessä sijaitsee useita vesilain 15a §:n mukaisia arvokkaita pienvesiä, metsälain 10 §:n tarkoittamia luonnonmetsiä vähäpuustoisia soita sekä muissa selvityksissä arvokkaiksi arvioituja luontokohteita, jotka tulee huomioida rakentamistoimien suunnittelussa. Voimajohtoreitin varrella huomionarvoisia luontokohteita ovat etenkin Vargholmsbackenin selänne ja Sandöfjärden lähiympäristöineen.

Tuulivoimapuiston rakentamisen myötä osa hankealueen luonnonympäristöstä muuttuu rakennetuksi ympäristöksi. Tuulivoimalaitoksiin liittyvän rakentamisen vaikutukset luonnonympäristöön ovat samankaltaisia kuin muunkin rakentamisen vaikutukset. Rakennettavilla alueilla puuston hakkuu, maaston tasaaminen ja muut rakentamiseen liittyvät toimet hävittävät alueiden nykyisen luonnonympäristön. Rakentamisalueisiin kohdistuvien suorien vaikutusten lisäksi tuulivoimapuiston rakentaminen aiheuttaa muun rakentamisen tavoin myös elinympäristöjen pirstoutumista.

3.7 Vaikutukset lepakoihin

Hankealueella esiintyy pohjanlepakoita sekä viiksi/isoviikisiippoja. Myös vesisiipasta on yksi mahdollinen havainto. Selvästi korkein lepakkotiheys oli alueen pohjoisosan maanviljelysalueella (Kätöbrunnen) ja alueen keskiosan Storträsketillä. Näiden alueiden lisäksi lepakoita havaittiin runsaammin myös Sandfladanin ympäristössä.

Tuulivoimalat vaikuttavat lepakoihin ensisijaisesti aikuisien lisääntyneen törmäyskuolleisuuden kautta elinympäristömuutosten ja häirinnän jäädessä nykytietojen mukaan varsin pieniksi. Suorien törmäysten ohella tuulivoimaloiden aiheuttamaa lepakkokuolleisuutta voi linnuista poiketen lisätä lepakoiden suurempi alttius pyörivien lapojen aiheuttamille ilmanpaineen muutoksille, erityisesti nopealle ilmanpaineen laskulle, jotka voivat joissain tilanteissa aiheuttaa suoraan lepakon kuoleman niiden keuhkoihin muodostuvista ilmakuplista aiheutuvien verisuonivaurioiden sekä sisäisen verenvuodon kautta (nk. barotrauma). Alueen lepakkolajeista tuulivoimaloiden aiheuttamille törmäyksille alttiimmiksi voidaan arvioida alueella ruokailevat pohjanlepakot, jotka saalistavat viiksiippoja useammin myös hakkuualueilla sekä taimikoiden päällä. Pohjanlepakot myös lentävät suuremman kokonsa vuoksi selkeästi viiksisiippoja korkeammalla, jolloin ne voivat liikkua myös lähellä tuulivoimaloiden toimintakorkeuksia. Hankealueen lepakkoselvityksessä ei ole tehty muutonaikaista havainnointia, joten Raippaluodon merkitystä lepakoiden muuton kannalta ei havaintoaineiston puuttuessa ole mahdollista täsmällisesti arvioida.

3.8 Vaikutukset linnustoon

3.8.1 Nykytila

Pesimälinnusto

Suunnitellulla tuulivoimapuistoalueella (laajimman hankevaihtoehdon mukainen selvitysalue) havaittiin pesimälinnustonselvityksen yhteydessä kaikkiaan 115 lintulajia, joista alueella pesiviksi arvioitiin 108. Hankealueella havaittiin pesimälinnustonselvitysten aikana kaikkiaan 32 eri suojeluluokituksissa mainittua lajia, joista 9 ei kuitenkaan nykytietojen mukaan säännöllisesti pesi hankealueella. Suomen lajien uhanalaisuusluokituksessa (Rassi ym. 2001) näistä kaikkiaan kuusi määritellään nykyisin vaarantuneisiin (VU) lajeihin ja 13 vastaavasti silmälläpidettäviin (NT). Suojeluluokituksissa mainituista lajeista linnustovaikutusten arvioinnin kannalta merkittävimpiä ovat erityisesti Raippaluodon alueella pesi-

vät suuret petolinnut, merikotka ja sääksi, joiden molempien pesäpuita tunnetaan sekä hankealueelta että sen lähiympäristöstä.

WWF:n merikotkatyöryhmältä saadun tiedon mukaan Raippaluodon saaristoalueella (pl. Valassaaret) sijaitsi vuonna 2009 kaikkiaan 19–22 merikotkareviiriä, jotka jakautuvat melko tasaisesti saaristoalueen eri osiin. Tihein merikotkakanta on Raippaluodon saaristoalueen länsi- ja pohjoisosissa, jossa alueet ovat säilyneet vielä monin paikoin rakentamattomina ja joissa on vielä jäljellä merikotkan pesimisen kannalta rauhallisia pesimäalueita. Laajimman vaihtoehdon mukaiselle hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen sijoittuu vuoden 2009 tietojen perusteella kaikkiaan neljä merikotkareviiriä, joista onnistunut pesintä havaittiin kuitenkin vain yhdessä (pesäpuu hankealueella). Raippaluodon alueelta tunnetaan asuttujen pesäpuiden ohella runsaasti vanhoja, vuonna 2009 asumattomia pesäpuita, joista valtaosa kuuluu todennäköisesti jonkun Raippaluodon alueella pesivän merikotkaparin reviiriin. Mustasaaren suunnitellulta tuulivoimapuistoalueella laajimmassa hankevaihtoehdossa (VE4) merikotkan pesäpuita on kaikkiaan 15 kappaletta.

Pesivien yksilöiden ohella Raippaluodon alueen merikotkakantaan kuuluu runsaasti myös pesimättömiä lintuja, jotka liikkuvat laajalla alueella sekä Raippaluodossa mutta myös muun Merenkurkun alueella. Pesimättömien lintujen määrästä Raippaluodon alueella kesäaikaan ei ole olemassa tarkkoja lukumääräarvioita.

Muuttolinnusto

Kevätmuuton aikaan Raippaluodon saariryhmä toimii lintujen muuton kannalta keskeisenä muutonjakajana maamme länsirannikkoa pitkin kulkevalla päämuuttoreitillä. Pohjanlahden arktika eli pohjoisen tundran pesimälajiston loppukevääille ajoittuva massamuutto on Pohjanlahdella ja Raippaluodossa kaikkiaan selvästi Suomenlahden kautta kulkevaa muuttoreittiä vaisumpi.

Petolintujen pääasiallinen muuttoreitti kulkee keväisin varsin suoraan Raippaluodon saaren yli, mikä tekee niistä merkittävän lajiryhmän myös arvioidun hankkeen linnustovaikutusten kannalta. Raippaluodon kautta muuttavista petolinnuista selkeästi runsaslukuisin on piekana, jolle Raippaluoto on yksi tärkeimmistä Suomen kautta kulkevan muuttoreitin pullonkauloista.

Syysmuuton merkitys on Raippaluodossa, kuten myös koko Pohjanlahden alueella, selkeästi kevättä pienempi. Seurannan aikana runsaslukuisimpana havaitut lajit olivat pääasiassa varpuslintulajeja (mm. räkättirastaita, urpiaisia



Havainnekuva Raippaluodon sillalta. Tuulivoimalat on mallinnettu VE3 sijoituspaikkasuunnitelman mukaisesti. Tornin korkeus on 125 metriä ja lavan pituus 63 metriä.

ja peippoja), isompien lintulajien yksilömäärien jäädessä suurimmalla osalla lajeista varsin pieniksi. Poikkeuksen tähän tekee kuitenkin kurki, joita voi kevään tapan muut-
taa merkittäviä määriä myös Merenkurkun yli. Kurkien kan-
nalta Vaasan eteläpuolella sijaitseva Söderfjärdenin me-
teoriittikraatteri muodostaa syksyisin huomattavan kurki-
en lepäily- ja ruokailualueen. Söderfjärdenille kurjet saa-
puvat pääosin suoraan pohjoisen tai koilliseen suunnalta
Pohjanlahden rantaviivaa seuraillen, mutta myös Ruotsin
puolelta Merenkurkun yli.

Petolintujen muuttajamäärät ovat Raippaluodossa syksyi-
sin kaikkiaan melko pieniä runsaslukuisimpien lajien ol-
lessa mm. varpushaukka ja piekana, joista jälkimmäisenä
mainitun yksilömäärät jäävät monen muun lajin tapan
kuitenkin vain murto-osaan kevään vastaavista määristä.
Raippaluodon syysmuuton kannalta huomionarvoinen laji
on kuitenkin merikotka, joita havainnoinnin aikana havait-
tiin yhteensä 56 yksilöä. Merikotkat jäivät usein myös kaar-
telemaan Raippaluodon päällä ja ottamaan korkeutta en-
nen kuin lähtivät jatkamaan matkaansa kohti etelää tai lou-
nasta.

3.8.2 Vaikutukset

Vaikutukset linnustoon rakentamisen aikana

Maatuulivoimapuistojen rakentamisen aikaiset linnus-
tovaikutukset aiheutuvat pääasiassa lintujen pesimäpii-
reihin kohdistuvista elinympäristömuutoksista, joita voi-
vat aiheuttaa varsinaisten tuulivoimaloiden ohella myös

niiden huoltotiestön sekä voimajohtojen rakentaminen.
Elinympäristömuutosten ohella rakentaminen, siitä aiheu-
tuva melu sekä ihmistoiminnan lisääntyminen alueella voi-
vat häiritä lintujen lisääntymistä ja heikentää edelleen nii-
den pesimismenestystä ja poikastuottoa.

Vaikutukset linnustoon tuulivoimapuiston toiminnan aikana

Yleisesti tuulivoimaloiden vaikutukset lintuihin ja linnus-
toon voidaan jakaa kolmeen pääluokkaan, joiden vaikutus-
mekanismit ovat erilaiset. Nämä vaikutusluokat ovat:

1. Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamien elinym-
päristömuutosten vaikutukset alueen linnustoon
2. Tuulivoimapuiston aiheuttamat häiriö- ja estevaikutuk-
set lintujen pesimä- ja ruokailualueilla, niiden välisillä
yhdyskäytävillä sekä muuttoreiteillä
3. Tuulivoimapuiston aiheuttama törmäyskuolleisuus ja sen
vaikutukset alueen linnustoon ja lintupopulaatioihin

Hankealueella pesivistä lajeista alttiimmiksi tuulivoimapuis-
ton aiheuttamille vaikutuksille ovat erityisesti alueella pe-
sivät suuret petolintulajit merikotka ja sääksi, joiden mo-
lempien osalta keskeisiksi vaikutusmekanismeiksi voidaan
arvioida tuulivoimapuistosta aiheutuvien häiriötekijöiden
lisääntyminen, tuulivoimaloiden niille aiheuttamat törmä-
ysriskit sekä tuulivoimala-alueen vaikutukset niiden ravin-
nonhankintaan ja ruokailukäyttäytymiseen. Merikotkan ja
sääksen ohella suunnitellun tuulivoimapuiston voidaan ar-



vioida vaikuttavan voimakkaimmin lähinnä varttuneita ja vanhoja kuusimetsiä suosiviin lajeihin (mm. metso, pohjantikka, palokärki), joiden lisääntymiseen metsien pirstaloituminen ja yhtenäisten metsäalueiden väheneminen yleensä voimakkaimmin vaikuttavat.

Raippaluodon alueella pesii nykyisin Suomen alueen tihein merikotkapopulaatio, joka tekee alueesta valtakunnallisesti merkittävän lintukohteen. Tuulivoimaloiden vaikutuksia alueella pesiviin merikotkiin ja esimerkiksi törmäysriskeihin ei nykyisin vielä tunneta tarkasti, mikä vaikeuttaa osaltaan yksityiskohtaisen, hankekohtaisen vaikutusten arvioinnin tekemistä. Merikotkan kannalta keskeisimmiksi vaikutusmekanismeiksi voidaan nostaa:

- 1) tuulivoimapuiston rakentamisen ja toiminnan aikaisten häiriötekijöiden vaikutus alueella pesivien merikotkapopulaation pesäpaikan valintaan ja lisääntymismenestykseen
- 2) tuulivoimaloiden vaikutukset lintujen ruokailualueisiin ja lentoreitteihin (estevaikutukset), sekä
- 3) tuulivoimaloiden merikotkille aiheuttama törmäysriski.

Suurimmiksi merikotkavaikutukset voidaan suunnitellun hankkeen osalta arvioida laajimmassa hankevaihtoehdossa VE4, jossa sekä merikotkien törmäysriskit että tuulivoimaloista ja niiden rakentamisesta aiheutuvien häiriötekijöiden määrät ovat suurimmat. Vaihtoehdossa VE5 riskit Raippaluodon alueella pesivien merikotkien kannalta voidaan arvioida pienemmiksi kuin muissa hankevaihtoehdoissa, koska VE5:ssä tuulivoimaloita on selkeästi vähemmän ja ne sijoittuvat suppeammalle alueelle Raippaluodon lounaiskulmaan.

män ja ne sijoittuvat suppeammalle alueelle Raippaluodon lounaiskulmaan.

Mustasaaren suunnitellulla tuulivoimapuistoalueella ei sijaitse muuttolinnuston kannalta merkittäviä ruokailu- tai kerääntymäalueita, joihin tuulivoimaloilla voisi arvioida olevan vaikutusta. Hankkeen muuttolinnustoon kohdistamista vaikutuksista keskeisimmiksi voidaankin arvioida tuulivoimaloiden muuttaville linnuille aiheuttamat törmäysriskit sekä niiden vaikutukset lintujen muuttoreittien sijoittumiseen ja muuton ohjautumiseen. Tuulivoimapuiston rakentaminen tulee toteutuessaan todennäköisesti jonkin verran lisäämään Raippaluodon alueen kautta muuttavien lajien aikuiskuoletta. Vaikutusten suuruus vaihtelee lajikohtaisesti sen mukaan, miten tuulivoimapuisto sijoittuu suhteessa eri lajien muuttoreitteihin. Mustasaaren suunnitellun tuulivoimapuiston osalta suurimmaksi muuttolintuihin kohdistuvat vaikutukset voidaan arvioida alueen kautta muuttavan piekanan sekä merikotkan osalta. Petolintujen ohella tuulivoimaloiden törmäysvaikutuksille alttiiksi lajiksi voidaan arvioida myös kurki, jonka muutto kulkee sekä keväisin että syksyisin osin suoraan Merenkurkun yli kohti Ruotsia.

3.9 Natura 2000-alueet

Hankealuetta lähimpänä sijaitsee Merenkurkun saariston Natura-alue (FI0800130), joka 128 162 hehtaarin suuruisena ulottuu Korsnäsin, Maalahden, Maksamaan, Mustasaaren, Uusikaarlepyyn, Vöyrin ja Vaasan alueelle. Alue on suojeltu

sekä luonto- (SCI) että lintudirektiivin (SPA) mukaisena alueena. Hankealueen luoteisrajalle sijoittuu Merenkurkun saariston Natura-alueeseen sisältyvä osa-alue, joka muodostuu Norra Vallgrundin (AMO100114) ja Sjundarsgrundin vanhojenmetsiensuojeluohjelmaan (AMO100514) sisällytetyistä alueista.

Tuulivoimatuontaan suunniteltu alue ei sijoitu Natura-alueelle, minkä vuoksi vaikutuksia luontodirektiivin liitteen I luontotyypeihin tai luontodirektiivin liitteen II lajeihin ei arvioida syntyvän. YVA-selostuksessa on lajikohtaisesti tarkasteltu hankkeen vaikutuksia lintudirektiivin liitteen I lajeihin. Yhteenveto tuulivoimapuiston merkittävimpään vaikutusten kohdistumisesta lintudirektiivin liitteen I lajeihin ja niiden esiintymiseen Merenkurkun saariston Natura-alueella on esitetty oheisessa taulukossa.

3.10 Vaikutukset metsästykseseen

Mustasaaren tuulivoimapuistoalue kuuluu Vaasan seudun riistanhoitoyhdistyksen alaisuuteen. Koko hankealue on metsästysaluetta ja sen alueella toimii useita metsästyseuroja. Hirvien, metsäkauriiden ja valkohäntäkauriden kannat alueella ovat olleet kasvussa. Myös metson ja teeren kannat ovat kasvaneet viime vuosina.

Hirvieläinten kannalta tuulivoimapuistojen merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat pääasiassa hankkeen rakentamisvaiheessa, jolloin ihmistoiminnan määrä on suunnit-

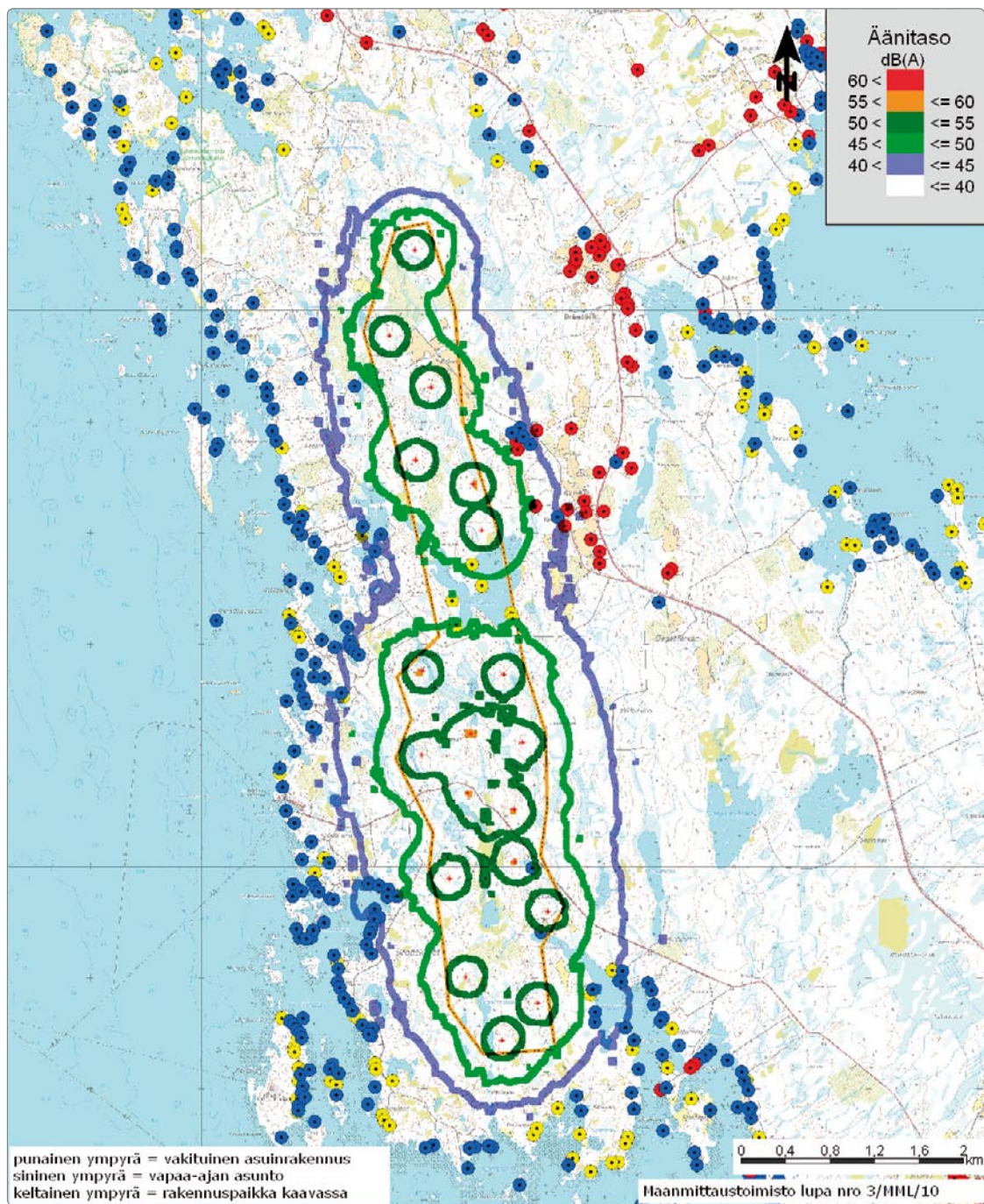
lualueella suurimmillaan. Hankkeella tulee todennäköisesti kuitenkin olemaan myös pitkän aikavälin vaikutuksia alueen hirvi- mutta myös muihin riistaeläinkantoihin hankkeen aiheuttamien elinympäristömuutosten, tuulivoimaloiden aiheuttamien häiriötekijöiden, metsien pirstoutumisen sekä ihmistoiminnan yleisen lisääntymisen kautta.

3.11 Meluvaikutukset

Rakentamisen aikana melua syntyy lähinnä tuulivoimalaitosten vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maarakennustöistä sekä sähkönsiirron osalta myös uusien ilmajohtojen rakentamisesta. Varsinainen voimalaitoksen pystytys ei ole erityisen meluavaa toimintaa ja vastaa normaalia rakentamis- tai asennustöistä aiheutuvaa melua. Rakentamisen aikana meluavimpia työvaiheita ovat mahdolliset louhinta- tai paalutustyöt. Muut maarakentamiseen liittyvät työvaiheet (maa-ainesten kuljetukset, täytöt, kaivut jne.) vastaavat normaalia maarakentamista. Toiminta-aikanaan tuulivoimalaitoksen synnyttämän melun vaikutussäde vaihtelee muutamasta sadasta metrillä jopa yli kilometriin. Vaikutussäde riippuu mm. valittavasta voimalaitosyksikön tyypistä, voimalaitosyksikköjen koosta sekä sääolosuhteista. Taustäännet tai hiljaisuus vaikuttavat merkittävästi tuulivoimalaitoksen äänen havaitsemiseen. Tuulivoimalaitoksen äänen havaittavuutta nostaa sen taustamelusta poikkeava jaksottaisuus.

Yhteenveto Mustasaaren tuulivoimapuiston merkittävimmistä vaikutuksista lintudirektiivin liitteen I lajeihin ja niiden esiintymiseen Merenkurkun saariston Natura-alueella. Vaikutusten suuruus on taulukossa arvioitu seuraavasti: x = vähäinen heikentävä vaikutus (hankkeella voi olla vaikutusta lajin esiintymiseen Natura-alueella, mutta niiden ei arvioida vaikuttavan lajin esiintymiseen alueella niin lyhyellä kuin pitkälläkään aikavälillä), xx = kohtalainen heikentävä vaikutus (hankkeen vaikutukset voivat pitkällä aikavälillä johtaa lajin vähenemiseen tai sen esiintymisalueen supistumiseen Natura-alueella).

Laji	VE 5	VE 1	VE 2	VE 3	VE 4	Yleisiä huomioita lajin esiintymisestä
Helmipöllö	x-xx	x-xx	x-xx	x-xx	x-xx	Merenkurkun saaristo muodostaa syksyisin merkittävän vaelluslinjan vaeltaville helmipöllöille.
Kaakkuri	x	x-xx	x-xx	x-xx	x-xx	Läpimuuttava laji, muutto pieneltä osin myös hankealueen ylitse.
Kuikka	x	x-xx	x-xx	x-xx	x-xx	Muutto pieneltä osin myös hankealueen yli.
Kurki	x-xx	xx	xx	xx	xx	Lajin toinen muuttoreitti kulkee Raippaluodon yli kohti Ruotsia. Yksilömäärillä mitattuna merkittävämpi muuttoreitti sijoittuu kuitenkin mantereen puolelle.
Merikotka	x-xx	x-xx	x-xx	x-xx	x-xx	Runsaslukuinen pesimälaji Merenkurkun saaristoalueella, alueella lisäksi muuttavia ja lepäileviä merikotkia.
Sääksi	x	x-xx	x-xx	x-xx	x-xx	Säännöllinen pesimä- ja läpimuuttava laji Merenkurkun saariston alueella. Yksilömäärät kuitenkin melko pieniä.



Meluvyöhykkeet hankevaihtoehdossa 1, lähtömelutaso 105 dB. Kuvassa yöajan ohjearvon mukaiset meluvyöhykkeet. Mallinnuksessa käytetty tornin korkeus on 125 metriä.

YVA:n yhteydessä tehtiin melumallinnuksia SoundPlan 6.5-melulaskentaohjelmalla ja siihen sisältyvällä Nord2000-melulaskentastandardilla. Meluvaikutuksia tarkasteltiin äänitehotasoltaan LWA 100 dB, LWA 105 dB ja LWA 108 dB tuulivoimalaitoksilla, sillä valittavasta tuulivoimalaitostyyppistä ja sen äänitehotasosta ei suunnittelun tässä vaiheessa ole vielä varmuutta.

Vaihtoehdossa VE1 laskennallinen melutaso Karlsön kyläalueen kohdalla on LWA 100 dB tuulivoimalaitoksilla noin 35–37 dB ja lähimpien yksittäisten asuintalojen kohdalla noin 38 dB. Vaihtoehdossa VE5 laskennallinen melutaso lähimpien loma-asuntojen kohdalla on LWA 100 dB tuulivoimalaitoksilla noin 35–38 dB. Högskärsvikenin rannassa olevien kaavan mukaisten lähimpien uusien rakennuspaikkojen kohdalla laskennallinen melutaso on noin 37–38 dB. Äänitehotason muutos 100:sta 105:een desibeliin nostaa vastaavasti yllä esitettyjä laskennallisia melutasoja hankealueella ja sen ympäristössä 5 desibelillä ja muutos 108 desibeliin vastaavasti 8 desibelillä. Meluvaikutukset ovat suppeimmat vaihtoehdossa VE5.

Ohessa on esitetty esimerkkikuva melumallinnuksesta vaihtoehdossa 1, lisää melumallinnuskuvia on esitetty YVA-selostuksessa.

3.12 Varjostusvaikutukset

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostusvaikutusta lähiympäristöönsä, kun auringon säteet suuntautuvat tuulivoimalan roottorin lapojen takaa tiettyyn katselupisteeseen. Toiminnassa oleva tuulivoimala aiheuttaa tällöin ns. vilkkuvaa varjostusilmiötä. Vilkkuvaa varjoa on tutkittu; eräille herkille henkilöille se on häiritsevä, toisia henkilöitä se ei häiritse. Ilmiö on säästä riippuvainen: sitä ei esiinny kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimalaitos ei ole käynnissä. Pisimmälle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla (aamulla sekä illalla).

Raippaluotoon suunniteltujen tuulivoimaloiden ympäristöönsä aiheuttaman ns. vilkkuvan varjostuksen esiintymisalue ja esiintymistiheys laskettiin EMD WindPRO 2.7-ohjelmalla. Kaikissa hankevaihtoehdoissa suurin yksittäiselle rakennukselle kohdistuva varjostusvaikutus on 30–80 tuntia vuodessa. Eniten asuinrakennuksia sijoittuu kuitenkin vyöhykkeelle, jolla varjostusvaikutus on enintään 8 tuntia vuodessa. Hankkeen varjostusvaikutukset ovat laajimmat vaihtoehdossa VE4 tornin korkeudella 125 m, jolloin enintään 8 tuntia vuodessa varjostusvaikutuksen alaisena olevalla alueella sijaitsee yhteensä 50 loma- ja asuinrakennusta. Vastaava määrä pienimmässä hankevaihtoehdossa

(VE5) on 16 lomarakennusta eikä lainkaan vakituisia asuinrakennuksia.

Ohessa on esitetty esimerkkikuva varjostusmallinnuksesta vaihtoehdossa 1, lisää varjostusmallinnuskuvia on esitetty YVA-selostuksessa.

3.13 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyisyyteen

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee runsaasti loma-asutusta sekä jonkin verran myös vakituista asutusta. Lähimmät tuulivoimalat sijaitsevat noin 200 metrin päässä vapaa-ajan rakennuksista ja noin 500 metrin päässä asuinrakennuksilta. Hankealue on pääosin maa- ja metsätalouskäytössä. Raippaluodon ja lähialueiden virkistyskäyttömahdollisuudet ovat monipuoliset.

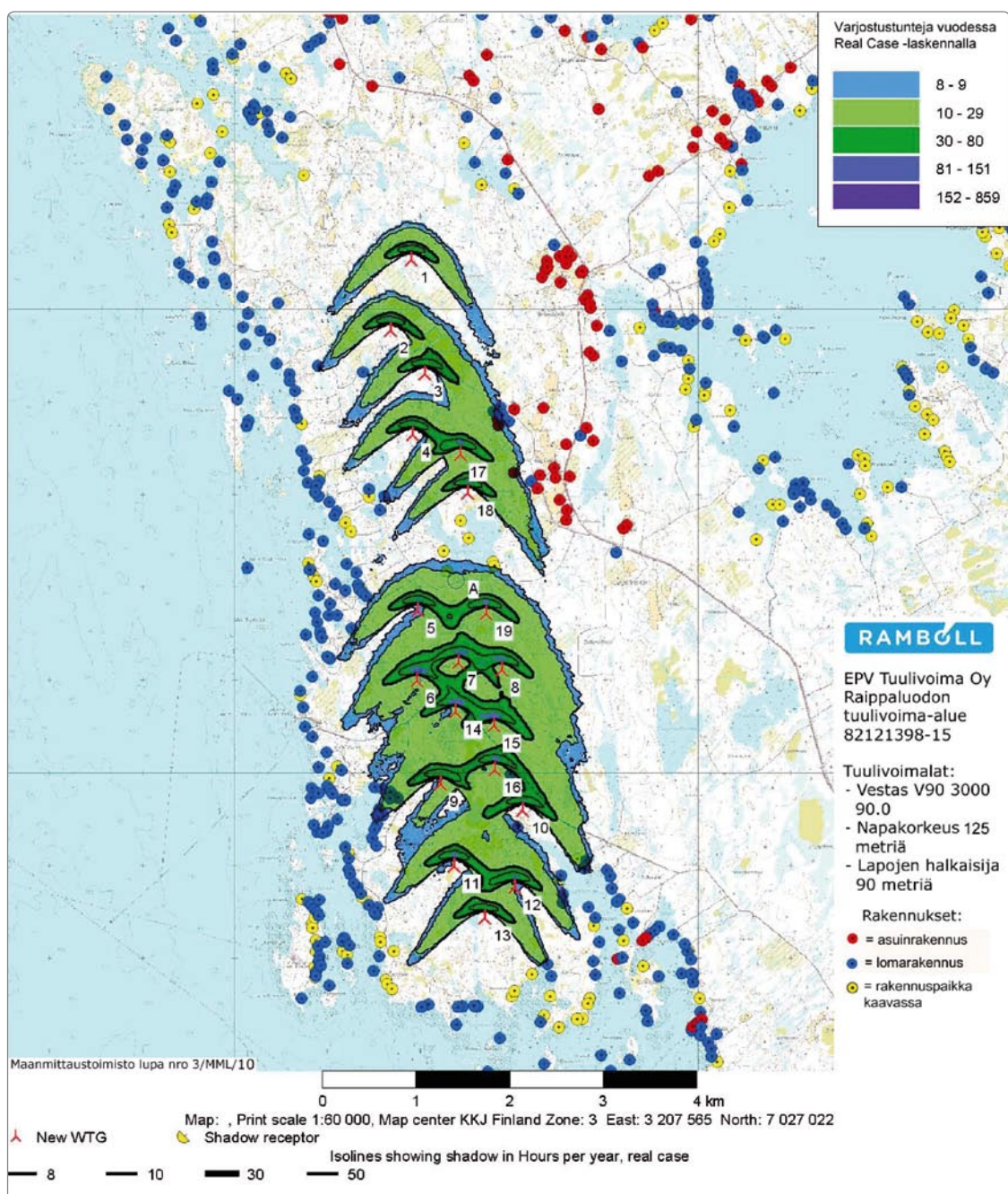
Keväällä 2010 toteutetussa asukaskyselyssä vastaajat arvioivat, että tuulivoimapuistohanke vaikuttaisi kielteisesti linnustoon, maisemaan sekä rakentamisen aikaiseen liikenteeseen ja asumisviihtyvyyteen. Hankkeen arvioitiin vaikuttavan myönteisesti energiantuotantoon, työllisyyteen sekä kunnan talouteen ja imagoon.

Asukaskyselyssä valtaosa (67 %) hankkeen lähialueen asukkaista ilmoitti suhtautuvansa hankkeeseen kielteisesti; tuulivoimapuiston haittoja pidetään suurempina kuin hyötyjä. Muualla Raippaluodossa noin puolella (51 %) on kielteinen näkemys. Valtaosa (71 %) mantereella asuvista on myönteisiä tuulivoimapuistolle, he pitävät hyötyjä suurempina kuin haittoja.

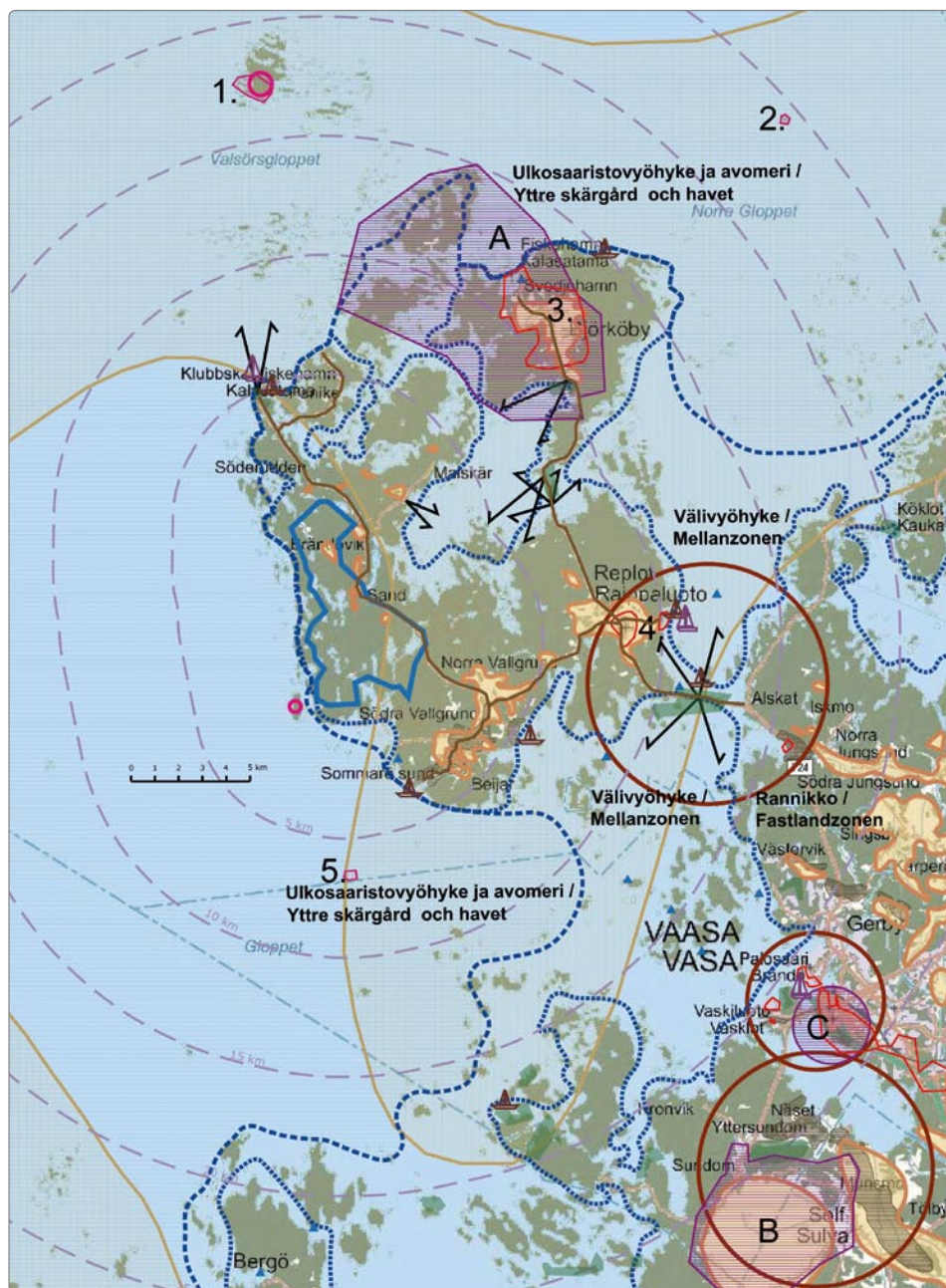
Asukaskyselyn vastaajat odottavat Mustasaaren tuulivoimalahankkeen vaikuttavan myönteisesti työllisyyteen, kunnan talouteen ja imagoon. Eniten vastaajat olivat huolissaan tuulivoimapuiston kielteisistä vaikutuksista linnustoon. Lisäksi kannettiin huolta myös Natura-alueista, maailmanperintökohteesta, kiinteistöjen arvosta ja kulttuuriympäristöstä. Lähiasukkaista 74 % oli huolissaan kiinteistöjen arvon heikkenemisestä tuulivoimaloiden myötä.

Tuulivoimapuiston valmistuttua alueella voi liikkua jokamiehenoikeuksien sallimissa puitteissa kuten ennenkin. Toimivat tuulivoimalat eivät estä hankealueen virkistyskäyttöä, kuten ulkoilua, metsästystä tai marjastusta, mutta voimaloiden ääni, varjostus tai näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevinä tekijöinä. Tuulivoimapuisto aiheuttaa pysyviä vaikutuksia läheisten virkistysreittien maisemakuvaan.

Tuulivoimapuisto heikentää niiden lähimpien asukkaiden asumisviihtyvyyttä, joiden loma-asunnolle tai kotiin voimala kuuluu, varjostaa tai näkyy maisemaa hallitsevana



Varjostusvaikutukset vaihtoehdossa 1. Mallinnuksessa käytetty tornin korkeus on 125 metriä. Selitteet merkinnöille: punainen ympyrä = vakituinen asuinrakennus, sininen ympyrä = vapaa-ajanasunto, keltainen ympyrä = rakennuspaikka kaavassa.



- Hankealue / Projektområde
- Alueellinen solmukohta / Regional knutpunkt
- ⊗ Maamerkki, majakka tai loisto / Landmärke, fyr eller lyx
- ✚ Kirkko / Kyrka
- ⬢ Avoin alava peltovyöhyke tai asutusvyöhyke /
Oppen låg åkerzon eller bosättnings zon
- Maisemakuvaltaan sulkeutuneempi alue /
Landskap med slutna vyer
- ⋯ Rannikon vyöhykkeet / Kustzoner
- Päätie / Huvusväg
- Tärkeä näkömääntä / Viktig utsiktssektor
- ⚓ Vierassatama tai kalastussatama/Gästhamn eller fiskehamn
- ▲ Virkistys- tai matkailukohde / Pekreationsobject eller turistattraktion
- Seudullisesti merkittävä retkeily-, ulkoilu- ja virkistysalue /
Regionalt betydande rekreationsområde och/eller turistmål
- Unescon maailman luonnonperintökohde, Merenkurkun saaristo
/ Världsarvsobjekt av Unesco, Kvarkens skärgård
- ⬢ Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)
/ Nationellt betydande kulturhistorisk miljö (RKY 2009):
1. Valsösaaret (Merenkurkun saariston majakka- ja luotsisaaret)
2. Råggrund (Merenkurkun saariston majakka- ja luotsisaaret)
3. Björköns kyläsaaristo
4. Kaappavuodon kylä ja kalasatama
5. Ensten (Merenkurkun saariston majakka- ja luotsisaaret)
- ⊗ Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, valtioneuvoston periaatepäätös 5.1.1995
/ Nationellt värdefullt landskapsområde, statsrådets principbeslut 5.1.1995
A. Björköns
B. Sulvan Söderfjärden
C. Vanha Vaasa
- ⚓ Kulttuurihistoriallisesti merkittävä alue tai kohde
/ Område eller objekt av kulturhistorisk betydelse

Maisemavyöhykekartta

ja jotka kokevat voimalan äänen, näkymisen tai varjostuksen häiritseväksi. Tuulivoimaloiden ääni ja liike muuttavat rauhalliseen, metsäiseen luontoon tottuneiden lähiasukkaiden asuinympäristöä. Maisemamuutos voi häiritä joidenkin asumisviihtyvyyttä laajemmalla alueella.

3.14 Vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää rakennusmateriaalien ja tuulivoimalan osien kuljettamista.

Työmaaliikennettä aiheutuu myös työntekijöiden työmatkaliikenteestä ja työkoneiden liikkumisesta.

Raskaan liikenteen osuus liikenteestä kasvaa rakentamisaikana ja liikenteen ajoittainen vaihtelu on suurta. Osa kuljetuksista on muuta liikennettä hidastavia erikoiskuljetuksia. Osa tuulivoimaloiden osista on mahdollista kuljettaa Raippaluotoon meriteitse, mikä vähentäisi osaltaan paikallisia liikennevaikutuksia rakentamisaikana. Tuulivoimala-alueella parannetaan nykyistä yksityis- ja metsätieverkkoa sekä rakennetaan uusia teitä. Näillä on vaikutusta sekä työnaikaisesti että pysyvästi liikenteen sijoittumiseen yksityistieverkolla.

Tuulivoimakomponenttien merikuljetukset toteutettaisiin valoisaan aikaan, jolloin niistä ei aiheudu vaaraa alueen muulle merenkululle. Ilmailulle mahdollisesti aiheutuvia riskejä vähennetään viranomaisten määräysten mukaan toteutettavilla lentoestemerkinnoilla ja alueen merkitsemällä ilmailukarttoihin.

3.15 Elinkeinoelämä ja matkailu

Maailmanperintöarvon myötä matkailu Raippaluodossa on selvästi lisääntynyt. Merenkurkun saariston asema maailmanperintökohteena vaikuttaa myönteisesti matkailuun laajemmalla alueella. Metsähallituksen Merenkurkun saariston maailmanperintöalueella toteuttamassa kävijätutkimuksessa (Meriruoho 2009) tärkeimmiksi syiksi alueelle saapumiseen ilmoitettiin maisemat, luonnon kokeminen, rentoutuminen ja yhdessäolo oman seurueen kanssa. Tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen matkailuun on erittäin haasteellista arvioida etukäteen. Tuulivoimalat voidaan kokea luonnonmaisemassa häiritsevänä elementtiä, mutta osa kävijöistä voi suhtautua niihin alkuvaiheessa myös nähtävyytenä.

EWEA (European Wind Energy Association) on laskenut, että Euroopassa tuulipuiston rakentaminen työllistää keskimäärin 15 ihmistä rakennettua megawattia kohti. Tämä jakaantuu siten, että voimaloiden ja sen komponenttien valmistus työllistää noin 12,5 ihmistä, ja rakentaminen 1,2

ihmistä megawattia kohti. Yhteensä tuulivoimapuisto työllistää käytön aikana noin 0,4 ihmistä asennettua megawattia kohti.

3.16 Riskit ja häiriötilanteet

Rakentamisen aikaiset riskit liittyvät lähinnä työturvallisuuteen. Rakentamisen aikana tuulivoimapuiston rakennusalue, jolla ulkopuolisten liikkuminen on rajoitettua, merkitään maastoon. Ympäristövahinkojen todennäköisyys (esim. koneistojen öljyvuoto) on pieni. Tuulivoimalan rootoreista irtoavien kappaleiden tai vakavien tuulivoimala-onnettomuuksien todennäköisyys on maailmalta saatujen kokemusten perusteella pieni. Tuulivoimalan lapoihin voi tietyissä sääolosuhteissa kertyä jäätä, joka irrotessaan voi lentää etäälle voimalasta. Jään muodostusta ja irtoavan jään aiheuttamaa riskiä voidaan vähentää lapojen sulatuksella ja tarpeen mukaisella voimalan pysäytyksellä.

3.17 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tuulivoimapuistojen keskeisimmät mahdolliset yhteisvaikutukset liittyvät maisemaan ja linnustoon. Eri puolille Pohjanmaata ja Pohjanlahtea on suunnitteilla useita tuulivoimalahankkeita. Tuulivoimaloita tulee näkymään maisemassa melko tasaisin välimatkoin Pohjanmaalla sekä merellä että mantereella. Tuulivoimalat luovat toteutessaan uuden alueellisen piirteen, joka tulee muuttamaan Pohjanmaan kulttuuriympäristön luonnetta.

Tuulivoimahankkeilla voi hankekohtaisten linnustovaikutusten ohella olla myös merkittäviä yhteisvaikutuksia, jos useat tuulivoimapuistot sijoitetaan lähelle toisiaan tai samojen lintujen käyttämien muuttoreittien läheisyyteen. Mahdollisista vaikutusmekanismeista muuttolintujen osalta ovat tuulivoimapuistojen aiheuttamat kumulatiiviset törmäysriskit sekä tuulivoimala-alueiden vaikutukset lintujen muuton ohjautumiseen ja muuttoreitteihin. Muuttolintuihin ja niiden muuttoreitteihin kohdistuvien yhteisvaikutusten arviointia vaikeuttaa yleisesti lintujen muuttoreittien vaihtelu. Muuttolinnuista Mustasaaren tuulivoimapuiston mahdollisten yhteisvaikutusten kannalta keskeisimpiä lajeja ovat erityisesti keskitetysti alueen kautta muuttavat piekana ja merikotka, joiden muuttoreitti kulkee usein Pohjanlahden rantaviivaa seuraillen. Merimuuton kannalta Mustasaaren tuulivoimapuistolla voi olla yhteisvaikutuksia erityisesti Bergön salmen ja Korsnäsin tuulivoimahankkeiden kanssa, jotka sijoittuvat kaikki pääasiassa samalle muuttoreitille myös Raippaluodon editse muuttavien lintujen kanssa.

4. Vaihtoehtojen vertailu

Vaikutuksen suunta (-/+)	Vaikutuksen merkittävyys	Vaikutus elinoloihin ja viihtyisyyteen
4	Erittäin merkittävä	
3	Merkittävä	
2	Kohtalainen	
1	Vähäinen	
0	Merkityksetön	Ei vaikutusta viihtyisyyteen
-1	Vähäinen	Lisää vähän viihtyvyyshaittaa (melu, varjostus, maisema, estevaikutus) lähialueella
-2	Kohtalainen	Lisää kohtalaisesti viihtyvyyshaittaa (melu, varjostus, maisema, estevaikutus) laajemmalla alueella tai usein
-3	Merkittävä	Lisää merkittävästi viihtyvyyshaittaa (melu, varjostus, maisema, estevaikutus) laajalla alueella tai jatkuvasti
-4	Erittäin merkittävä	Lisää erittäin merkittävästi viihtyvyyshaittaa (melu, varjostus, maisema, estevaikutus) erittäin laajalla alueella jatkuvasti

	VE 0 Hanketta ei toteuteta	VE 5 Hanke toteutetaan vaihtoehdon 5 mukaisesti (9 tuulivoimalaitosta)	VE 1 Hanke toteutetaan vaihtoehdon 1 mukaisesti (laajuus 19 tuulivoimalaitosta)	VE 2 Hanke toteutetaan vaihtoehdon 2 mukaisesti (laajuus 28 tuulivoimalaitosta)	VE 3 Hanke toteutetaan vaihtoehdon 3 mukaisesti (laajuus 30 tuulivoimalaitosta)	VE 4 Hanke toteutetaan vaihtoehdon 4 mukaisesti (laajuus 42 tuulivoimalaitosta)
Vaikutukset ilmastoon ja uusiutuvan energian tuotantoon	Ei edistä tuulivoima- tuotannon kehittä- mistä Suomessa.	Hankkeella pystytään korvaamaan fossiilisten poltto- aineiden käyttöä ja hillitsemään ilmastomuutosta. Hankkeen osuus Suomen tuulivoiman tuotantotavoitteesta noin 1,5 %	Hankkeella pystytään korvaamaan fossiilisten poltto- aineiden käyttöä ja hillitsemään ilmastomuutosta. Hankkeen osuus Suomen tuulivoiman tuotantotavoitteesta noin 3 %	Hankkeella pystytään korvaamaan fossiilisten poltto- aineiden käyttöä ja hillitsemään ilmastomuutosta. Hankkeen osuus Suomen tuulivoiman tuotantotavoitteesta noin 4,2 %	Hankkeella pystytään korvaamaan fossiilisten poltto- aineiden käyttöä ja hillitsemään ilmastomuutosta. Hankkeen osuus Suomen tuulivoiman tuotantotavoitteesta noin 4,5 %	Hankkeella pystytään korvaamaan fossiilisten poltto- aineiden käyttöä ja hillitsemään ilmastomuutosta. Hankkeen osuus Suomen tuulivoiman tuotantotavoitteesta noin 6,3 %
Yhdyskunta- rakenne ja maan- käyttö	Hankkeen toteut- tamatta jättäminen merkitsee alueen maankäytön säily- mistä nykyisellään ja kehittymistä ilman suunniteltua tuulivoi- mapuistoa.	Vaikutukset ovat samoja kuin vaihto- ehdoissa VE1-VE4, mutta ne kohdistuvat pienemmälle alu- eelle. Pienialaisia tuuli- voimapuistoja on mahdollista toteuttaa suoraan oikeusvai- kutteen yleiskaavan pohjalta ilman maakuntakaavan erillistä tuulivoimaloiden aluevarausta. Tässä tapauksessa on erityisen huolella selvitettävä, että hanke ei ole ristiriidassa maakuntakaavan muiden merkintöjen toteutumisen kanssa.	Tuulivoimalat vaikuttavat maankäyttöön paikallisesti, maankäytön kokemukseen ja maisemaan ne vaikuttavat laajemmalla alueella. Hankealueen pääasiallinen maankäyttö- muoto on metsätalous, johon hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta. Tuulivoimaloiden lähellä vakituisen asumisen ja loma-asumisen rakentamista rajoittavat voimaloiden aiheuttama melu ja välkyntä. Vahvistetussa maakuntakaavassa Raippaluotoon ei ole osoitettu tuulivoimatuotantoa. Laajemmat hankevaihtoehdot eivät tältä osin toteuta valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita			

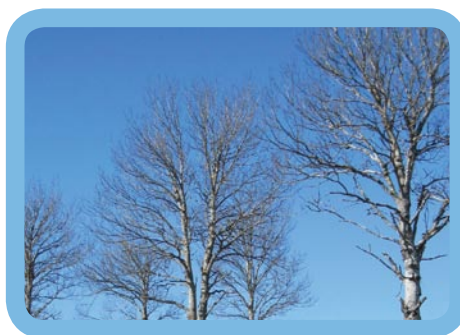
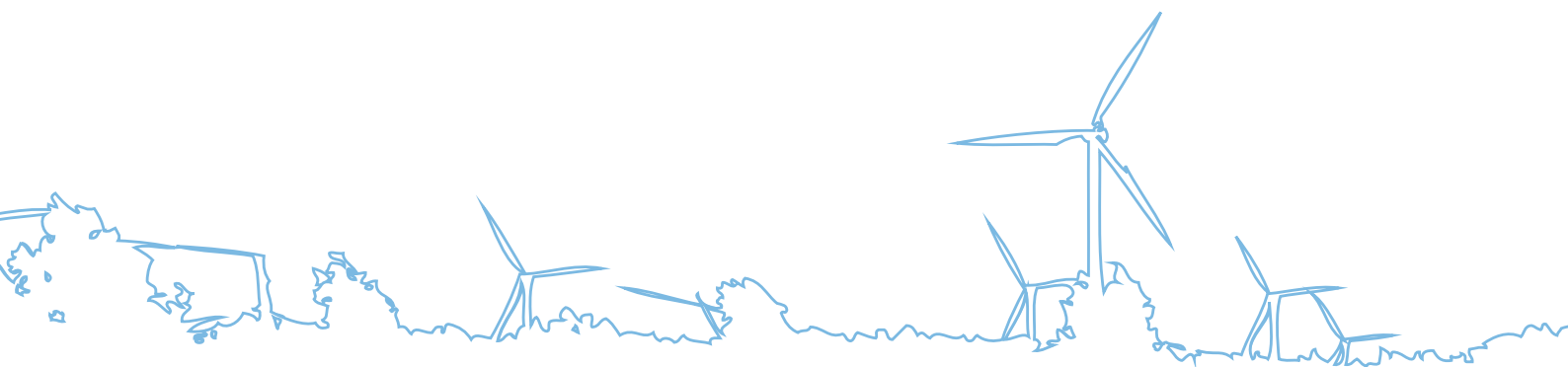
	VE 0 Hanketta ei toteuteta	VE 5 Hanke toteutetaan vaihtoehdon 5 mukaisesti (9 tuuli- voimalaitosta)	VE 1 Hanke toteutetaan vaihtoehdon 1 mu- kaisesti (laajuus 19 tuulivoimalaitosta)	VE 2 Hanke toteutetaan vaihtoehdon 2 mu- kaisesti (laajuus 28 tuulivoimalaitosta)	VE 3 Hanke toteutetaan vaihtoehdon 3 mu- kaisesti (laajuus 30 tuulivoimalaitosta)	VE 4 Hanke toteutetaan vaihtoehdon 4 mu- kaisesti (laajuus 42 tuulivoimalaitosta)
Maa- ja kallioperä	Alue säilyy ennallaan	Vaikutukset kuten VE1-VE3. Hankealueen koko kuitenkin selkeästi pienempi, josta johtuen VE5 on hankevaihtoehdoista vaikutuksiltaan vähäisin.	Vaikutukset kohdistuvat valtaosin alueelle, jolla ei ole erityistä geologista arvoa. Tuulivoimaloiden edellyttämien huoltoteiden rakentaminen voi kuitenkin vähentää yksittäisten De Geer -moreenimuodostumien luonnontilaisuutta.			Vaikutukset kuten VE1. Voimaloista kuusi sijoittuu lisäksi Merenkurkun saariston maailmanperintöalueelle, jolla vaikutukset arvokkaisiin moreenimuodostumiin suurempia. Kokonaisuuden kannalta vaikutusten ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä.
Maisema ja kulttuuriperintö	Alueen maisemakuva säilyy nykyisenlaisena	Maiseman pienipiirteisyyden vuoksi tuulivoimalat tulevat muuttamaan alueen rannikkomaisemaa sekä myös alueen merimaisemaa. Vaikutus näkyy erityisesti pienipiirteisen luonnonmaiseman muuttumisena teknisempään suuntaan. Vaikutukset ovat pienimmät vaihtoehdossa VE5, jossa hankkeen vaikutukset erityisesti alueella kulkeville ulkoilu- ja pyöräilyreiteille ovat vähäisimmät. Hankealueella ei sijaitse arvokkaiksi luokiteltuja maisema-alueita tai valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun ympäristön kohteita.				Tuulivoimalat sijoittuvat osin Merenkurkun saariston maailmanperintöalueelle, jolla tuulivoimalat voivat vaikuttaa erityisesti maailmanperintöalueen yleiseen maisemakuvaan Degerverkanin alueella Vaikutukset muuten kuten vaihtoehdoissa VE1–VE3.
Kasvillisuus	Hankealueen nykytila säilyy ennallaan	Tuulivoimalat sijoittuvat pääosin käsiteltyihin talousmetsiin, joiden luonnonsuojelliset arvot ovat pääosin melko pieniä. Alueella sijaitsee kuitenkin useita vesilain 15a § mukaisia luonnontilaisia ja alle 10 hehtaarin suuruisia kluuvijärviä sekä alle hehtaarin suuria lampia sekä erityisesti em. vesialueiden läheisyyteen sijoittuvia luonnontilaisia soita. Eri hankevaihtoehdoissa em. arvokkaiden kohteiden läheisyyteen kohdistuu rakentamista, minkä vuoksi erityisesti nämä kohteet on huomioitava alueen jatkosuunnittelussa.				
Linnusto	Hankealueen nykytila säilyy ennallaan	Hankealue rajautuu selkeästi muita vaihtoehtoja suppeammalle alueelle, mikä pienentää mm. hankkeen häiriövaikutusaluetta sekä eri lintulajien törmäysriskiä. Hankealueelle ei nykytiedon mukaan asuttuja merikotkan pesäpuita.	Alueen pesimälinnusto muodostuu pääasiassa metsäluonnon tavanomaisesta lajistosta, joiden merkitys suojelutoimien kannalta on vähäinen. Suojellisesti merkittävistä lajeista merikotka (LSL 47 § nojalla erityisesti suojeltava laji) on Merenkurkun saaristoalueella nykyisiin huomattavan runsas pesimälaji. Sen säännöllisiä pesimä- ja ruokailualueita sijoittuu hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Hanke tulee toteutuessaan todennäköisesti vaikuttamaan Raippaluodon alueella pesivään merikotkakantaan lisääntyneen törmäysriskin sekä häiriötekijöiden lisääntymisen vuoksi. Merikotkaan kohdistuvat vaikutukset voivat paikallisesti olla merkittäviä, vaikka niiden valtakunnallisesti tarkasteltuna vaikutusten arvioidaan jäävän vähäiseksi. Hankealueelle sijoittuu nykyisin yksi asuttu merikotkan pesäpuu, jonka osalta riskit autioitumiselle ovat kaikissa hankevaihtoehdoissa suuret. Tämä tarkoittaa sitä, että kyseinen kotka saattaa siirtyä hankealueen ulkopuolelle pesimään. Lisäksi myös muiden Raippaluodon alueella pesivien ja pesimättömien merikotkien säännöllinen liikkuminen hankealueella lisää osaltaan merikotkien törmäysriskiä. Raippaluodon kautta kulkee nykyisin varpus- ja päiväpetolintujen muuttoreitti, minkä vuoksi hanke tulee todennäköisesti lisäämään näiden lajien törmäysriskiä. Vaikutukset erityisesti alueen kautta muuttaviin piekanaan ja merikotkaan voivat olla merkitykseltään paikallistasolla kohtalaisia. Valtakunnallisesti merkitys on vähäinen. Sen sijaan vesi- ja rantalintumuutto painottuu Raippaluodossa pääosin meren päälle, minkä takia niihin ei arvioida kohdistuvan merkittävää vaikutusta.			

	VE 0 Hanketta ei toteuteta	VE 5 Hanke toteutetaan vaihtoehdon 5 mukaisesti (9 tuuli- voimalaitosta)	VE 1 Hanke toteutetaan vaihtoehdon 1 mu- kaisesti (laajuus 19 tuulivoimalaitosta)	VE 2 Hanke toteutetaan vaihtoehdon 2 mu- kaisesti (laajuus 28 tuulivoimalaitosta)	VE 3 Hanke toteutetaan vaihtoehdon 3 mu- kaisesti (laajuus 30 tuulivoimalaitosta)	VE 4 Hanke toteutetaan vaihtoehdon 4 mu- kaisesti (laajuus 42 tuulivoimalaitosta)
Luonnonsuojelu- alueet	Luonnonsuojelu- alueiden nykytila säilyy ennallaan	Hankealue rajautuu selkeästi muita vaihtoehtoja sup- peammalle alueelle, mikä pienentää myös Raippaluodon alueen kautta muuttavien lintujen sekä mm. Natura-alueella pesivien lajien tör- mäysriskiä muihin hankevaihtoehtoihin verrattuna.	Hankkeen missään vaihtoehdossa ei rakennetta Merenkurkun saariston Natura-alueelle, minkä vuoksi hankkeen toteuttamisella ei ole vaikutusta lintudirektiivilajien edellytyksiin elää ja pesiä Natura-alueella. On tosin mahdollista, että Natura-alueella pesivistä lajeista lokkilinnut sekä sääksi ja merikotka ruokailevat hankealueella ja sen lähiympäristössä. Vaikutukset näihin lajeihin ovat kohtalaisia. Muuttolintuihin kohdistuvat vaikutukset voidaan arvioida kohtalaisiksi Raippaluodon pääsaaren yli muuttavilla lajiryhmillä (erityisesti päiväpeto- ja varpuslinnut), joista valta-osa lentää hankealueen yli. Yksittäisistä lajeista suurimmiksi vaikutukset voidaan arvioida erityisesti piekanalla, jonka muutto kulkee usein hyvin keskittyneesti Raippaluodon ja Valassaarten alueiden kautta. Hankkeen piekana kohdistuvien vaikutusten on arvioitu olevan kohtalaisia. Vesi- ja rantalintumuutto painottuu Merenkurkun alueella pääosin meren päälle, minkä vuoksi Natura-alueen kautta muuttavien vesi- ja rantalintujen arvioidaan välttävän tuulivoimalaitoksiin törmämiseltä. Hankkeen vaikutus Natura –suojelun perusteena oleviin direktiivilajeihin tai muuttolintu- lajeihin ei minkään lajin osalta ole merkittävä. Millään hankevaihtoehdolla ei myöskään ole vaikutusta muihin suojeluohjelmiin ja –strategioihin kuuluvien alueiden suojeluta- voitteiden toteutumiseen.			
Melu	Meluvaiikutusta ei synny	Hankealueen etelä- puolella melutasot ovat pääosin vas- taavat kuin VE1:ssä, mutta muilla suun- nilla melutasot ovat muuta hankevaih- toehtoja alhaisempia. Melutasot ovat hiljai- simmilla tuulivoima- laitoksilla (LWA 100 dB) loma-asumiseen käytettyjen alueiden yöajan ohjearvojen tuntumassa tai alle, mutta äänekkääm- millä tuulivoimalai- toksilla (LWA 105 ja 108 dB) loma- asumiseen käytetty- jen alueiden yöajan ohjearvo ylittyy.	Vaihtoehdossa 1 las- kennallinen melutaso Karlsön kyläalueen kohdalla on noin 35–37 dB (LWA 100 dB) ja lähimpien yk- sittäisten asuintalojen kohdalla noin 38 dB. Brandövikin kyläalu- een kohdalla lasken- nallinen melutaso on alle 35 dB. Lähimpien loma-asuntojen kohdalla hankealueen länsipuolella lasken- nallinen melutaso on noin 38–39 dB. Hankealueella sijait- sevien yksittäisten loma-asuntojen kohdalla laskennalli- nen melutaso on noin 45 dB. Melutasot ovat hiljai- simmilla tuulivoima- laitoksilla (LWA 100 dB) loma-asumiseen käytettyjen alueiden yöajan ohjearvojen tuntumassa, mutta äänekkäämmillä tuuli- voimalaitoksilla (LWA 105 ja 108 dB) loma- asumiseen käytettyjen alueiden yöajan ohjearvo ylittyy.	Vaihtoehtoon VE1 verrattuna hankkeen melualue laajenee pääasi- assa pohjoisen ja koillisen suuntaan. Brandövikin kylä- alueen ja pohjoisen suunnalla lähimpien loma-asuntojen kohdalla melu- taso on 7–8 dB suurempi kuin vaihtoehdossa 1. Meluvyöhykkeet laajenevat myös hankealueen länsi- puolella, mutta sillä suunnalla muutos on pienempi, noin 2–5 dB. Melutasot ovat hiljaisimmilla tuulivoimalaitok- silla (LWA 100 dB) loma-asumiseen käytettyjen alueiden yöajan ohjearvojen tuntumassa, mutta äänekkäämmillä tuulivoimalaitoksilla (LWA 105 ja 108 dB) loma-asumi- seen käytettyjen alueiden yöajan ohjearvo ylittyy.	Hankealueen poh- joispuolella meluta- sot ovat pääosin vas- taavat kuin VE2:ssa, mutta eteläpuolella melutasot ovat sen sijaan VE1 ja VE2 alhaisempia. Melutasot ovat hiljai- simmilla tuulivoima- laitoksilla (LWA 100 dB) loma-asumiseen käytettyjen alueiden yöajan ohjearvojen tuntumassa, mutta äänekkäämmillä tuulivoimalaitoksilla (LWA 105 ja 108 dB) loma-asumiseen käytettyjen alueiden yöajan ohjearvo ylittyy.	Hankealueen poh- jois- ja länsipuolella melutasot ovat pääosin vastaavat kuin VE2:ssa, mutta etelä- ja itäpuolella melutasot muita vaihtoehtoja suu- rempia. Melutasot ovat hiljai- simmilla tuulivoima- laitoksilla (LWA 100 dB) loma-asumiseen käytettyjen alueiden yöajan ohjearvojen tuntumassa, mutta äänekkäämmillä tuulivoimalaitoksilla (LWA 105 ja 108 dB) loma-asumiseen käytettyjen alueiden yöajan ohjearvo ylittyy.

	VE 0 Hanketta ei toteuteta	VE 5 Hanke toteutetaan vaihtoehdon 5 mukaisesti (9 tuulivoimalaitosta)	VE 1 Hanke toteutetaan vaihtoehdon 1 mukaisesti (laajuus 19 tuulivoimalaitosta)	VE 2 Hanke toteutetaan vaihtoehdon 2 mukaisesti (laajuus 28 tuulivoimalaitosta)	VE 3 Hanke toteutetaan vaihtoehdon 3 mukaisesti (laajuus 30 tuulivoimalaitosta)	VE 4 Hanke toteutetaan vaihtoehdon 4 mukaisesti (laajuus 42 tuulivoimalaitosta)
Varjostus	Varjostusvaikutusta ei synny	Muita hankevaihtoehtoja vähäisemmät varjostusvaikutukset. Vaikutusalueella 16 lomarakennusta ja kaksi kaavan mukaisista rakennuspaikkaa. Suurin yksittäiselle rakennukselle kohdistuva varjostusvaikutus on 30-80 tuntia vuodessa	Tuulivoimaloiden varjostusvaikutusalue rajautuu pääosin asu-mattomalle alueelle. Vaikutusalue ulottuu kuitenkin myös Brändövikin ja Karlsön kyläalueille (vakituksia ja loma-asuntoja) sekä Raippaluodon länsi- ja etelärannikon lomamökeille Suurin yksittäiselle rakennukselle kohdistuva varjostusvaikutus on 30-80 tuntia vuodessa.	Tuulivoimaloiden varjostusvaikutus lisääntyy erityisesti Brändövikin alueella sekä osin länsirannikon loma-asutusalueella. Suurin yksittäiselle rakennukselle kohdistuva varjostusvaikutus on 30-80 tuntia vuodessa.	Varjostusvaikutus-alue laajenee vaihtoehdossa erityisesti itää ja lounaaseen, jossa ei kuitenkaan ole asutusta. Pohjoisessa ja lännessä varjostusvaikutus samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE 1. Suurin yksittäiselle rakennukselle kohdistuva varjostusvaikutus on 30-80 tuntia vuodessa.	Tuulivoimaloiden varjostusalue laajenee VE 1 verrattuna erityisesti itään, jossa asutusta kuitenkin melko vähän. hankealueen länsipuolella ja Brändövikin-Karlsön alueella vaikutusalue kuten VE1, mutta alueen eteläpuolella vaikutukset kuitenkin suurempia.
Elinolot ja viihtyvyys	Ihmisten elinolosuhteissa ei tapahdu muutosta	Tuulivoiman myönteiset vaikutukset ovat enemmän yhteisöllisiä tai yhteiskunnallisia, mutta kielteiset vaikutukset tuntuvat lähinnä yksilötasolla hankkeen lähiympäristössä. Tuulivoimaloiden ääni, varjostus ja läheisyys heikentävät lähimpien vapaa-ajan ja asuinrakennusten sekä virkistysreittien käyttömukavuutta. Korkeampien ja äänekkäämpien voimaloiden tapauksessa asumisviihtyvyys- ja virkistyshaitat leviävät laajemmalle. Maisemassa näkyvät tuulivoimalat ja voimalinja voivat häiritä joitakin asukkaita, lomailijoita tai virkistyskäyttäjiä laajemmalla näkymäalueella. Tuulivoimalat ja voimalinjat voidaan kokea alueen asumisviihtyvyyttä ja virkistyskäyttöraivoa vähentävinä tekijöinä. Vaikutus kestää koko voimalaitosten käytön ajan.				
		Asumisviihtyvyys- ja virkistyshaitat suppeimmalle alueelle	Voimalat kauempana pohjoispuolen rakennuksista kuin vaihtoehdoissa 2-4	Voimaloita länsipuolella lähempänä rakennuksia kuin vaihtoehdoissa 1 ja 3	Voimalat vähän kauempana eteläpuolen rakennuksista kuin muissa vaihtoehdoissa	Asumisviihtyvyys- ja virkistyshaitat laajimmalle alueelle
Metsästyksen ja riistanhoito	Hankkeen nykytila ei muutu	Vaikutukset kuten VE1-VE3. Hankealueen koko kuitenkin selkeästi pienempi, josta johtuen vaikutuksetkin jäävät vähäisemmiksi.	Tuulivoimapuiston aiheuttamat häiriötekijät (erityisesti ihmistöiminnan lisääntyminen, rakentamisen aikainen melu, tuulivoimaloiden aiheuttamat häiriötekijät) voivat vaikuttaa riistaeläinten (erityisesti hirvi) liikkumiseen erityisesti hankkeen rakentamiskauden. Rakentamisen jälkeen eläinten voidaan kuitenkin arvioida jossain määrin palaavan vanhoille elinalueilleen. Hankkeella tulee kuitenkin todennäköisesti olemaan myös pitkän aikavälin vaikutuksia alueen hirvi- mutta myös muihin riistaeläintöihin hankkeen aiheuttamien elinympäristömuutosten, tuulivoimaloiden aiheuttamien häiriötekijöiden, metsien pirstoutumisen sekä ihmistöiminnan yleisen lisääntymisen kautta. Yhdessä nämä tekijät voivat osaltaan vähentää riistaeläimille soveltuvien elinympäristöjen määrää ja alentaa siten riistakantoja alueella. Hanke ei vaikuta alueen käytettävyyteen riistanhoidon kannalta, tosin maisemakuvan muutoksella ja tuulivoimaloiden synnyttämällä melulla voi olla vaikutusta joidenkin metsästäjien mielikuvaaan metsästyksen elämyksellisyydestä.			Vaikutukset kuten vaihtoehdoissa VE1-VE3. Hankealue ulottuu kuitenkin selkeästi laajimmalle alueelle, minkä takia myös vaikutukset riistanhoitoon voidaan arvioida merkittäviksi.
Elinkeinoelämä	Hankkeen työllistävää vaikutusta ei toteuteta.	Hankkeella on erityisesti rakentamisaikanaan työllistävää vaikutusta. Vaikutuksen suuruus riippuu hankkeen laajuudesta.	Hankkeella on erityisesti rakentamisaikanaan työllistävää vaikutusta. Vaikutuksen suuruus riippuu hankkeen laajuudesta.	Hankkeella on erityisesti rakentamisaikanaan huomattava työllistävää vaikutusta. Vaikutuksen suuruus riippuu hankkeen laajuudesta.	Hankkeella on erityisesti rakentamisaikanaan huomattava työllistävää vaikutusta. Vaikutuksen suuruus riippuu hankkeen laajuudesta.	Hankkeella on erityisesti rakentamisaikanaan huomattava työllistävää vaikutusta. Vaikutuksen suuruus riippuu hankkeen laajuudesta.
Liikenne	Liikenteen nykytila ei muutu	Rakentamisaikana raskaan liikenteen määrä alueella lisääntyy huomattavasti ja erikoiskuljetukset voivat hidastaa muuta liikennettä. Vaikutuksen suuruus ja kesto riippuu hankkeen laajuudesta.				

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:	EPV Tuulivoima Oy
Postiosoite:	Frilundintie 7, 65170 Vaasa
Yhteyshenkilöt:	Vaula Väänänen, puh. 050 351 0576 etunimi.sukunimi@epvtuulivoima.fi
Yhteysviranomainen:	Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ent. Länsi-Suomen ympäristökeskus) Ympäristö ja luonnonvarat –vastuualue
Postiosoite:	PL 262, 65101 Vaasa
Yhteyshenkilöt:	Egon Nordström, puh. 0400 417 904 etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi
YVA-konsultti:	Ramboll Finland Oy
Postiosoite:	Terveystie 2, 15870 Hollola
Yhteyshenkilöt:	Joonas Hokkanen, puh. 0400 355 260 Matti Kautto, puh. 0400 493 709 etunimi.sukunimi@ramboll.fi



Hankkeesta vastaava
EPV Tuulivoima Oy



YVA-konsultti
Ramboll Finland Oy

