

FORTUM POWER AND HEAT OY

**BERGÖN TUULIVOIMAPUISTON YMPÄRISTÖVAIKUTUS-
TEN ARVIOINTIOHJELMA**



TOUKOKUU 2010

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	1
2	HANKKEESTA VASTAAVA	2
3	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY.....	2
3.1	Arviointimenettelyn sisältö.....	2
3.2	Arviointimenettelyn osapuolet	5
3.3	Osallistuminen ja tiedottaminen.....	5
3.4	Kaavoituksen yhteensovittaminen YVA – menettelyn kanssa	6
3.5	Arviointimenettelyn aikataulu	6
4	HANKKEEN KUVAUS	8
4.1	Hankkeen tausta	8
4.2	Bergön tuulivoimahanke	9
4.3	Tuulivoimapuiston sijoittuminen.....	9
4.4	Tuulivoimalaitoksen rakenne	10
4.5	Vaihtoehtoisia perustamistekniikoita.....	11
4.6	Käyttö ja ylläpito	12
4.7	Rakennus- ja huoltotiet	13
4.8	Kuljetus merellä	13
4.9	Sähkönsiirto	14
4.10	Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu	18
4.11	Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin	19
5	ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	22
5.1	Tuulivoimapuiston vaihtoehdot	22
5.2	Voimajohdon vaihtoehdot	23
5.3	Arvioinnista hylätyt vaihtoehdot.....	24
6	YMPÄRISTÖN NYKYTILA	25
6.1	Hankealueen kuvaus	25
6.2	Nykyinen maankäyttö	26
6.3	Kaavoitustilanne.....	28
6.4	Asutus	36
6.5	Liikenne ja melu	38
6.6	Maisema ja kulttuuriperintö.....	40
6.7	Maaperä ja kallioperä	42
6.8	Merialue	43
6.9	Pohjavedet	45
6.10	Ilmasto	45
6.11	Tuuliolosuhteet	46
6.12	Kasvillisuus.....	47
6.13	Linnusto.....	48
6.14	Muu eläimistö	49
6.15	Suojelualueet.....	50
7	ARVIOINTITYÖN KUVAUS.....	54
7.1	Arviointimenetelmät.....	54

8	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	59
8.1	Yleistä	59
8.2	Vaikutukset fyysiseen ympäristöön.....	60
8.3	Vaikutukset elolliseen ympäristöön.....	63
8.4	Vaikutukset sosiaaliseen ja sosioekonomiseen ympäristöön	68
9	VAIKUTUKSET TOIMINNAN JÄLKEEN.....	71
10	YHTEISVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	71
11	EPÄVARMUUSTEKIJÄT JA OLETUKSET	72
12	ARVIO YMPÄRISTÖRISKEISTÄ	72
13	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMISKEINOT	72
14	VAIKUTUSTEN SEURANTA	72
15	TUULIVOIMALAITOKSEN JA VOIMAJOHDON EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT	73
16	LÄHTEET	74

FORTUM POWER AND HEAT OY BERGÖN TUULIVOIMAPUISTON YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

ESIPUHE

Tämä ympäristövaikutusten arviointiohjelma on suunnitelma Maalahden kunnassa sijaitsevalle Bergön saarelle suunnitellun tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta. Arviointiohjelman on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy Fortum Power and Heat Oy:n toimeksiannosta. Ohjelman laatimiseen ovat osallistuneet suunnittelupäällikkö FM Mattias Järvinen, suunnittelijat FM Suvi Rinne, DI Veera Virtavuori ja DI Matti Manninen, rakennusarkkitehti Anne Koskela, ins. (amk) Pertti Malinen, FM Jari Kärkkäinen, FM Asta Nupponen, maisema-arkkitehti Riikka Ger, MMM Kari Kamppi ja FM Jan Tvrdy.



Kulttuurimaisemaa Bergön saarella.

TIIVISTELMÄ

Fortum Power and Heat Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Maalahden kuntaan, Bergön saarelle. Tässä ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitetään suunnitelma selvityksistä, joita tarvitaan tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arvioimiseksi ja kerrotaan miten ne tehdään. Lisäksi arviointiohjelma sisältää tietoa hankkeesta ja sen eri vaihtoehtoista, aikataulusta sekä osallistumisen järjestämisestä.

Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana toimii Fortum Power and Heat Oy, joka on Fortum Oyj:n kokonaan omistama tytäryhtiö. Fortum on Pohjoismaihin, Venäjälle ja Itämeren alueelle keskittyvä johtava energiayhtiö. Konsernissa työskentelee noin 11 500 henkilöä.

Fortum tuottaa sähköä ja lämpöä ympäristömyöteisesti hyödyntäen monipuolisesti erilaisia energialähteitä. Fortumilla on pitkä kokemus tuulivoiman tuottajana ja sillä on tällä hetkellä Bergön tuulivoimapuiston lisäksi suunnitteilla kolme muuta tuulivoimapuistoa Suomessa.

Hankkeen tausta ja kuvaus

Tuulivoima on ekologisesti kestävä energiantuotantomuoto, jonka lisärakentamiselle on lukuisia perusteita. Tuulivoimasta aiheutuvat ympäristöhaitat jäävät vähäisiksi verrattuna fossiilisiin polttoaineisiin, eikä tuotantovaiheessa synny lainkaan suoria kasvihuonekaasupäästöjä. Tämän takia tuulivoimantuotantoa lisäämällä voidaan hillitä ilmastonmuutosta. Pohjanmaan maakuntaohjelmaan 2007–2010 on kirjattu keskeiseksi prioriteetiksi monipuolisen energiantuotannon kehittäminen.

Suunnitteilla olevan Bergön tuulivoimapuiston kokonaiskapasiteetti on 15–20 MW koostuen joko viidestä 3 MW tuulivoimalaitoksesta tai neljästä 5 MW tuulivoimalaitoksesta. Tuulivoimapuisto kytketään sähköverkkoon Petolahden sähköasemalle rakennettavalla voimajohdolla. Alustavan suunnitelman mukaan, voimajohto rakennetaan Bergön saarella joko maakaapelina tai ilmajohtona Dyngsundin lahteen asti ja sieltä edelleen merikaapelina Bredskäretin saareen. Bredskäretin saarella voimajohto kulkee joko maakaapelina tai ilmajohtona. Sähköasema rakennetaan vaihtoehdosta riippuen joko Bredskäretin pohjoisosaan tai mantereelle, Bredskäretin eteläpuolelle. Bredskäretin eteläpuolelta Petolahden sähköasemalle rakennettaisiin 110 kV ilmajohto Moikipään eteläpuolelta.

Hankealueen ympäristön nykytila

Sijainti

Tuulivoimahankkeen suunniteltu sijoituspaikka sijaitsee Pohjanmaalla, Maalahden kunnassa sijaitsevalla Bergön saarella, josta matkaa mantereelle on noin 10 kilometriä. Suunnitelman mukaan tuulivoimalaitokset sijoitetaan saaren lounaisosaan, Granön alueelle, noin 2 kilometrin päähän Bergön kylästä. Hankealue on luode-kaakko suuntainen, pinta-alaltaan noin 36 ha. Voimajohto tulee sijoittumaan välille Granö - Petolahden sähköasema. Voimajohdon pituus Petolahden sähköasemalle on noin 24 kilometriä.

Maankäyttö

Bergön kyläasutus on muodostunut valtaosin saaren keskiosaan, Bredhällanintien varteen. Pienimuotoiset peltoalueet sijaitsevat asutuksen läheisyydessä. Monin paikoin pellot eivät ole enää käytössä ja niillä kasvaa niittykasveja. Granön alueella kulkee opastettu luontopolku, jonka reittiä on hiljattain muutettu alueella tapahtuneen avohakkuun seurauksena.

Hankealueen eteläpuolella, Bredskäretin pohjoisosassa sijaitsee Korsnäsin tuulivoimapuisto. Suunniteltu voimajohtolinja kulkee Bredskäretin eteläkärjen kautta Moikipään kylän eteläpuolitse kaakkoon. Rantatien ylitettyään, linjaus kulkee metsäalueita pitkin Kråkräsketin kyläasutuksen ja Petolahden keskustan eteläpuolelle, jossa se ylittää Petolahdentien peltoaukean. Voimajohdon reitti sijaitsee pääosin maa- ja metsätalousalueilla.

Kaavoitus

Alueella on voimassa Vaasan rannikkoseudun seutukaava, joka on 2010 lähtien myös maakuntakaava. Siinä ei ole merkintöjä hankealueella. Uudessa hyväksytyssä, mutta vielä vahvistamattomassa maakuntakaavassa hankealue sijaitsee tuulivoiman tuotannolle osoitetulla alueella. Hankealueen halkoo ohjeellinen ulkoilureitti. Bergön kylä on osoitettu valtakunnallisesti arvokkaaksi kulttuuriympäristöksi ja saari ympäristöineen on merkitty matkailun vetovoima-alueeksi.

Bergön alueella ei ole asemakaavaa. Maalahden kunnanhallitus on päättänyt asemakaavan laatimisesta Bergön Granön tuulivoima-alueelle. Asemakaavan laatiminen on tekeillä. Korsnäsin puolella, Bredskäretin itärannalla on yksi voimassaoleva loma-asutusta koskeva ranta-asemakaava-alue, Alören.

Asutus

Vakituinen asutus on keskittynyt saaren keskiosaan, Bergön kylään sekä sinne johtavien teiden varsille. Loma-asutus sijoittuu pääosin saaren rannoille. Bergön kylän rakennuskanta edustaa ns. perinteistä pohjanmaalaista kalastajakylää. Hankealuetta lähin asuinrakennus sijaitsee noin 500 metrin etäisyydellä. Loma-asutus on sijoittunut läheisille merenranta-alueille ja rakennukset sijaitsevat lähimmillään noin 600 metrin etäisyydellä.

Melu ja liikenne

Hankealueen läheisyydessä merkittävimmät melulähteet ovat Bergöntien liikenne sekä Bergön ja Bredskäretin välillä liikennöivä lossi. Alhaisten liikennemäärien ja nopeusrajoitusten takia tien aiheuttamaa melu on nykytilassa vähäistä. Myös lossin aiheuttamaa melua voidaan pitää vähäisenä, vaikka hetkelliset äänitasot saattavatkin olla korkeahkoja.

Maisema ja kulttuuriperintö

Bergön saari rakentuu pääsääntöisesti pienistä maisematiloista ja näin ollen poikkeaa maisemaltaan mantereesta, jossa maisemakuvalle tyypillisiä ovat laajat avoimet viljelyalueet, joiden keskellä kulkee kylien reunustama tie. Bergön saari on pääosin metsäinen ja pinnanmuodoiltaan melko tasainen.

Lähimmät valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt ovat Bergön kylä ja mantereen puolella sijaitseva Moikipään kalastajakylä. Muut valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt sijoittuvat huomattavasti etäämmälle hankealueesta.

Museoviraston muinaisjäänösrekisterin mukaan Bergön saarelta ei löydy muinaisjäänöksiä eikä hankkeen vaikutuspiirissä ole merenalaisia hylkyjä.

Maa- ja kallioperä

Maaperä tuulivoimapuiston ja voimajohdon alueella on hienoaineksista moreenia. Paikoitellen moreenin alta on paljastunut avokallioita, etenkin saaristossa. Kallioperä Bergön saarella on kiilleliusketta ja kiillegneissia. Bredskäretistä löydetään lisäksi granitoideja.

Bergön saari on topografialtaan melko tasainen. Korkein kohta saarella, jonne tuulivoimalaitokset tullaan sijoittamaan, on noin 15 m merenpinnan yläpuolella. Maankohoamisen seurauksena hankealueen ympäristö on jatkuvassa muutoksessa. Kohoamisnopeus alueella on noin 7–8 mm vuodessa.

Pohjavedet

Tuulivoimapuiston ja voimajohdon läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita. Lähin pohjaveden esiintymä on hankealueesta noin 6,5 km koilliseen, Trutörenin saarella. Voimajohdon läheisyydessä, noin 1,7 km etäisyydellä, sijaitsevat Moikipään ja Källornan pohjavesialueet.

Ilmasto ja tuuliolosuhteet

Ilmasto lähialueella on vähäsateinen, tuulinen ja aurinkoinen verrattuna muuhun maahan, vuoden keskilämpötilan ollessa + 3 - 4 °C. Suomen tuuliatlaksen perusteella tuuliolosuhteet alueella ovat erinomaiset energiantuotannolle. Keskituulennopeus hankealueella on noin 7 – 8,5 m/s. Hankealueella vallitseva tuulensuunta on lounas.

Kasvillisuus

Tuulivoimalaitosten suunnitellulla sijaintipaikalla kasvillisuus on pääosin mustikkatyyppin kangasta, mutta alueelta löytyy myös suokasvillisuutta. Tuulivoimalaitosten sijaintipaikalla on myös laaja varttuva taimikkoalue ja noin 15-vuotias kuivahkon kankaan kasvatusmetsämännikkö

Linnusto

Hankealueen ympäristön matalat merenlahdet ja sokkeloiset karikot tarjoavat suojan ja hyvät edellytyksen ravinnonsaantiin runsaalle muutto- ja pesimälinnustolle. Saariston huomionarvoisin pesimälaji on merikotka. Lisäksi alueella tavataan mm. haahka, riskilä, ruokki, lapasotka, räyskä ja luotokirvinen ja riekko. Muutamien kilometrien etäisyydellä hankealueesta sijaitsee Merenkurkun saariston Natura 2000 -alue joka kuuluu myös linnuston kannalta tärkeisiin FINIBA- ja IBA-alueisiin.

Hankealueen ympäristön pesimälajisto koostuu pääasiassa kuivahkon kangasmetsän tavanomaisista lajeista jotka ovat yleisiä myös saaren muissa osissa. Linnuston kannalta merkittäviä alueita ovat mm. Bergön pohjoispuolella sijaitsevat Bredhällsfladan/Tallörsbådan sekä keskiosan länsipuolella sijaitseva Kalvskärsträsk.

Suojelualueet

Hankealueella tai Bergön saarella ei sijaitse suojelualueita. Hankealueella ei ole myöskään tiedossa olevia uhanalaisten eliölajien esiintymiä.

Noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee Natura 2000 – verkostoon kuuluvia kohteita. Merenkurkun saariston Natura 2000 -alue kattaa laajan ulkosaaristovyöhykkeen yhteensä kuuden kunnan alueella. Petolahdenjokisuiston Natura-alueeseen kuuluu valuma-alueeltaan melko pienen Petolahdenjoen suisto rantalehtoineen sekä Öfjärden, joka on pienehkö kluuvijärvi. Alue sijaitsee noin neljän kilometrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohdosta pohjoiseen. Suuri osa alueesta kuuluu myös valtakunnalliseen lintu- vesiensuojeluohjelmaan.

UNESCO:n maailmanperintökohteisiin kuuluvan Merenkurkun saariston raja sijaitsee noin 2 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista.

Rantojensuojeluohjemaan kuuluvien Halsön-Rönnskärin-Norrskärin ja Torgrundin saariston alueiden rajaukset ovat jokseenkin samat kuin edellä mainittujen Natura-alueiden.

Arvioitavat ympäristövaikutukset

YVA – ohjelmavaiheessa selvitetään hankkeen potentiaaliset ympäristövaikutukset. Jotta vaikutukset voidaan tunnistaa, on YVA-ohjelmaa varten tutustuttu hankkeen lähtötietoihin sekä tarkasteltu hankealueen ja voimajohdon ympäristön nykytilaa. YVA-ohjelmassa on kuvattu vaikutusmekanismeja, lähtötietoja sekä arvioinnin menetelmiä. YVA-selostuksessa tullaan arvioimaan hankkeen vaikutuksia seuraaviin kohteisiin:

- Fyysinen ympäristö
 - o melu
 - o varjo ja välke
 - o ilmasto
 - o vedenlaatu
- Elollinen ympäristö
 - o linnusto
 - o muu eläimistö
 - o kasvillisuus
 - o suojelualueet
- Sosiaalinen ja sosioekonominen ympäristö
 - o maisema
 - o kulttuuriympäristö ja muinaisjäännökset
 - o alueiden käyttö
 - o virkistyskäyttö
 - o ihmiset

Osallistuminen ja tiedottaminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa. YVA-menettelyä varten on koottu seurantaryhmä, jonka tarkoitus on edistää osallistumista sekä tehostaa tiedonkulkua ja – vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja eri sidosryhmien välillä.

YVA – ohjelman nähtävilläoloaikana hankkeesta järjestetään kaikille avoin tiedotustilaisuus. YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtävilläolopaikoista ilmoitetaan ohjelmakuulutuksen yhteydessä. Sähköiset versiot ovat nähtävillä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen internet-sivuilla.

Aikataulu

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely käynnistyy virallisesti yhteysviranomaisen asettaessa YVA – ohjelman noin kuukaudeksi nähtäville toukokuun alussa 2010. Yhteysviranomainen antaa YVA – ohjelmasta saatujen lausuntojen perusteella oman lausuntonsa noin kuukauden kuluessa nähtävilläoloajan päättymisestä. Arviointityö aloitetaan heti YVA - ohjelman valmistuttua.

Arviointiselostus valmistuu marraskuussa 2010, jolloin yhteysviranomainen asettaa sen nähtäville. Nähtävilläoloaika on kaksi kuukautta. Yhteysviranomainen antaa oman lausuntonsa arviointiselostuksesta kahden kuukauden kuluessa nähtävilläoloajan päättymisestä (keväällä 2011), jolloin YVA-menettely voidaan katsoa päättyneeksi. Tämän jälkeen hankkeesta vastaava tekee päätöksen hankkeen jatkosuunnittelusta.

YHTEYSTIEDOT

Hankkeesta vastaava:



Fortum Power and Heat Oy
PL 100
00048 FORTUM
www.fortum.fi

Ympäristöasiantuntija Seppo Partonen
Puh. 010 453 3958
etunimi.sukunimi@fortum.com [seppo.partonen]

Yhteysviranomainen:



Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus)
Vaasan toimipiste
PL 262
65101 Vaasa
Faksi: (06) 362 1090
<http://www.ely-keskus.fi/pohjanmaa>

Kehityspäällikkö Riitta Kankaanpää-Waltermann
Puh. 020 636 0030, matkapuhelin 040 080 9335
etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi [riitta.kankaanpaa-waltermann]

YVA-konsultti:



FCG Finnish Consulting Group Oy
PL 950
00601 Helsinki
www.fcg.fi

Suunnittelupäällikkö Mattias Järvinen
Puh. 010 409 5036
etunimi.sukunimi@fcg.fi [mattias.jarvinen]

Kartta-aineisto:

- © Logica Suomi Oy, Maanmittauslaitos 2009
- © Karttakeskus

Valokuvat:

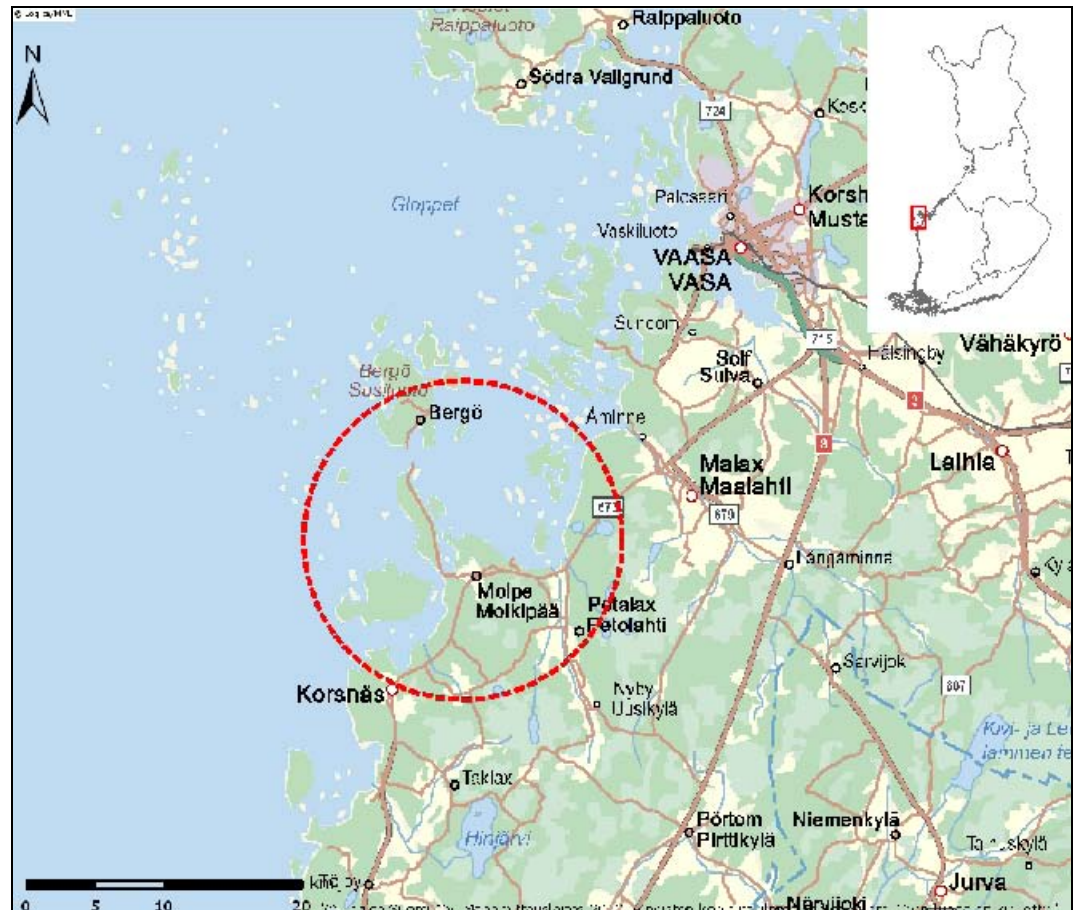
- © Fortum Power and Heat Oy
- © FCG Finnish Consulting Group Oy
- © Ramboll Finland Oy

Käytetyt lyhenteet ja termit:

dB, desibeli	Äänenvoimakkuuden yksikkö. Kymmenen desibelin nousu melutasossa tarkoittaa äänen energian kymmenkertaistumista.
dB (L_{Aeq})	Keskiäänitaso, joka tunnetaan myös nimellä ekvivalentitaso. Keskiäänitaso vastaa jatkuvaa vakioäänitasoa.
CO₂	hiilidioksidi
EU	Euroopan unioni
gCO₂ / kWh	grammaa hiilidioksidia tuotettua kilowattituntia kohti
GTK	Geologian tutkimuskeskus
Granitoidi	Yhteisnimitys graniitin kaltaisille magmakiville (maasälpägraniitti, graniitti, granodioriitti ja tonaliitti).
GWh	gigawattitunti
KVL	keskimääräinen vuorokausiliikenne
KVLRAS	keskimääräinen raskaan liikenteen vuorokausiliikenne
km	kilometri
kV	kilovoltti
m	metri
m mpy	metriä merenpinnan yläpuolella
m³ / d	kuutiota päivässä
MW	megawatti
MWh	megawattitunti
RES-E –direktiivi	Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2001/77/EY sähköntuotannon edistämisestä uusiutuvis- ta energialähteistä tuotetun sähkön sisämarkkinoilla
t	tonni
UHEX	uhanalaisten eliöiden seurantarekisteri
VTT	Valtion teknillinen tutkimuskeskus
Ympäristölupa	ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttaville toimin- noille tarvitaan ympäristönsuojelulain mukainen lupa.
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi on menettely, jossa sel- vitetään suunnitteilla olevan hankkeen ja sen vaihtoeh- tojen mahdolliset ympäristövaikutukset ennen lopullista päätöksentekoa.
YVA-ohjelma	Hankkeesta vastaavan suunnitelma siitä, miten hank- keen ympäristövaikutukset arvioidaan.
YVA-selostus	Arviointiohjelmassa esitettyjen vaikutuksien selvittämi- sen jälkeen kootaan tulokset ympäristövaikutusten ar- viointiselostukseen.

1 JOHDANTO

Fortum Power and Heat Oy on suunnittelemassa tuulivoimapuistoa Maalahden kunnassa, Vaasan eteläpuolelle sijaitsevalle Bergön saarelle. Alue sijaitsee pääosin yksityisellä maalla ja maanomistajien kanssa on tehty esisopimus alueen vuokraamisesta Fortumille. Suunniteltu tuulivoimahanke sijaitsee kokonaisuudessaan Pohjanmaan maakuntakaavaan merkityllä tuulivoimaloiden alueella. Maalahden kunta on 2.11.2009 päättänyt asemakaavan laatimisesta Bergön tuulivoima-alueelle.



Kuva 1.1. Hankealueen sijainti Suomessa ja Pohjanmaalla. Tuulivoimapuisto rakennetaan suunnitelman mukaan Bergön saarelle. Voimalaitokset yhdistetään sähköverkkoon Bergön ja Petolahden väliin rakennettavalla voimajohtolalla.

Suunniteltu tuulivoimapuisto koostuu neljästä tai viidestä tuulivoimalaitosyksiköstä, joiden yhteenlaskettu teho on 15 - 20 megawattia (MW). Tuulivoimalaitosyksiköt yhdistetään joko maakaapelina tai ilmajohtona lähimpään kantaverkon sähköasemaan.

Länsi-Suomen ympäristökeskus, nykyinen Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, on antanut 19.11.2009 päätöksen, jonka mukaan Bergön tuulivoimahankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointia. Perusteluina olivat muun muassa tuulivoimalaitosten koko, hankkeen yhteydessä rakennettava voimajohto, yhteisvaikutukset, linnusto, sekä hankealueen läheisyydessä sijaitseva asutus.

Tämä ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on YVA-lain mukainen suunnitelma niistä selvityksistä, joita tarvitaan tuulipuiston ympäristövaikutusten arvioimiseksi ja siitä miten ne tehdään. Lisäksi arviointiohjelma

sisältää tietoja hankkeesta ja sen vaihtoehtoista, suunnittelun aikataulusta sekä suunnitelman osallistumisen järjestämisestä.

2 HANKKEESTA VASTAAVA

Hankkeesta vastaavana toimii Fortum Power and Heat Oy, joka on Fortum Oyj:n kokonaan omistama tytäryhtiö. Fortum on Pohjoismaihin, Venäjälle ja Itämeren alueelle keskittyvä, johtava energiayhtiö. Fortumin liiketoimintaa on sähkön ja lämmön tuotanto, myynti ja jakelu sekä voimalaitosten käyttö ja kunnossapito. Yhtiön visiona on olla ensiluokkainen sähkö- ja lämpöyhtiö sekä kestävä kehityksen edelläkävijä. Tuulivoiman rakentaminen on Fortumille yksi keino kasvattaa päästötöntä sähköntuotantoaan.

Vuonna 2009 Fortumin liikevaihto oli 5,4 miljardia euroa. Konsernissa työskenotelee noin 11 500 henkilöä. Fortum Oyj:n osake noteerataan NASDAQ OMX Helsingissä.

Fortumilla on pitkä kokemus tuulivoiman tuottajana, ensimmäinen tuulivoimalaitos aloitti toimintansa vuonna 1986. Tällä hetkellä Fortum omistaa osuuksia tuulivoimayhtiöistä, mm. Tunturituuli Oy:stä (55 %) sekä Hyötytuuli Oy:stä (11 %).

Bergön tuulivoimahankkeen lisäksi Fortum on julkistanut Kuolavaara-Keulakkopään tuulivoimahankkeen Lapissa, jota kehitetään yhdessä Metsähallituksen kanssa, Orsan tuulivoimahankkeen Ruotsissa sekä Maakrunnin ja Pitkämatalan merituulivoimahankkeet Perämerellä.

3 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

Ympäristövaikutusten arvioinnista annettua lakia (468/1994) ja sen muutosta (258/2006) sovelletaan hankkeisiin, joista saattaa aiheutua merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia Suomen luonnon ja muun ympäristön erityispiirteiden vuoksi. YVA-menettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa. Samalla lain tavoitteena on lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

YVA ei ole lupamenettely eikä sen pohjalta anneta päätöksiä. YVA-prosessin tarkoituksena on tuottaa kansalaisille lisätietoa suunnitellusta hankkeesta, hankkeesta vastaavalle ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi ja viranomaiselle sen arvioimiseksi, täyttääkö hanke luvan myöntämisen edellytykset ja millaisin ehdoin lupa voidaan myöntää.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely alkaa, kun hankkeesta vastaava toimittaa arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. Arviointiohjelma on suunnitelma siitä, miten hankkeesta vastaava aikoo toteuttaa varsinaisen ympäristövaikutusten arvioinnin.

3.1 Arviointimenettelyn sisältö

3.1.1 Arviointiohjelma

Menettelyn ensimmäisessä vaiheessa laaditaan arviointiohjelma. Arviointiohjelma on selvitys hankealueen nykytilasta ja suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia selvitetään ja millä tavoin selvitykset tehdään. Arviointiohjelmassa esitetään mm:

- tiedot hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin sekä hankkeesta vastaavasta,
- hankkeen vaihtoehdot, joista yhtenä on hankkeen toteuttamatta jättäminen,
- tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä,
- kuvaus ympäristöstä, tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnasta ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista,
- ehdotus tarkasteltavan vaikutusalueen rajauksesta,
- suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä,
- arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta sekä arvio selvitysten ja arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta.

Yhteysviranomainen asettaa arviointiohjelman julkisesti nähtäville. Arviointiohjelman vireilläolosta ilmoitetaan kunnan ilmoitustaululla ja vaikutusalueella yleisesti leviävässä sanomalehdessä. Ohjelmaan voivat ottaa kantaa yksityiset kuntalaiset, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Lisäksi hankkeen vaikutusalueen kunnille ja muille keskeisille viranomaisille varataan mahdollisuus antaa lausunto arviointiohjelmasta. Annettujen lausuntojen ja muistutusten perusteella yhteysviranomainen antaa arviointiohjelmasta oman lausuntonsa.

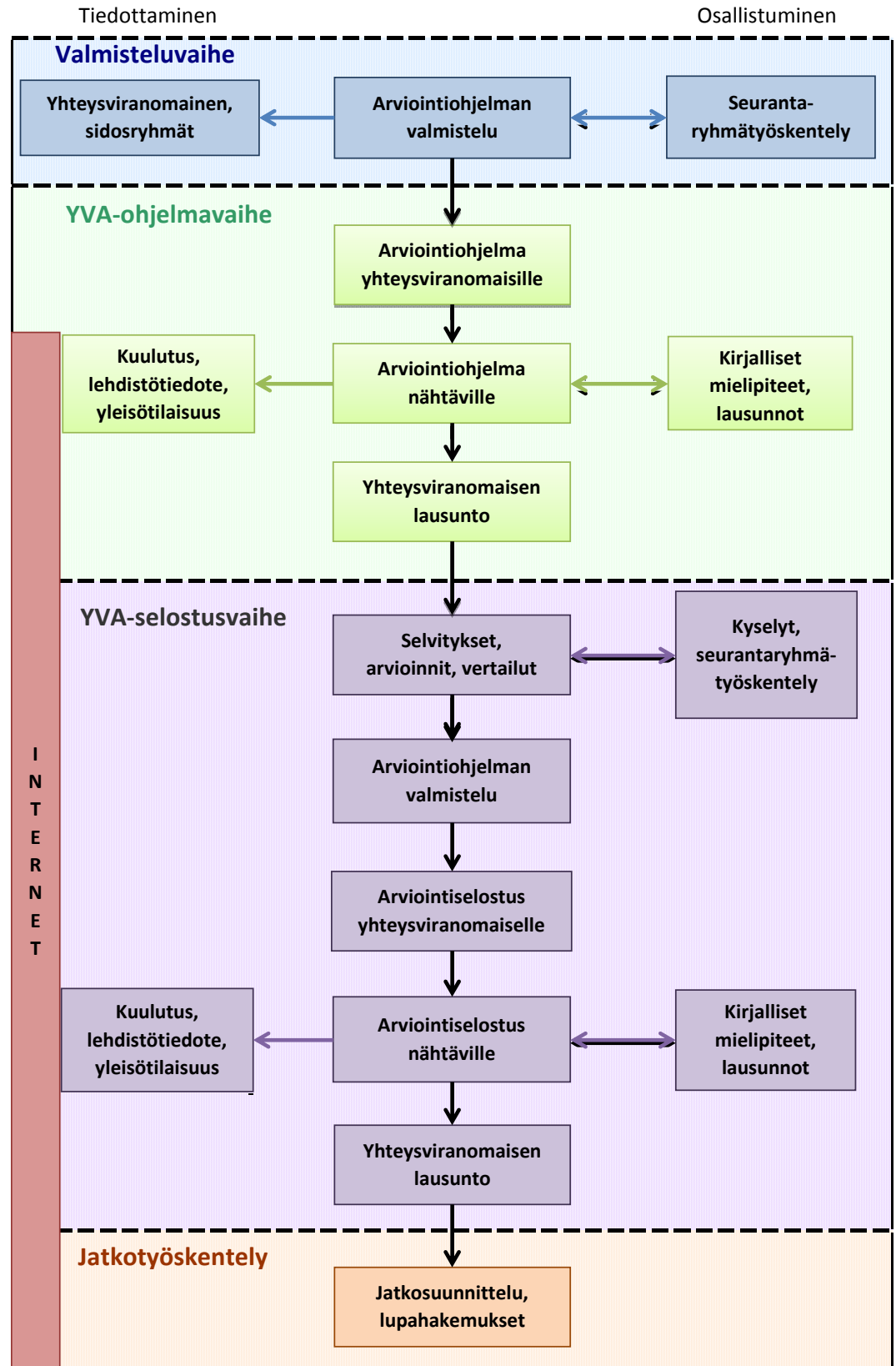
3.1.2 Arviointiselostus

Varsinainen ympäristövaikutusten arviointityö tehdään arviointiohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella, ja tulokset kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen.

Arviointiselostuksesta on käytävä ilmi tarkistettuina samat seikat kuin arviointiohjelmassa ja lisäksi siinä esitetään:

- selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin, luonnonvarojen käyttöön sekä ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin,
- hankkeen keskeiset ominaisuudet ja tekniset ratkaisut sekä kuvaus toiminnasta,
- arvio jätteiden ja päästöjen laadusta ja määrästä ottaen huomioon hankkeen suunnittelu-, rakentamis- ja käyttövaiheet sekä käytön jälkeiset vaikutukset,
- arvioinnissa käytetty keskeinen aineisto,
- selvitys ympäristöstä sekä arvio hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista, käytettyjen tietojen mahdollisista puutteista ja keskeisistä epävarmuustekijöistä, mukaan lukien arvio mahdollisista ympäristöonnettomuuksien riskeistä ja niiden seurauksista,
- selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta,
- ehdotus toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan haitallisia ympäristövaikutuksia,
- hankkeen vaihtoehtojen vertailu,
- ehdotus seurantaohjelmaksi,
- selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen,
- selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon,
- yleistajuinen ja havainnollinen yhteenveto

Yhteysviranomainen asettaa arviointiselostuksen julkisesti nähtäville noudattaen samaa periaatetta kuin YVA-ohjelmassa. Mielenpitoja selostuksesta ja tehtyjen selvitysten riittävyydestä saavat antaa kaikki ne, joihin hanke saattaa vaikuttaa. Vaikutusalueen kunnilta ja muilta keskeisiltä viranomaisilta pyydetään lausunto. Muistutusten ja lausuntojen perusteella yhteysviranomainen antaa oman lausuntonsa arviointiselostuksesta ja sen riittävyydestä.



Kuva 3.1. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn kulku.

YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomainen toimittaa lausuntonsa hankkeesta vastaavalle ja hanketta käsitteleville viranomaisille. Arviointiselostus, yhteysviranomaisen lausunto ja siihen sisältyvä yhteenveto muista annetuista lausunnoista ja mielipiteistä ovat liitteinä hankkeen toteuttamisen edellyttävissä rakennus- ja ympäristölupahakemusasiakirjoissa.

3.2 Arviointimenettelyn osapuolet

Bergön tuulivoimapuiston YVA – menettelyn osapuolet ovat seuraavat:

YVA – menettelyn osapuoli	Edustaja / taho
Hankkeesta vastaava	Fortum Power and Heat Oy
Yhteysviranomainen	Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
YVA - konsultti	FCG Finnish Consulting Group Oy
Seurantaryhmä	Bergö skifteslag Bergö örådet EPV Alueverkko Oy Etelä-Pohjanmaan ELY – keskus Maalahden kunta Malaxnejdens Naturförening Merenkurkun lintutieteellinen yhdistys ry. Merikotkaryhmä, WWF Metsähallitus Molpe byaråd Molpe Skifteslag Korsnäs kommun Pohjanmaan liitto Pohjanmaan museo Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri ry. Vaasanseudun riistanhoidonyhdistys Vaasan ympäristöseura ry. Österbottens Fiskarförbund r.f. Petalax skifteslag

3.3 Osallistuminen ja tiedottaminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin, hanke saattaa vaikuttaa. Arviointiohjelman ollessa vireillä kansalaiset voivat esittää kantansa hankkeen vaikutusten selvitystarpeesta ja siitä onko YVA-ohjelmassa esitetyt suunnitelmat riittäviä. Vastaavasti kansalaiset voivat myöhemmin YVA-selostusvaiheessa esittää mielipiteensä siitä, ovatko tehdyt selvitykset ja arviot riittävän kattavia.

YVA-menettelyä varten on koottu seurantaryhmä, jonka tarkoitus on edistää osallistumista sekä tehostaa tiedonkulkua ja –vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja eri sidosryhmien välillä. Seurantaryhmän tehtävänä on varmistaa osaltaan tarvittavien selvitysten asianmukaisuus ja riittävyys. Seurantaryhmän rooli korostuu siinä, että sen jäsenet edustavat keskeisesti niitä kansalaisia ja ryhmiä, joiden oloihin ja etuihin hanke saattaa vaikuttaa. Lisäksi seurantaryhmän jäsenenä on henkilöitä järjestöistä, joiden voidaan katsoa edustavan yleistä etua kuten esimerkiksi luonnonsuojelua. Seurantaryhmä seuraa kokouksissaan ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua ja esittää siitä mielipiteitään. Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran 6.4.2010 Ber-

gön koululla. Ensimmäisessä kokouksessa käsiteltiin YVA-ohjelmaa ja hanketta ylipäänsä.

Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä pidetään yleisötilaisuuksia, joissa yleisöllä on mahdollisuus esittää mielipiteitään ympäristövaikutusten arviointihankkeesta ja selvitysten riittävydestä, saada lisää tietoa hankkeesta ja YVA-menettelystä sekä keskustella hankkeesta vastaavan, YVA-konsultin ja viranomaisten kanssa. Tilaisuuksista tiedotetaan Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen lehtikuulutuksissa ja internet-sivuilla. Selvitysvaiheen aikana hankkeen vaikutuspiirissä oleville tehdään kirjekysely satunnaisotannalla.

YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtävilläolopaikoista kuulutetaan ohjelmakuulutuksen yhteydessä. Sähköiset versiot ovat nähtävillä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen internet-sivuilla.

3.4 Kaavoituksen yhteensovittaminen YVA – menettelyn kanssa

Bergön hankkeen rakennuslupien myöntämisen mahdollistava asemakaava tehdään samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. Tavoitteena on sovittaa prosessit yhteen synergiahyötyjen aikaansaamiseksi. Näin ollen pyritään mahdollisuuksien mukaan yhdistämään hankkeissa järjestettävät työkokoukset ja tiedotustilaisuudet. YVA – menettelyssä pyritään sen lisäksi hyödyntämään kaavoituksen tuottamaa materiaalia sekä vastaavasti tuottamaan kaavoitusprosessissa hyödynnettävää materiaalia. Kaavoitusta on kuvattu tarkemmin kappaleessa 4.11.3.

3.5 Arviointimenettelyn aikataulu

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely käynnistyy virallisesti yhteysviranomaisen asettaessa YVA – ohjelman noin kuukaudeksi nähtäville toukokuun alussa 2010. YVA – ohjelman nähtävilläolonaikana hankkeesta järjestetään kaikille avoin tiedotustilaisuus. Yhteysviranomainen antaa YVA – ohjelmasta saatujen lausuntojen perusteella oman lausuntonsa noin kuukauden kuluessa nähtävilläoloajan päättymisestä.

Arviointityö aloitetaan heti YVA - ohjelman valmistuttua. Yhteysviranomaisen lausunnon perusteella arviointia tarkennetaan tarvittaessa. Arviointiselostuksen arvioidaan valmistuvan marraskuussa 2010, jolloin yhteysviranomainen asettaa sen nähtäville. Nähtävilläolokausi on kaksi kuukautta, jonka aikana kansalaisilla ja sidosryhmillä on mahdollisuus antaa muistutuksensa ja mielipiteensä arviointiselostuksesta. Nähtävilläolonaikana järjestetään toinen yleisötilaisuus, jossa esitellään arvioinnin tuloksia. Yhteysviranomainen antaa oman lausuntonsa arviointiselostuksesta kahden kuukauden kuluessa nähtävilläoloajan päättymisestä. YVA – menettely päättyy yhteysviranomaisen antamaan lausuntoon keväällä 2011, minkä jälkeen hankkeesta vastaava tekee päätöksen jatkosuunnittelusta.

Asemakaavoitus ja YVA – menettely tehdään hankkeelle samanaikaisesti. Alustavan suunnitelman mukaan kaavaluonnos valmistuu elokuussa 2010. Kaavahanke päättyy maaliskuun alussa 2011 kunnanhallituksen hyväksyttyä valmiin asemakaavan. Kaavoituksesta järjestetään tiedotustilaisuus syyskuussa 2010. Samassa tilaisuudessa tiedotetaan myös YVA – menettelyn etenemisestä.

VUOSI	2010												2011		
KUUKAUSI	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
YVA - OHJELMAVAIHE															
Arviointiohjelman laatiminen															
Arviointiohjelma valmis															
Arviointiohjelma nähtävillä															
Yhteysviranomaisen lausunto															
YVA - SELOSTUSVAIHE															
Maastotyöt															
Ympäristövaikutusten arviointi															
Arviointiselostuksen laadinta															
Arviointiselostus valmis															
Arviointiselostus nähtävillä															
Yhteysviranomaisen lausunto															
ASEMAKAAVOITUS															
Asemakaavan OAS															
Kaavaluonnoksen laatiminen															
Kaavaehdotuksen laatiminen															
VUOROVAIKUTUS															
Yleisötilaisuudet, YVA ja AK															
Seurantaryhmäkokoukset, YVA															
Kaavaehdotuksen esittely KH:lle															
Valmiin kaavan esittely KV:lle															

Kuva 3.2. YVA-menettelyn alustava aikataulu. Kaavoitus tehdään samanaikaisesti YVA- menettelyn kanssa. YVA-menettelyn (punaiset pisteet) ja asemakaavoituksen (siniset pisteet) yleisötilaisuudet pyritään mahdollisuuksien mukaan yhdistämään.

4 HANKKEEN KUVAUS

4.1 Hankkeen tausta

Tuulivoiman lisärakentamiselle Suomessa on löydettävissä lukuisia perusteita. Tuulivoima on ekologisesti kestävä energiantuotantomuoto, koska energian lähde on uusiutuva ja sen tuotannosta aiheutuvat ympäristöhaitat jäävät vähäisiksi verrattuna fossiilisiin polttoaineisiin. Tuulivoima ei tuotantovaiheessa synnytä lainkaan suoria kasvihuonekaasupäästöjä. Tämän takia tuulivoimantuotantoa lisäämällä voidaan hillitä ilmastomuutosta ja maapallon lämpenemistä. Suomen kansallisen energiantuotannon kannalta tuulivoiman avulla pystytään lisäksi merkittävällä tavalla lisäämään maan energiaomavaraisuutta, koska tuulivoimatuotanto ei edellytä tuotannossa käytettävien polttoaineiden tuontia ulkomailta.

Hankkeen taustalla on tavoite osaltaan pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Valtiotasolla Suomi on sitoutunut Kioton ilmastokokouksessa sovittuihin kasvihuonepäästöjen vähentämistavoitteisiin, joiden mukaan Suomen tulee rajoittaa päästöjään keskimäärin vuoden 1990 tasolle vuoteen 2010 mennessä. Euroopan Unioni on vastaavasti sitoutunut nostamaan uusiutuvan energian osuuden noin 20 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä sekä edelleen vähentämään kasvihuonepäästöjä vähintään 20 % vuoden 1990 tasosta. Kauppa- ja teollisuusministeriön uusiutuvien energialähteiden edistämishjelmassa vuoden 2010 tavoitteeksi on asetettu tuottaa 500 MW:n kapasiteetti tuulivoimalla.

Valtioneuvosto hyväksyi marraskuussa 2008 maallemme uuden ilmasto- ja energiastrategian, joka käsittelee ilmasto- ja energiapoliittisia toimenpiteitä varsin yksityiskohtaisesti vuoteen 2020 asti ja laajemmassa mittakaavassa aina vuoteen 2050 saakka. Strategia pohjautuu Euroopan unionissa sovittuihin ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteisiin ja toimenpiteisiin, joista komissio antoi vuoden 2008 tammikuussa säädösehdotukset. Strategia osoittaa selkeästi, että Euroopan komission Suomelle ehdottamia päästöjen vähentämistavoitteita, uusiutuvan energian edistämistavoitteita tai energiankäytön tehostamistavoitteita ei saavuteta ilman merkittäviä uusia ilmasto- ja energiapoliittisia toimenpiteitä. Strategian mukaisessa kehityksessä kotimaisen energian ja erityisesti uusiutuvan energian osuutta kasvatetaan huomattavasti nykyisestään. Uusiutuvan energian osuus nousee 38 %:iin energian loppukulutuksesta ja tuulivoiman osalta tavoitteena vuoteen 2020 on tuottaa sähköä tuulivoimalla n. 6 TWh. Lisäksi valtioneuvosto on periaatepäätöksellään velvoittanut maakuntaliitot lisäämään maakuntakaavoihin varauksia tuulivoimaloille.

Pohjanmaan maakuntaohjelmaan 2007–2010 on kirjattu keskeiseksi prioriteetiksi monipuolisen energiantuotannon kehittäminen. Lisäksi ohjelmassa todetaan, että rannikon hyvät tuuliolosuhteet luovat edellytyksiä tuulivoiman käytön lisäämiselle. Pohjanmaan maakuntaliitot ovat myös kartoittaneet yhteistyömahdollisuuksia tuulivoiman maakuntakaavoituksessa. Lausunnoissa on todettu, että Pohjalaismaakunnista voisi yhdessä muodostua tuuliolosuhteiden vuoksi Suomen johtava tuulivoiman tuotannon alue.

Ilmatieteen laitoksen julkaiseman Suomen tuuliatlaksen (2009) mukaan Pohjanmaan meri- ja rannikkoalueiden tuuliolosuhteet soveltuvat erittäin hyvin tuulivoimatuotannolle.

4.2 Bergön tuulivoimahanke

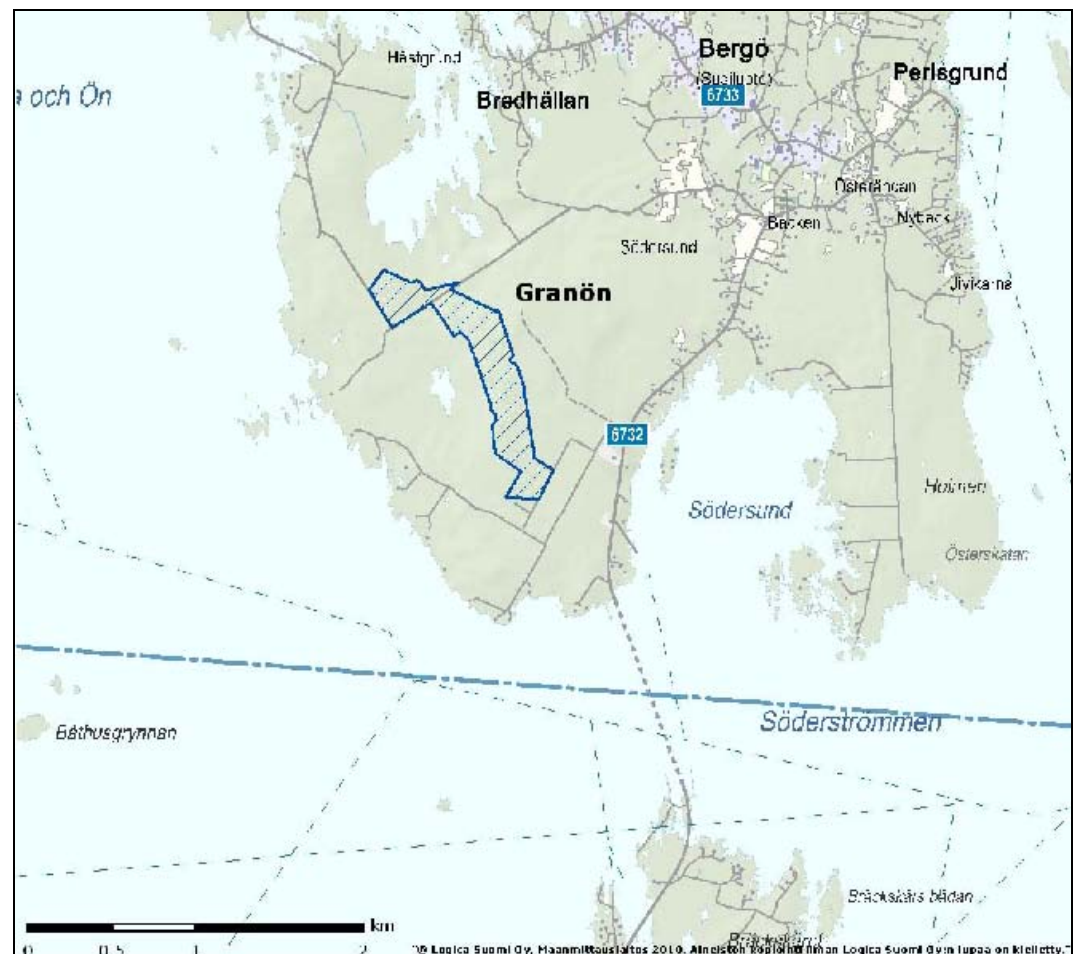
Bergön tuulivoimahanke on osa Fortumin tavoitetta kasvattaa tuulivoiman tuotantoaan merkittävästi vuoteen 2025 mennessä. Fortum Power and Heat on alustavasti arvioinut, että Bergön alue soveltuu pienen tuulipuiston sijoituspaikaksi hyvin. Paikan sopivuutta puoltavat mm. ennalta arvioiden hyvät tuuliolosuhteet, tieyhteydet ja rakentamiselle hyvin soveltuva maaperä. Bergön tuulivoimapuiston hankealue sijoittuu alueelle, joka on hyväksytyssä maakuntakaavassa osoitettu tuulivoiman tuotannolle.

Suunniteltu tuulivoimapuisto koostuisi neljästä tai viidestä tuulivoimalaitosyksiköstä, joiden yhteenlaskettu teho on 15–20 megawattia (MW). Tuulivoimalaitosyksiköt yhdistetään joko maakaapelilla tai ilmajohdolla lähimpään alueverkon tai kantaverkon sähköasemaan.

4.3 Tuulivoimapuiston sijoittuminen

Tuulivoimahankkeen suunniteltu sijoituspaikka sijaitsee Pohjanmaalla Maalahden kunnassa sijaitsevalla Bergön saarella. Saari sijaitsee eteläisessä merenkurkussa, matkaa mantereelle on noin 10 kilometriä. Maa-alaa saarella on noin 4500 ha.

Suunnitelman mukaan tuulivoimalaitokset sijoitetaan saaren lounaisosaan, Granön alueelle, noin 2 kilometrin päähän Bergön kylästä. Hankealue on luode-kaakko suuntainen ja sen pinta-ala on yhteensä noin 36 ha. Tuulivoimapuiston hankealue on esitetty kartalla kuvassa 4.1.

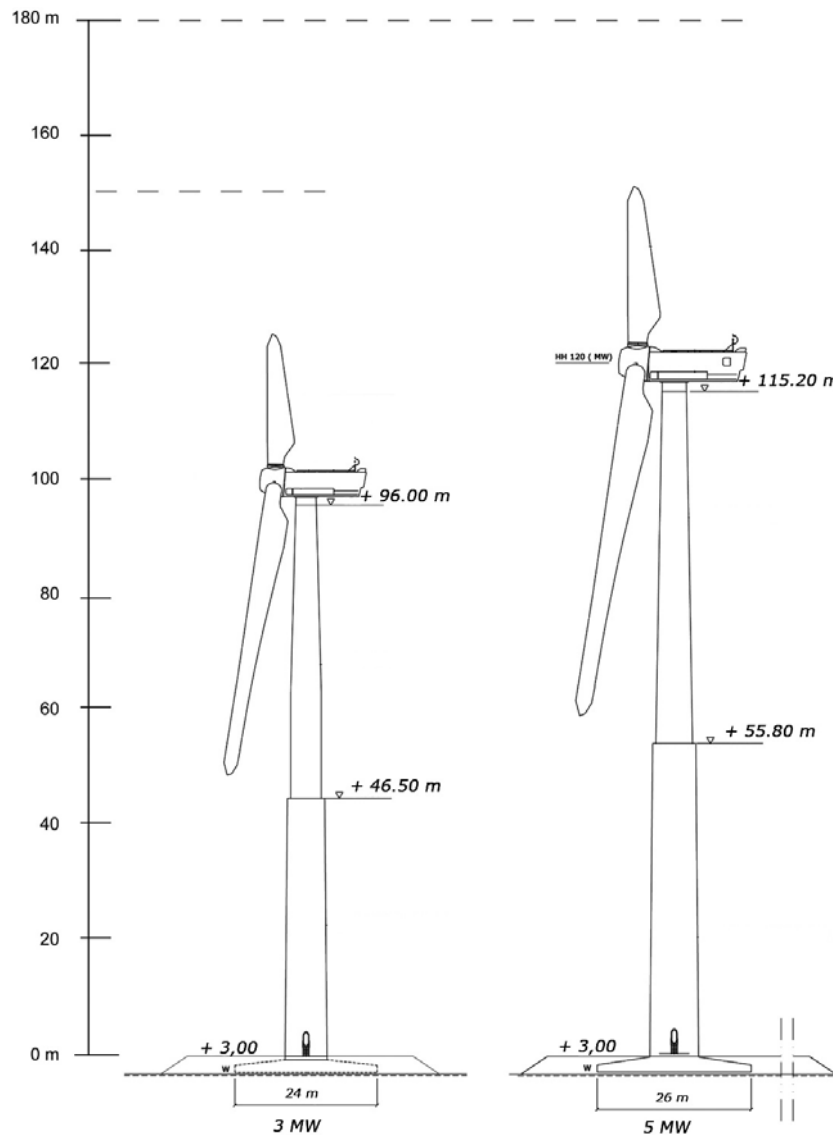


Kuva 4.1. Tuulivoimapuiston suunniteltu hankealue Bergön saarella (sininen rasteri).

Sijoitussuunnitteluun on vaikuttanut mm. kaavoitustilanne ja maankäyttö, suojeluarvot, maisemavaikutukset, asutus, maa-alueiden omistussuhteet, etäisyydet tieverkkoon, etäisyydet voimajohtolinjasta, maastokatselmuksen havainnot, korkeuserot ja perustusolosuhteet, tekninen toteutus ja liittyminen sähköverkkoon, tuuliolosuhteet ja tuulivoimaloiden väliset etäisyydet sähkönsiirtohäviöiden pienentämiseksi.

4.4 Tuulivoimalaitoksen rakenne

Tuulivoimapuisto koostuisi vaihtoehtoisesti joko viidestä n. 3 MW tuulivoimalaitoksesta tai neljästä n. 5 MW tuulivoimalaitoksesta. Kukin tuulivoimalayksikkö koostuu noin 80 - 115 metriä korkeasta tornista, konehuoneesta sekä kolmilapaisesta roottorista. Roottorin halkaisija riippuu laitoksen tehosta vaihdellen noin 90 - 125 metrin välillä. Periaatepiirroksat molemmista voimalatyypeistä on esitetty kuvassa 4.2. Jokaiselle voimalaitosyksikölle on lisäksi rakennettava perustukset.



Kuva 4.2. 3 MW ja 5 MW tuulivoimalaitosten periaatepiirros.

Voimaloiden väliseksi etäisyydeksi on todettu riittävän 500 metriä, kun käytetään 3 MW kokoista voimalaitosyksikköä, jossa tuulivoimalan lapojen halkaisija on 100 metriä. Isommalle, 5 MW (lapojen halkaisija noin 125 metriä) tuulivoimalalaitoksella etäisyyden on oltava vähintään 600 metriä. Rakennettavien

tuulivoimalaitosten määrä, yksikkötehot sekä lopulliset sijoituspaikat tarkentuvat suunnitteluprosessin edetessä.

4.5 Vaihtoehtoisia perustamistekniikoita

Tuulivoimaloiden rakennuksessa käytetään erilaisia tekniikoita ja perustamistekniikka riippuu valitusta rakennustekniikasta. Tuulivoimaloiden perustamistapa valitaan jokaiselle voimalaitokselle erikseen paikan pohjaolosuhteiden mukaan. Jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapa myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella.



kuva 4.3. Tuulivoimalaitoksen tyypillinen perustus rakennusvaiheessa.

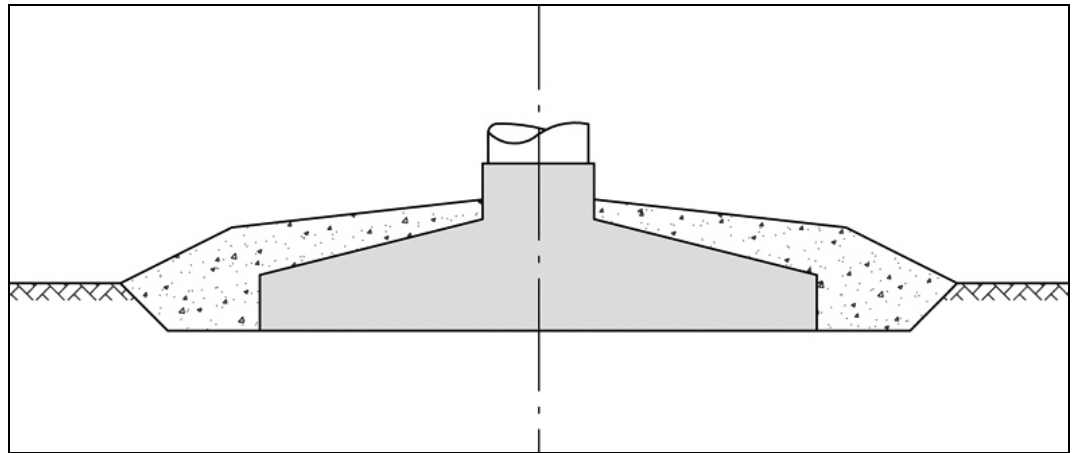
Seuraavassa esitellään perustustapoja, joista todennäköisesti valitaan Bergössä käytettävä tekniikka. Näiden lisäksi saattaa myös kallioankkuroitu perustus tulla kyseeseen tietyntylaisilla alueilla.

4.5.1 Maavarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimapuiston alueen alkuperäisen maaperän ollessa riittävän kantavaa voidaan tuulivoimalaitos perustaa maavaraisesti. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalaitoksen turbiinille sekä tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia. Kantaviksi maarakenteiksi katsotaan yleensä mm. erilaiset moreenit, hiekat ja luonnonsora.

Tulevan perustuksen alta noin 1 - 1,5 m syvyydeltä poistetaan orgaaniset maa-ainekset sekä pintamaakerrokset. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murskeen) päälle. Teräsbetoniperustuksen vaadittava koko vaihtelee tuuliturbiinitoimittajasta riippuen, mutta koko-

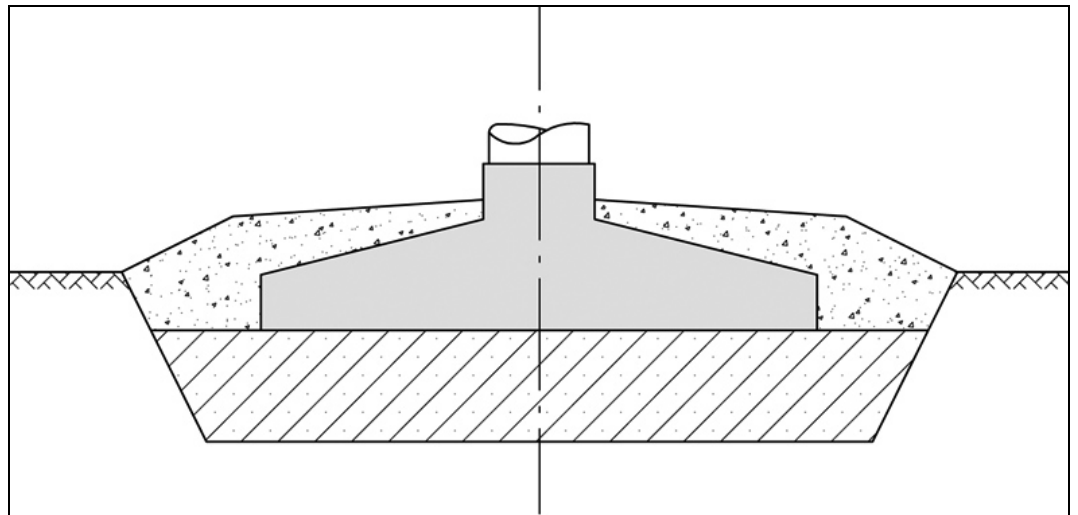
luokka on noin 20 x 20 m tai 25 m x 25 m perustuksen korkeuden vaihdellessa noin 1-2 metrin välillä.



Kuva 4.4. Maavarainen teräsbetoniperustus.

4.5.2 Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

Mikäli tuulivoimalaitoksen alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa, valitaan teräsbetoniperustus massanvaihdolla. Tällöin perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Kantavat ja tiiviit maakerrokset saavutetaan yleensä 1,5 – 5 m syvyydellä. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen. Ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle valetaan teräsbetoniperustukset.



Kuva 4.5. Teräsbetoniperustus ja massanvaihto.

4.6 Käyttö ja ylläpito

Huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä kullakin voimalaitoksella tehdään 1–2 kertaa vuodessa. Lisäksi voidaan olettaa tehtävän 1–2 ennakoimatonta huoltokäyntiä voimalaitosta kohti vuosittain. Kullakin voimalaitoksella on näin ollen tarpeen suorittaa keskimäärin 3 käyntiä vuodessa. Huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Voimalaitoksen vakiovarusteisiin kuuluvaa huoltonosturia käytetään raskaampien välineiden ja komponenttien nostamiseen. Erikoistapauksissa ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa voidaan tarvita myös autonosturia, mahdollisesti jopa telanosturia.

4.7 Rakennus- ja huoltotiet

Tuulivoimalaitosten yhteyteen tarvitaan huoltotieverkosto. Tuulivoimapuiston rakentamista ja huoltoa varten rakennetaan Bergön saarelle noin 2,5 km uutta tietä Bergöntien ja Bergö Fiskehamnvägenin väliin (kuva 4.6). Huoltotiet tulevat olemaan 6 metriä leveitä ja sorapintaisia. Tien rakentamiseen käytetään erilaisia kiviaineksia.

Teitä pitkin kuljetetaan tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat rakennusmateriaalit sekä pystytyskalusto. Rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia. Tien käyttöä saatetaan ajoittain kuitenkin rajoittaa tuulivoimaloista putoavien jäiden aiheuttaman riskin vuoksi.

4.8 Kuljetus merellä

Bergön saarella sijaitsevaa vanhaa lossilaituria (kuva 4.6) tullaan käyttämään tuulivoimalaitoksen komponenttien ja rakenteiden kuljettamiseen. Vanhan lossilaiturin kunnostamisessa tarkastellaan neljää vaihtoehtoa:

1. Vanhan lossilaiturin perusparannus
2. Vanhan lossilaiturin uudelleenrakennus
3. Uuden laiturin rakentaminen vanhan lossilaiturin läheisyyteen, tai
4. Laiturin käyttö sellaisenaan, ilman muutostöitä.

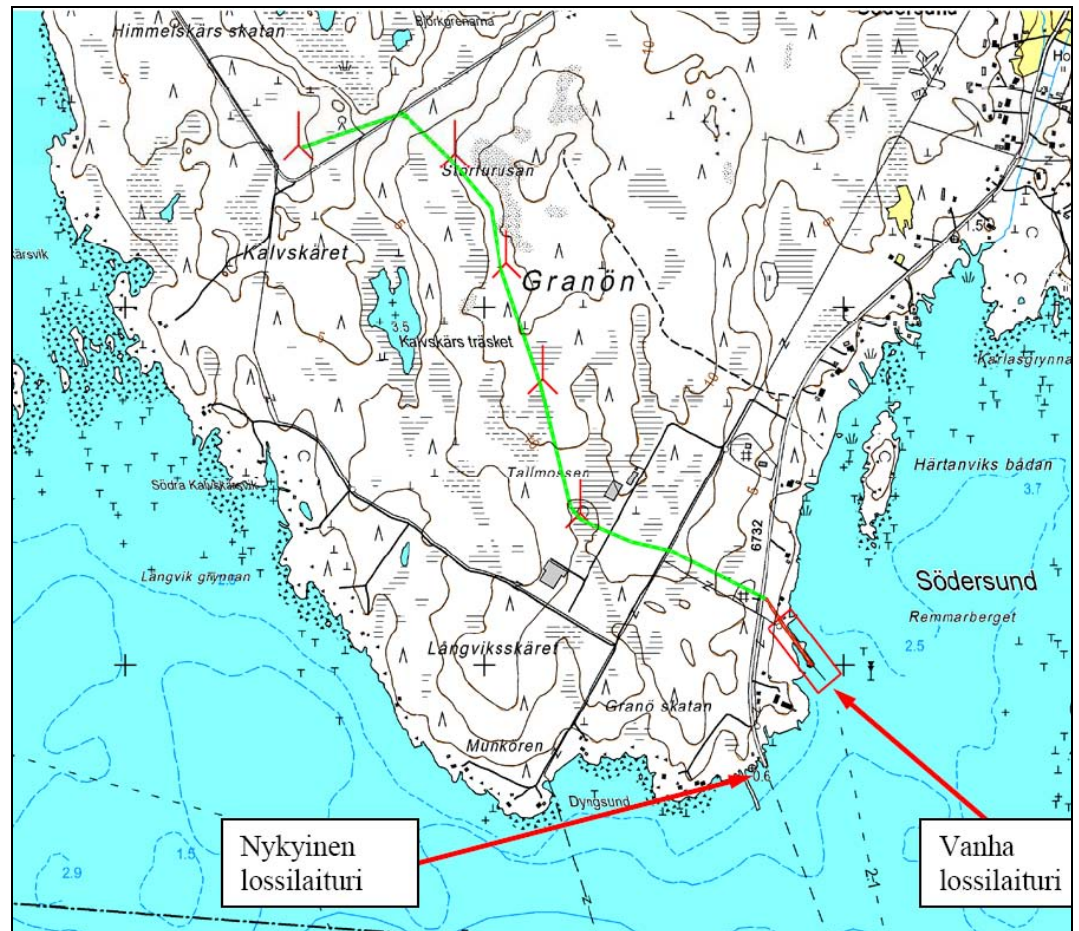
Tuulivoimalaitoksen komponentit lastataan ponttoneille todennäköisesti joko Vaasan tai Kaskisten satamassa ja kuljetetaan vesiteitse Bergön saarelle. Yleisen lossin kantavuusrajat ja tilat eivät riitä raskaimpien ja pisimpien kapaleiden kuljettamiseen. Näiden kuljettamisesta aiheutuisi myös häiriöitä muille lossinkäyttäjille.

Perustuksiin tarvittava murske ja betoni voidaan kuljettaa saarelle käyttämällä vanhaa lossilaituria. Rakennusaikana tarvitaan suuret määrät murskeita suhteellisen lyhyessä ajanjaksossa, jolloin kuljetusta ei voitane hoitaa pelkästään yleisen lossiyhteyden avulla.

Yleisen lossin soveltuvuus tällaisen erikoiskaluston, kuten mahdollisen paalutuskaluston kuljettamiseen on selvittämättä. Erikoiskalusto saadaan mahdollisesti ponttonilla ja hinaajalla saareen käyttäen vanhaa lossilaituria hyväksi.

Vanha lossilaiturin kunnostaminen mahdollistaa sen, että vesikuljetuksen reitti jää niin lyhyeksi kuin mahdollista. Mahdolliset lastauspaikat mantereen puolella ovat vielä kartoittamatta.

Vanha lossilaituri on entisen Tiehallinnon eli nykyisen Liikenneviraston omaisuutta. Tällä hetkellä se on vuokrattu Maalahden kunnalle vierasvenesatamaksi. Proomu- ja ponttonikuljetuksilla voi olla vaikutusta vierasvenesataman käytettävyyteen rakentamisen aikana.



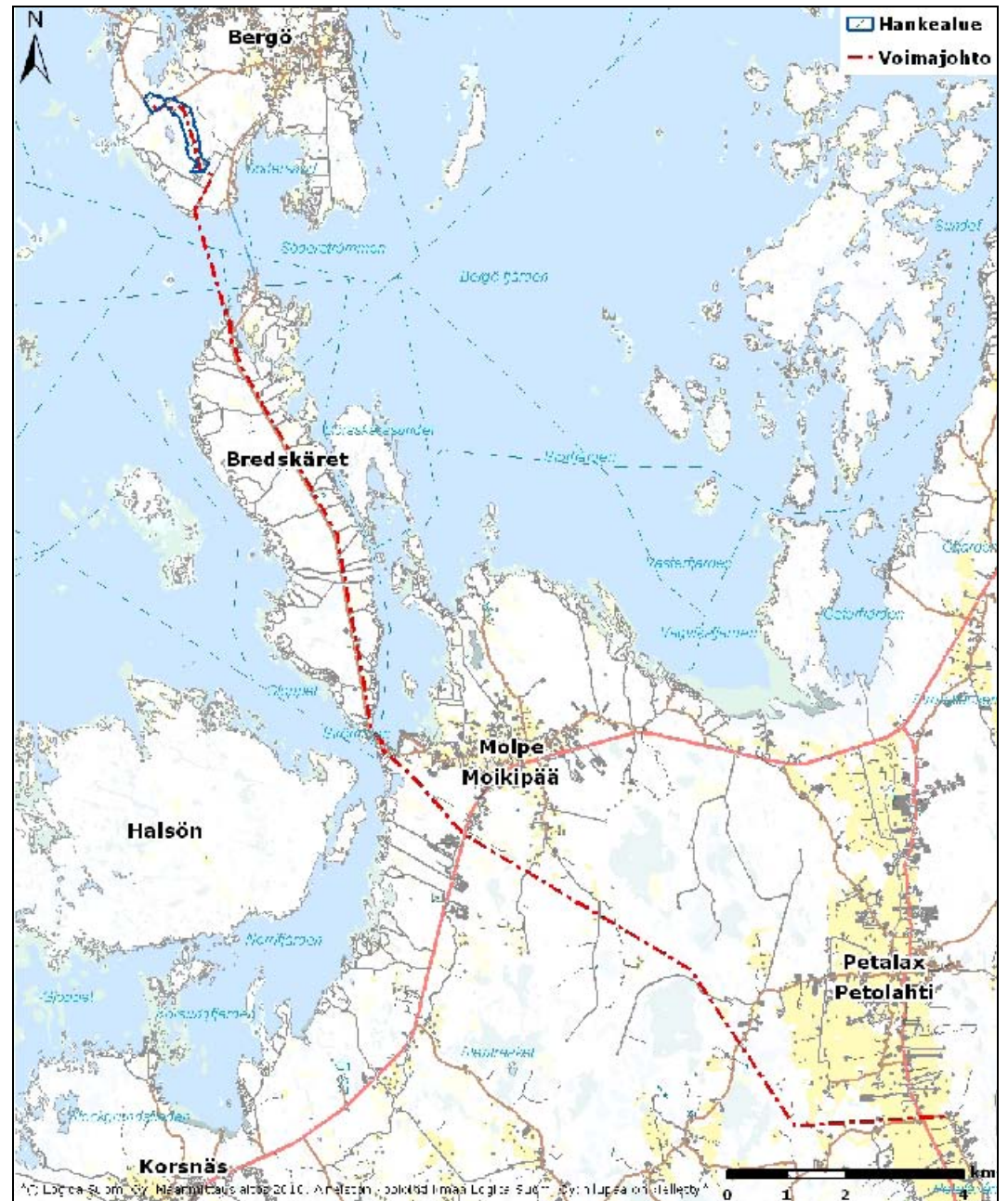
Kuva 4.6. Vanhan lossilaiturin sijainti (punainen nelikulmio). Myös tuulivoimapuiston huoltoteiden ja tuulivoimalaitosten alustava sijainti on esitetty kuvassa (Fortum Oy 2010).

4.9 Sähkönsiirto

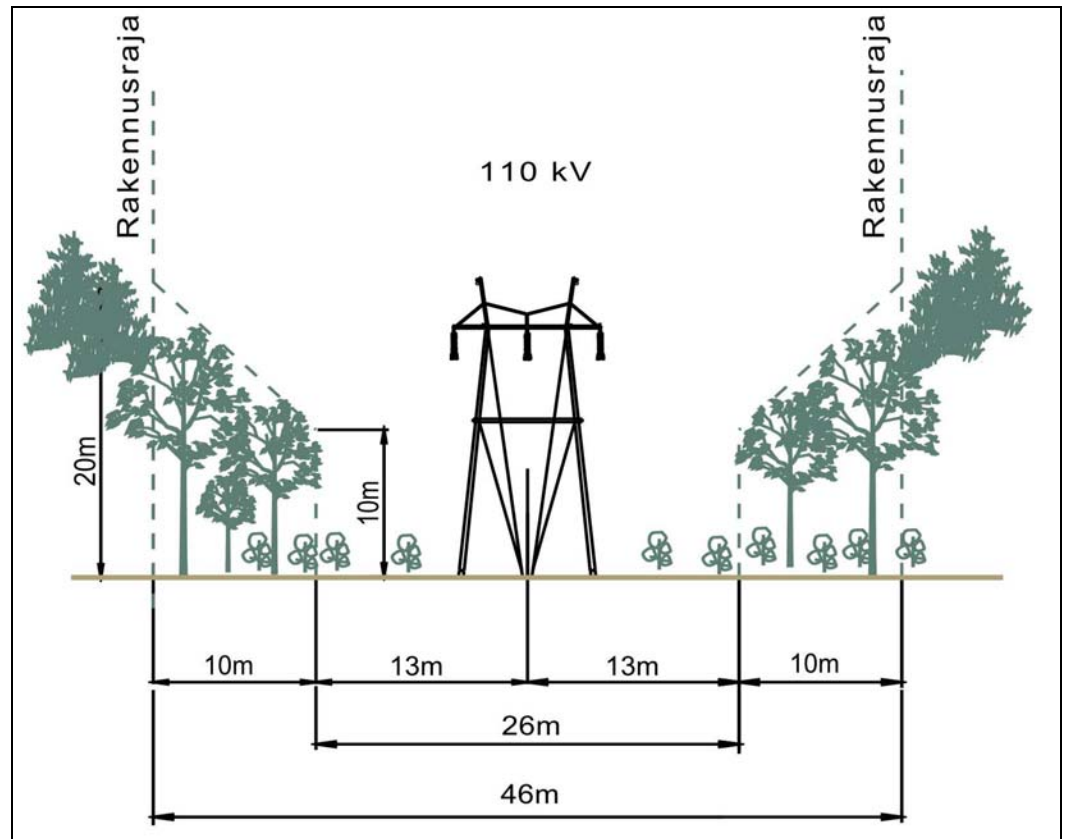
Tuulivoimapuisto kytketään yleiseen sähköverkkoon Petolahden sähköasemalle rakennettavalla voimajohdolla. Suunniteltu liityntävoimajohto on noin 24,5 km pitkä. Voimajohtoon reitti on esitetty kartalla kuvassa 4.7.

Alustavan suunnitelman mukaan voimajohto rakennetaan Bergön saarella joko maakaapelina tai ilmajohtona Dyngsundin lahteen asti ja sieltä edelleen merikaapelina Bredskäretin saareen. Bredskäretissä voimajohto nousee maihin kalasataman vieressä.

Bredskäretin saarella voimajohto kulkee joko maakaapelina tai ilmajohtona. Vaihtoehdosta riippuen joko Bredskäretin pohjoisosaan (vaihtoehdot VEA ja VEB) tai Bredskäretin eteläpuolelle (vaihtoehto VEC) rakennetaan sähköasema (katso kappale 5.2; voimajohtoon vaihtoehdot). Alustavan suunnitelman mukaan voimajohto sijoittuisi Meritien (Sjövägen) itäpuolelle, nykyisen 20 kV voimajohtoon ja tien kanssa samaan maastokäytävään. Vaihtoehdossa VEA (110 kV ilmajohto) Bredskäretistä mantereelle johtavan sillan kohdalla voidaan voimajohto toteuttaa joko kaapelina sillan rakenteissa tai ilmajohtona salmen yli. Voimajohto jatkuu mantereella 110 kV ilmajohtona ja kulkee Moikipään eteläpuolelta Maalahden kunnan Petolahden sähköasemalle (kuva 4.9).



Kuva 4.7. Liityntävoimajohdon reitti kulkee suunnitelman mukaan Bergöstä Petolahden sähköasemalle Bredskäretin kautta.



Kuva 4.8. 110 kV sähkölinjan tyyppipiirustus.

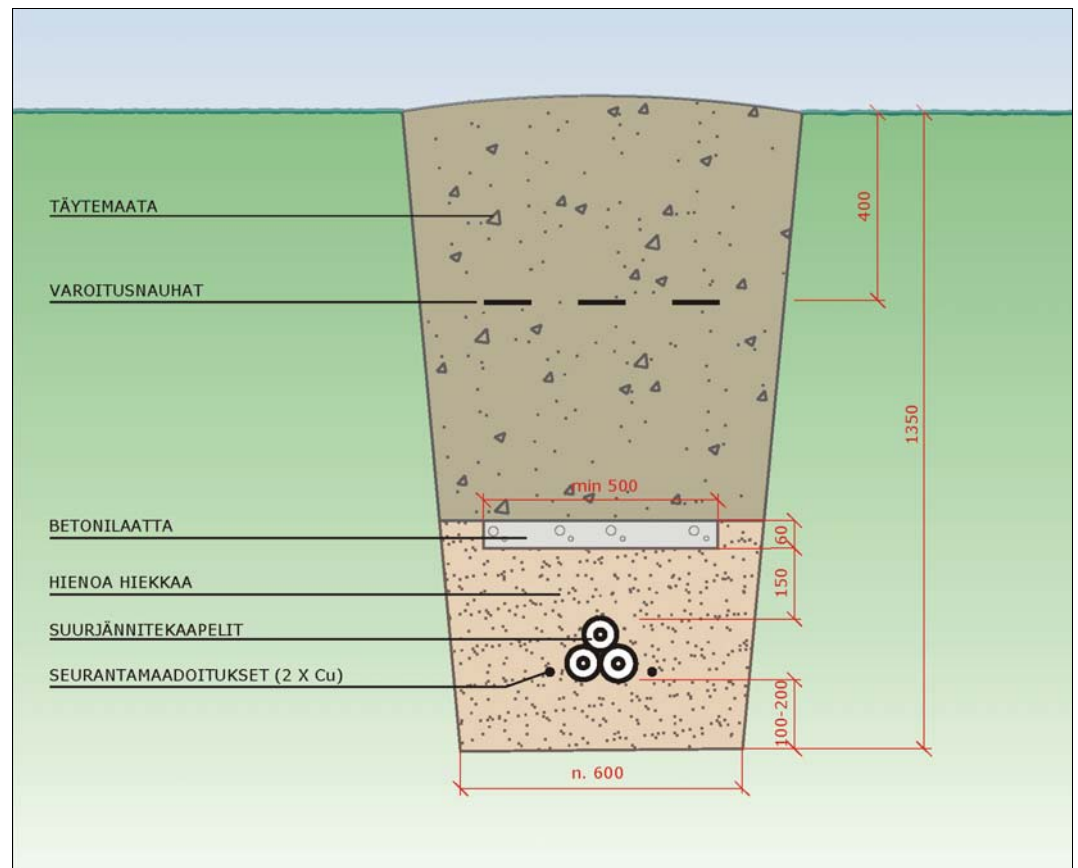


Kuva 4.9. Petolahden sähköasema.

Maakaapelille on olemassa kaksi vaihtoehtoista toteutustapaa. Kaapeli voidaan sijoittaa maahan noin 1,5 metriä syvään ja noin 0,6 metrin leveään kaivantoon. Tällöin kaapelin päälle tulee hienoa hiekkaa, betonilaatta ja täyte-maata (kuva 4.10.).

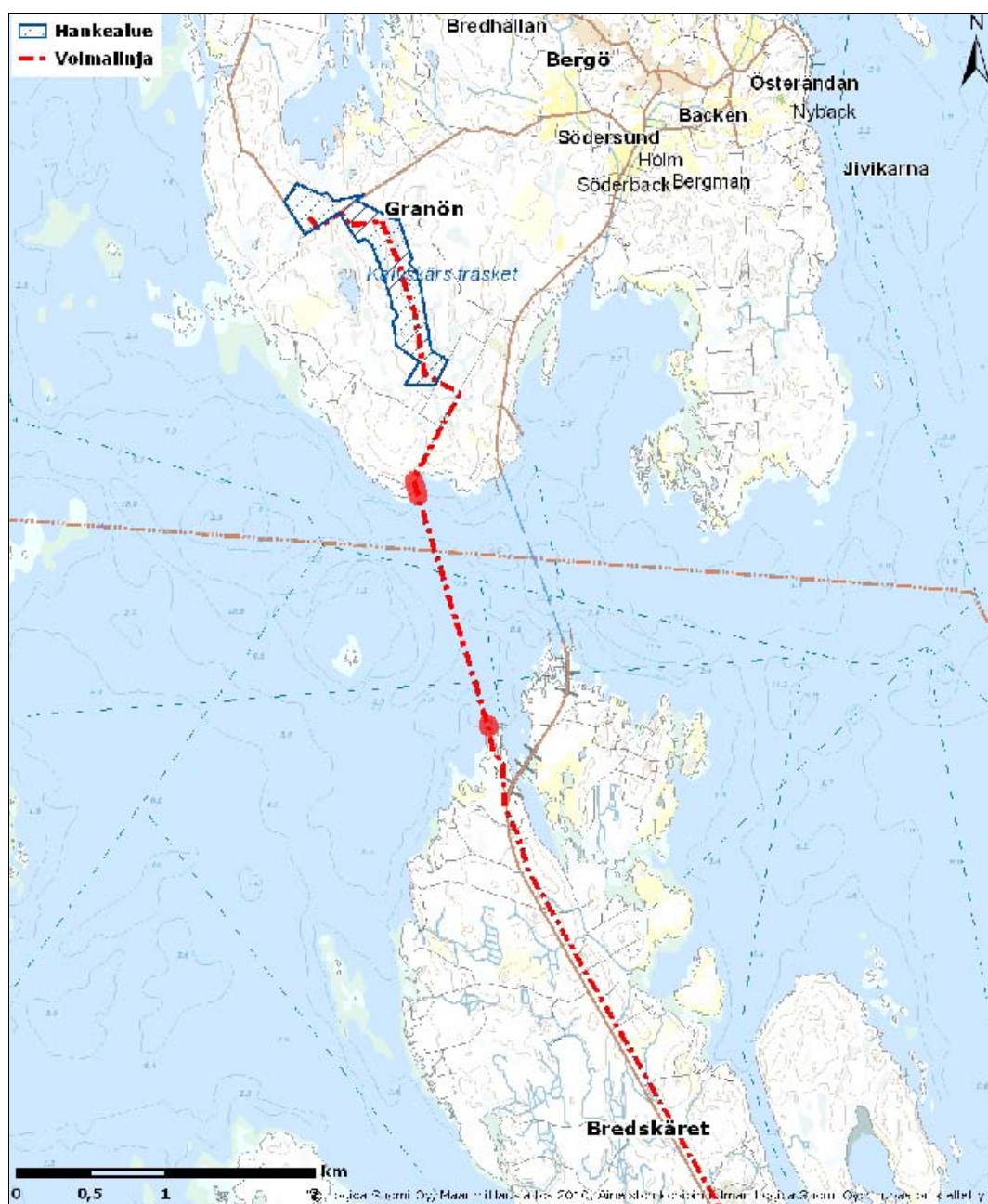
Toinen vaihtoehto on sijoittaa maakaapeli putkeen noin 0,7 metrin syvyyteen. Kaapelit kuljetetaan asennuspaikalle kuorma-autolla. Varsinaisia asennustöitä varten tarvitaan kaapelinvetokone ja kaivuri. Maakaapelin mahdollisesti aihe-

uttamat ympäristöhaitat rajoittuvat työnaikaiseen vaiheeseen, jolloin haittoja voivat aiheuttaa maan kaivaminen sekä kaapeleiden kuljetukset. Asennustöiden aikana saatetaan joutua rajoittamaan alueen muuta liikennettä.



Kuva 4.10. Esimerkki kaivannosta, johon maakaapeli voidaan vaihtoehtoisesti sijoittaa. Kuvassa esitettyjen pituuksien yksikkö on millimetri.

Bergön ja Bredskäretin välisessä salmessa merikaapeli lasketaan merenpohjaan nykyisen sähkölinjan lähelle. Matalilla ranta-alueilla, jotka on merkitty punaisella kartalle kuvaan 4.11, kaapeli kaivetaan pohjaan. Tällöin voi esiintyä kaivuutöistä aiheutuvaa lyhytaikaista paikallista samentumaa. Yli 2 m syvyisillä vesialueilla kaapeli lasketaan vapaasti merenpohjaan.



Kuva 4.11. Merikaapelin rakentaminen vaatii ruoppausta matalilla merialueilla, jotka on merkitty karttaan punaisella.

4.10 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

Hankkeen alustavan aikataulun mukaan esisuunnittelu, YVA-menettely sekä hankealueen kaavoitus tehdään pääosin vuoden 2010 aikana ja saatetaan valmiiksi vuoden 2011 alussa. Suurjännitelinjojen rakentamisen edellyttämät viranomaisluvat on tarkoitus hakea vuoden vaihteessa 2010–2011. Tiestön, sataman ja suurjännitelinjan tarkempi suunnittelu suoritetaan kevään 2011 aikana.

Mikäli esisuunnittelu ja lupien myöntäminen toteutuvat suunnitellun aikataulun mukaisesti, tehdään investointipäätös kesällä 2011. Myönteisen investointipäätöksen jälkeen voidaan siirtyä toteutusvaiheeseen kesällä/syksyllä 2011.

Näin ollen suurjännitelinjan, sataman ja tietöiden osalta työt voidaan aloittaa viimeistään syksyllä 2011. Tuulivoimaloiden turbiinit tilataan syksyllä 2011 ja tuulivoimapuisto valmistuu joulukuussa 2012.

Toteutusaikataulu tarkentuu suunnitteluvaiheen ja YVA - menettelyn aikana ja näiden jälkeen.

Taulukko 4.1. Hankkeen alustava aikataulu on esitetty työvaiheittain.

Työvaihe	Alkaa	Päätyy
Esisuunnittelu	2010	2011
YVA-menettely	2010	2011
Kaavoitus	2010	2011
Lupahakemukset	2011	2011
Tarkentava rakennussuunnittelu	2011	2011
Rakentaminen alkaa	2011	2012
Tuulivoimapuisto käytössä	2013	2038

4.11 Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin

Bergön tuulivoimahanke liittyy maisema- ja lintuvaikutusten osalta sekä käynnissä että suunnitteilla oleviin tuulivoimahankkeisiin. Lisäksi hankkeelle tehdään asemakaava samanaikaisesti YVA – menettelyn kanssa. On lisäksi olemassa sekä kansainvälisiä, EU-tason, valtakunnallisia että alueellisia ohjelmia ja suunnitelmia joiden asettamat tavoitteet tuulivoiman suhteen liittyvät suoraan Bergön hankkeeseen. Seuraavassa on esitetty tarkemmin hankkeeseen liittyvät muut hankkeet, suunnitelmat ja ohjelmat.

4.11.1 Lähiseudun käytössä olevat tuulivoimapuistot

Vaasan sähkö Oy:llä on käytössä oleva tuulivoimapuisto Bredskärin pohjoiskärjessä, Bräcksåretin länsirannalla (kuva 4.12). Se on yksi Suomen ensimmäisistä tuulivoimapuistoista ja rakennettu jo vuonna 1991. Tuulivoimapuisto käsittää neljä, teholtaan 200 kW tuulivoimalaitosta, joissa tornin korkeus on noin 33 m ja roottorin halkaisija n. 25 m. Alustavien suunnitelmien mukaan tuulivoimapuistoa uusittaisiin siten, että vanhat tuulivoimalaitosyksiköt korvattaisiin kahdella uudella teholtaan 2 MW tuulivoimalaitoksella.

4.11.2 Lähiseudun suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot

SABA Wind Oy suunnittelee tällä hetkellä 5-7 laitoksen tuulivoimapuistoa Bredskäretiin länsiosaan. Tuulivoimapuiston kokonaiskapasiteetti olisi noin 10–20 MW ja tuulivoimalaitokset olisivat kooltaan noin 2-3 MW. Hanke on vielä alustavassa vaiheessa eikä esimerkiksi YVA:n soveltamisesta ole tehty päätöstä.

EPV Tuulivoima Oy suunnittelee 26 tuulivoimalaitoksen puistoa Åminnen ja Öjnan välille. Tuulivoimapuiston kokonaiskapasiteetti olisi yhteensä 105–175 MW. Rakennettavat tuulivoimalaitokset ovat kooltaan 3-5 MW. Tuulivoimapuiston YVA-ohjelma on ollut nähtävillä helmikuussa 2010.

Hyötytuuli Oy suunnittelee 18 MW tuulivoimapuistoa Maalahteen Yttermalaxiin. Tuulivoimapuisto koostuisi 5-6 voimalaitoksesta, joiden teho olisi 1-3 MW.



Kuva 4.12. Korsnäsin tuulivoimapuisto.

4.11.3 Asemakaava

Bergön hankealueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa minkä johdosta Maalahden kunta on 2.11.2009 päättänyt teettää tuulivoimapuiston rakentamisen ja rakennuslupien myöntämisen mahdollistavan asemakaavan Granön hankealueelle. Maalahden kunta on tehnyt Fortum Power and Heat Oy:n kanssa kaavoitussopimuksen.

Kaavoituksen suunnitteluala on osa Pohjanmaan maakuntakaavan tuulivoimaloiden aluetta. Alueen pinta-ala on noin 53 hehtaaria.

Kaavoitusprosessin konsulttina toimii FCG Finnish Consulting Group Oy.

4.11.4 EU:n ilmasto- ja energiapaketti

EU on sopinut yhteisestä, kaikkia jäsenmaita koskevasta tavoitteesta vähentää kasvihuonekaasujen päästöjä vuoteen 2020 mennessä 20 prosentilla vuoteen 1990 verrattuna. Tavoitteena on myös lisätä uusiutuvien energialähteiden osuus keskimäärin 20 prosenttiin EU:n energian loppukulutuksesta. Tuulivoiman rakentamisella voidaan edesauttaa EU:n ilmasto- ja energiapaketin tavoitteiden toteutumista.

4.11.5 Kansallinen energia- ja ilmastostrategia

Vuoden 2008 kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa esitetään ehdotukset keskeisimmiksi toimenpiteiksi, joilla EU:n tavoitteet uusiutuvan energian edistämiseksi, energiankäytön tehostamiseksi ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi voidaan saavuttaa. Tuulivoiman osalta tavoitteena on nostaa asennettu kokonaisteho nykyisestä 144 MW:sta noin 2000 MW:iin vuoteen 2020 mennessä, jolloin vuotuinen sähkön tuotanto tuulivoimalla olisi noin 6 TWh. Tarkasteltavana oleva 15–20 MW tuulivoimapuistohanke edesauttaisi kansallisen energia- ja ilmastostrategian tavoitteiden toteutumista.

4.11.6 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa esitetään mm. energiahuollon valtakunnallisten tarpeiden turvaaminen ja uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksien edistäminen. Lisäksi ohjeistetaan tuulivoimaloiden sijoittamisesta ensisijaisesti useamman voimalaitoksen yksiköihin. Näin ollen tarkasteltavana oleva hanke vastaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita.

4.11.7 Energiapoliittiset ohjelmat

Useiden puolueiden energiapoliittisissa ohjelmissa on esitetty, että uusiutuvien energialähteiden osuutta on lisättävä ja tuulivoiman lisärakentamista tuettava.

4.11.8 Pohjanmaan maakuntaohjelma 2007–2010

Monipuolisen energiantuotannon kehittäminen on kirjattu maakunnan keskeiseksi prioriteetiksi Pohjanmaan maakuntaohjelmaan 2007–2010. Ohjelmassa todetaan, että rannikon hyvät tuuliolosuhteet luovat edellytyksiä tuulivoiman käytön lisäämiselle. Maakunnan tavoitteena on edistää uusiutuvan energiantuotannon kehittämistä ja käyttöä. Näiltä osin tarkasteltava tuulivoimahanke on Pohjanmaan maakuntaohjelman mukainen.

4.11.9 Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2040

Pohjanmaan maakuntasuunnitelmassa alueen visioidaan vuonna 2040 olevan tunnettu uuden energiantuotannon ja -käytön ehdottomana edelläkävijänä sekä alueen laajoista tuulivoimapuistoista. Tavoitteena on olla hiilidioksidineutraali vuoteen 2040 mennessä lämmöntuotannon ja liikenteen suhteen. Arvioinnin kohteena oleva hanke on myös maakuntasuunnitelman tavoitteiden mukainen.

5 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

Hankkeelle on muodostettu toteutusvaihtoehtoja sekä tuulivoimapuiston että sen yhteyteen rakennettavan voimajohdon osalta. YVA:ssa toteutusvaihtoehtoja vertaillaan vaikutusten osalta keskenään. Toteutusvaihtoehtojen vaikutuksia vertaillaan lisäksi ns. nollavaihtoehtoon eli tilanteeseen, jossa hanketta ei toteuteta.

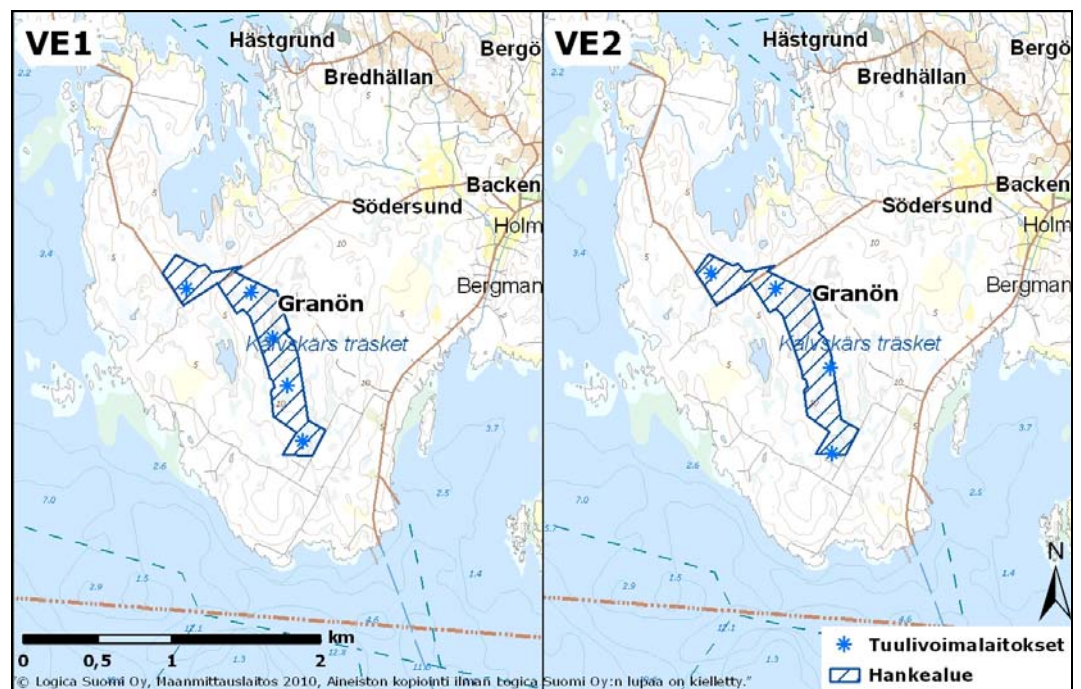
5.1 Tuulivoimapuiston vaihtoehdot

Tuulivoimapuistolle muodostetut vaihtoehdot perustuvat voimalaitosten tyypeihin, määriin ja sijaintipaikkoihin. Tavoitteena olevan 15 – 20 MW tuulivoimapuiston aikaansaamiseksi käytetään joko n. 5 MW tai 3 MW tuulivoimalaitoksia (kpl 4.4). Näiden perusteella tuulivoimapuistolle on muodostettu nollavaihtoehdon lisäksi kaksi YVA:ssa tarkasteltavaa toteutusvaihtoehtoa (kuva 5.1):

VE1: rakennetaan 15 MW tuulivoimapuisto, joka koostuu viidestä n. 3 MW tuulivoimalaitoksesta.

VE2: rakennetaan 20 MW tuulivoimapuisto, joka koostuu neljästä n. 5 MW tuulivoimalaitoksesta.

VE0: hanketta ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.



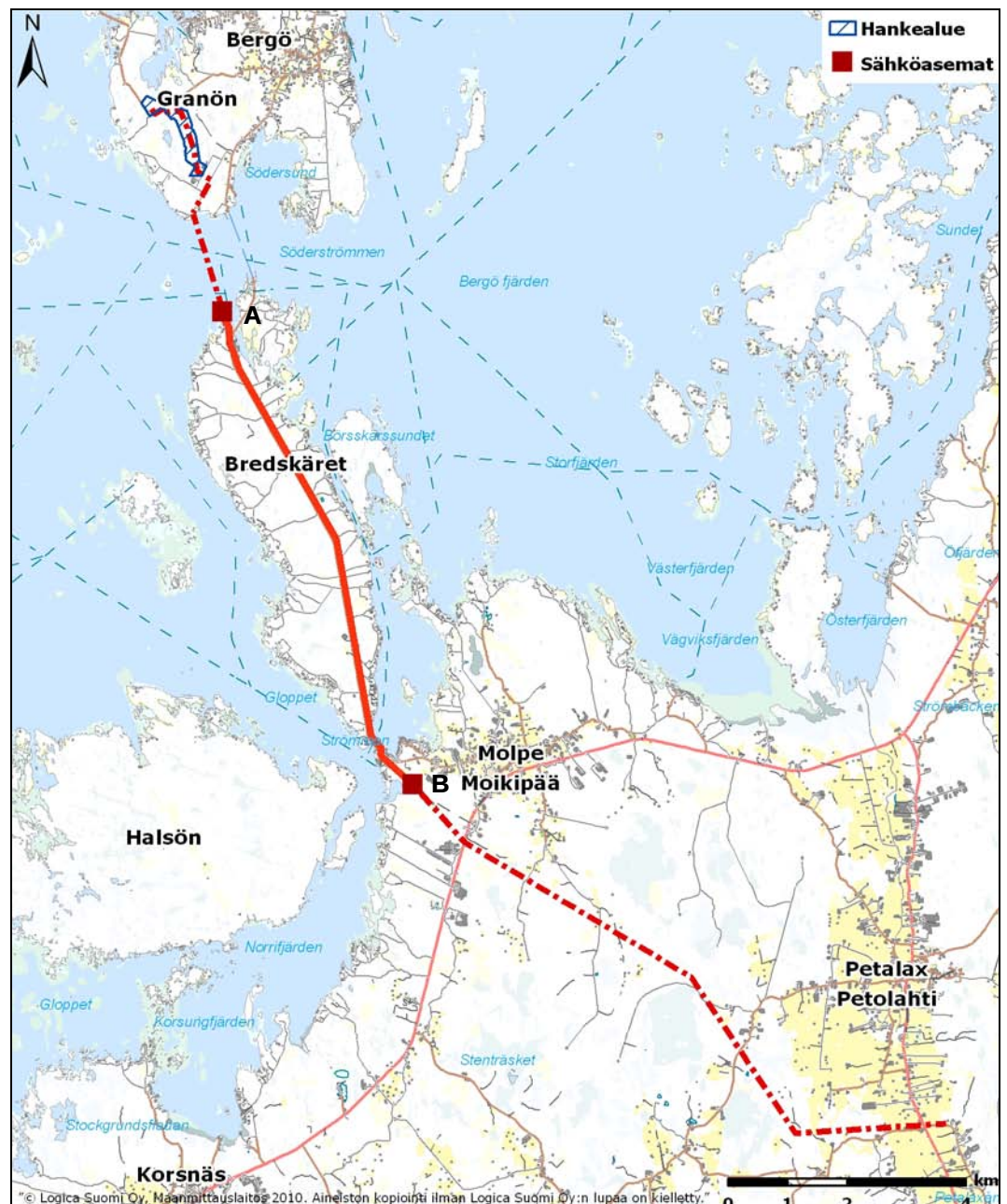
Kuva 5.1. Tuulivoimapuiston vaihtoehdot. Vasemmalla on vaihtoehdon 1 mukaisen viiden 3 MW laitosten sijainnit ja oikealla vaihtoehdon 2 mukaisen neljän 5 MW laitosten sijainnit.

Vaihtoehdot perustuvat teknisesti ja taloudellisesti toteutettavissa oleviin vaihtoehtoihin, joita hankkeesta vastaava harkitsee. Vaihtoehtojen ympäristövaikutukset tulevat monen vaikutuksen osalta olemaan samansuuntaiset joiden ympäristövaikutusten arvioinnissa tullaan keskittymään niihin vaikutuksiin, joissa todellisia eroja voidaan havaita. Jatkosuunnittelun aikana tuulivoimalaitosten alustavat sijaintipaikat voivat hieman muuttua mm. ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten perusteella. Kaikki voimalaitokset sijaitsevat ns. esisopimusalueen sisäpuolella. Esisopimusalueen muodostaa pääosin yksi-

tyisessä omistuksessa olevat maa-alueet, joiden vuokraamisesta on sovittu maanomistajien kanssa.

5.2 Voimajohdon vaihtoehdot

Tuulivoimapuisto kytketään sähköverkkoon tuulivoimapuistosta Petolahden sähköasemalle rakennettavan sähköjohdon välityksellä. Voimajohdolle on muodostettu vaihtoehtoja voimajohdon toteutusratkaisujen ja sähköaseman sijoituspaikan perusteella.



Kuva 5.2. Voimajohdon vaihtoehdot. Johto on merkitty yhtenäisellä punaisella viivalla alueella, jossa on YVA:ssa tarkasteltavia voimajohtovaihtoehtoja. Vaihtoehdosta riippuen yksi sähköasema rakennetaan joko Bredskäretin pohjoisosaan (A) tai mantereelle Bredskäretin eteläpuolelle (B).

Bergön ja Bredskäretin välisellä osuudella voimajohto on kaikissa vaihtoehtoissa sama, eli rakennetaan 20 kV voimajohto joko maakaapelina tai ilmajohtona. Bergöstä voimajohto yhdistetään Bredskäretiin, Dyngsundin lahteen rakennettavalla 20 kV merikaapelilla. Voimajohdon osalta YVA:ssa tarkastel-

laan kolmea eri vaihtoehtoa välillä Bredskäret – Petolahti (kuva 5.2), joissa vaihtelevat voimajohdon jännitetaso ja tyyppi:

VEA: voimajohto jatkuu Bredskäretin saaren pohjoisosasta eteläsuuntaan 110 kV avolinjana nykyisen tien itäpuolella olevan 20 kV voimajohdon vieressä. Voimajohto liittyy alueverkkoon Maalahden kunnan Petolahdessa. Sähköasema rakennetaan Bredskäretin pohjoisosaan.

VEB: on muuten sama kuten vaihtoehto A, mutta Bredskäretin osuudella avolinja korvataan 110 kV maakaapelilla.

VEC: on muuten kuten vaihtoehto A, mutta Bredskäretin osuus korvataan 20 kV maakaapelilla. Sähköasema rakennetaan Bredskäretin eteläpuolelle.

Kaikissa vaihtoehtoissa voimajohto on mantereen osuudella 110 kV ilmajohto. Mantereella linja kulkee Moikipään eteläpuolelta Maalahden kunnan Petolahden sähköasemalle. On lisäksi huomioitava että voimajohtoreitti ja rakennus- ja huoltotie ovat kaikissa vaihtoehdossa samat.

5.3 Arvioinnista hylätyt vaihtoehdot

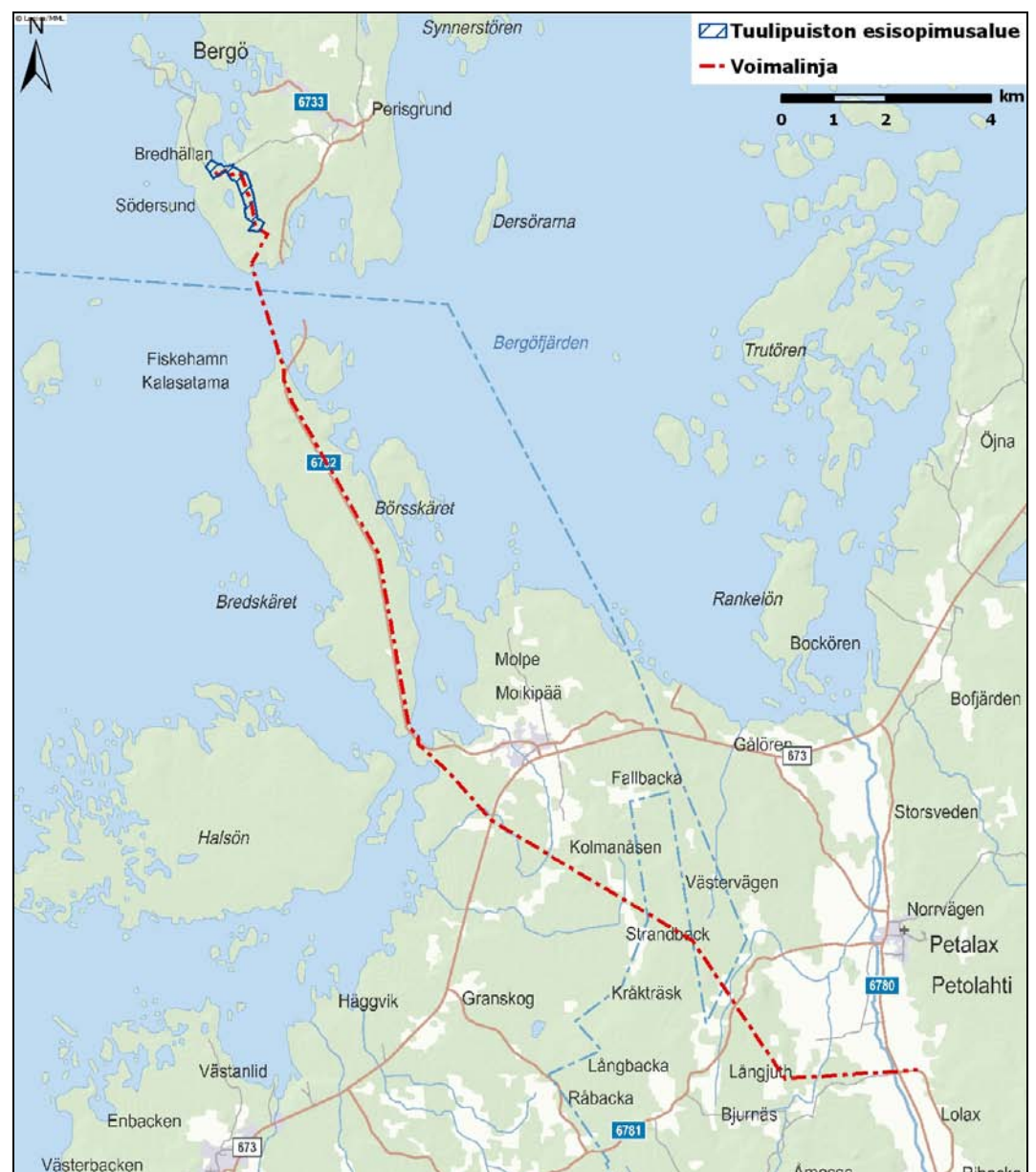
Hankkeen esisuunnittelun yhteydessä on tarkasteltu myös vaihtoehtoa, jossa 110 kV:n merikaapeli rakennettaisiin Bredskäretin pohjoiskärjestä, saaren eteläpuolitse Moikipäähän. Kaapelille tulisi alustavan tarkastelun perusteella pituutta noin 16 kilometriä. Tämä vaihtoehto nostaisi siirtoyhteyden rakennuskustannuksia noin 50 %:lla, mikä tarkoittaisi, että hanke ei olisi enää taloudellisesti toteuttamiskelpoinen. Lisäksi esim. ahtojäät saattavat matalikolla vaurioittaa merikaapelia, jonka estämiseksi kaapeli pitäisi kaivaa riskialueilla pohjaan, mikä taas lisäisi kustannuksia entisestään. Kaapelia ei myöskään voida vetää lyhintä mahdollista reittiä, sillä asennuslaivan syväys ei salli kaapelin laskemista matalikolle. Tästä johtuen kaapelin pituus kasvaisi noin 6 km, mikä aiheuttaisi siirtohäviötä muihin vaihtoehtoihin verrattuna.

6 YMPÄRISTÖN NYKYTILA

6.1 Hankealueen kuvaus

Tuulivoimalaitokset tullaan sijoittamaan Maalahden kuntaan, Bergön saarella sijaitsevalle Granön hankealueelle (kuva 6.1). Saari sijaitsee Merenkurkussa Vaasan eteläpuolella, matkaa mantereelle on noin 10 kilometriä. Maa-alaa saarella on noin 4500 hehtaaria.

Tuulivoimapuiston hankealueen muodostaa pääosin yksityisessä omistuksessa olevat maa-alueet, joiden vuokraamisesta Fortum on sopinut maanomistajien kanssa. Tämän ns. esisopimusalueen rajausta määrittää alueen, jonka sisällä tuulivoimapuiston suunnittelu suoritetaan. Esisopimusalue on kooltaan noin 36 ha. Fortum Power and Heat Oy on ostanut kaksi hankealueen kiinteistöistä ja yhden omistaa Maalahden kunta. Vesialueet omistaa Bergön jakokunta (Bergö skifteslag).

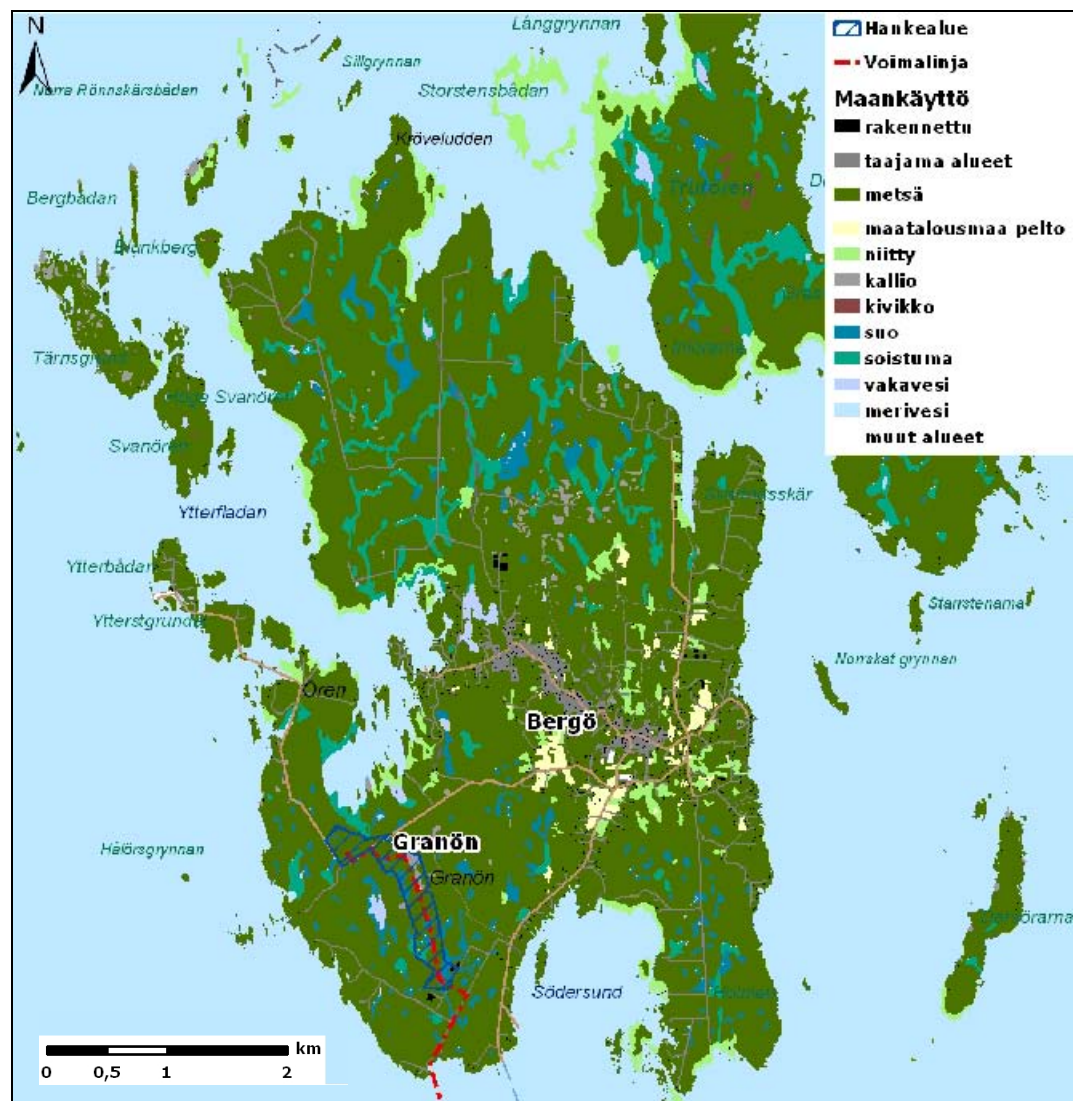


Kuva 6.1. Suunnitellut tuulivoimalaitokset sijaitsevat Bergön saarella. Voimajohto kulkee Bergöstä Petolahteen Bredskäretin kautta.

Voimajohto tulisi sijoittumaan tuulivoimapuiston ja Petolahden sähköaseman välille. Bredskäretissä voimajohto kulkee samassa maastokäytävässä nykyisen voimajohdon ja tien kanssa. Myös merikaapeli Bergön ja Bredskäretin välillä sijoitettaisiin lähelle jo olemassa olevaa merikaapelia. Voimajohdon pituus Petolahden sähköasemalle on noin 24,5 km.

6.2 Nykyinen maankäyttö

Bergön kylän perinteinen nauhamainen kyläasutus on muodostunut valtaosin saaren keskiosaan itä-länsisuuntaisesti kulkevan Bredhällantien varteen. Tie yhtyy itäpäässä etelään kirkolle suuntautuvaan Bergöntiehen, joka jatkuu aina lauttasatamaan saakka, sekä itärannalla sijaitsevaan kalasatamaan johtavaan Perisgrundintiehen. Tämä vanha perinteinen satama vajoineen on edelleen käytössä. Kylän länsipuolella Bredhällanin sataman tuntumassa sijaitsee uimaranta sekä kahvila, joka toimii kesäisin myös nuorisoseuran baarina. Bergön muutkin palvelut sijoittuvat pääasiallisesti myös Bredhällantien varteen. Bergöntiestä välittömästi kirkon eteläpuolelta erkaneen länteen Fiskehamnvägen, joka johtaa hankealueen pohjoisosan läpi uuteen Ytterbådanin kalasatamaan.



Kuva 6.2. Maankäyttö tuulivoimalaitosten ympäristössä, Bergön saarella.

Pienimuotoiset peltoalueet sijaitsevat asutuksen läheisyydessä. Saaren pohjois- ja eteläosat ovat metsätalousalueita. Loma-asutus sijoittuu pääasiassa rannoille. Eteläosassa Bergöntieltä Granön alueelle erkanevan Farmarvägenin

varrella on turkistarha-alue, joka ei ole enää tuotannossa. Alueella sijaitsee myös käytöstä poistettu teollisuushalli.

Granön alueella kulkee n. 7 km pitkä opastettu luontopolku, jonka reittiä on hiljattain muutettu alueella tapahtuneen avohakkuun takia. Monin paikoin saaren pienet pellot ovat poistuneet käytöstä ja pelloilla kasvaa niittykasveja.

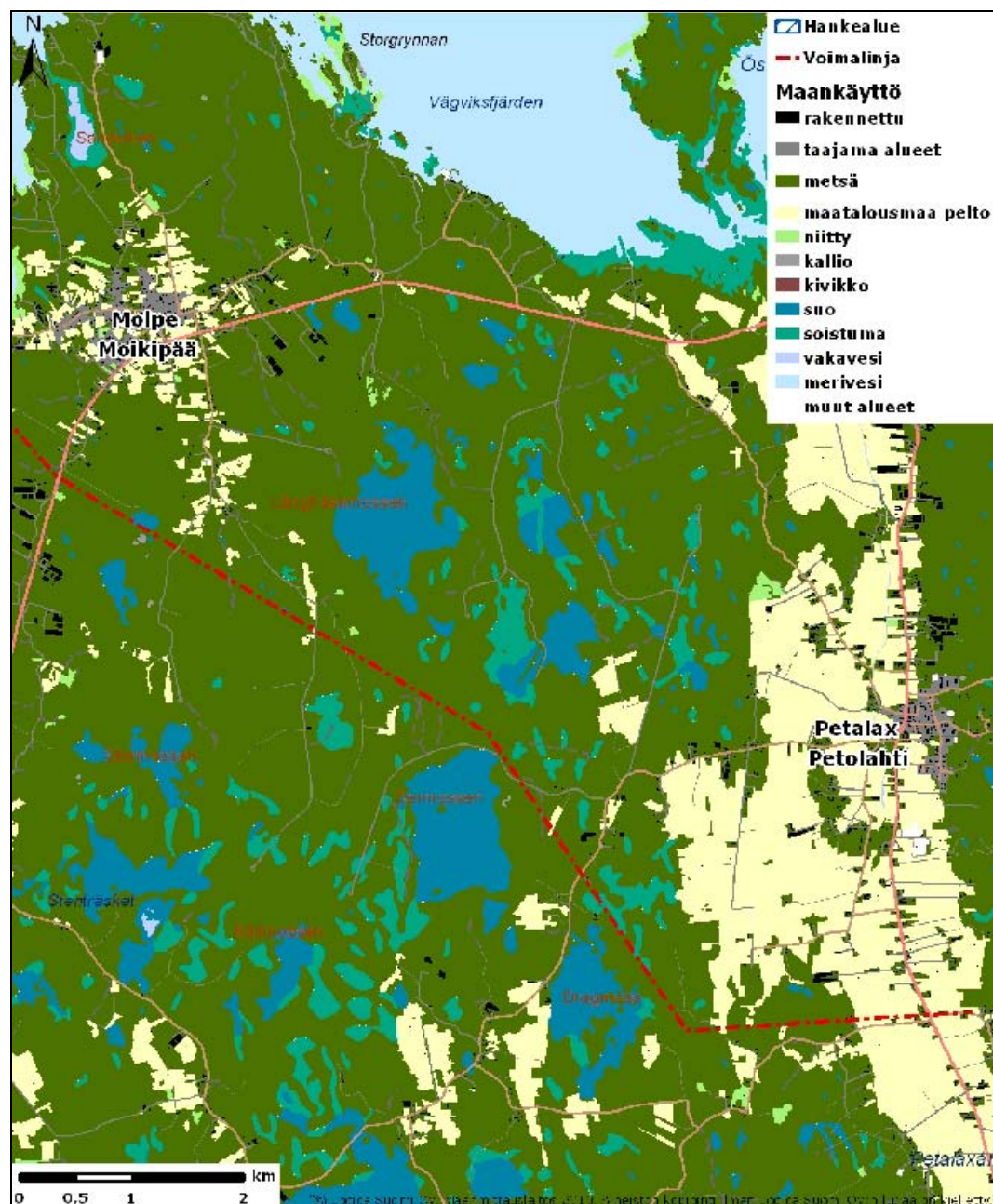
Kylän itäpuolella sijaitsevassa vanhassa perinteisessä kalasatamassa Perigrundissa on monta venevajaa ja satama on edelleen käytössä. Myös Bredhällannissa on niin ikään vanha kalasatama venepaikkoineen ja –vajoineen. Ytterbådanin uuden kalasataman liikenne kulkee hankealueen läpi.



Kuva 6.3. Maankäyttö voimajohdon reitillä Bredskäretissä ja Moikipäässä.

Hankealueen eteläpuolella, Bredskäretin pohjoisosassa Bräckskäretin länsirannalla lauttasataman vieressä on Korsnäsin tuulivoimapuiston 4 tuulivoimalaitosta. Ne ovat rakennettu vuonna 1991 ja ovat teholtaan 0.2 MW kukin.

Voimajohtolinja kulkee Bredskäretin eteläkärjen salmen (Strömmen) jälkeen Moikipään kylän eteläpuolitse metsäaluetta pitkin kaakkoon. Rantatien (673) ylityksen jälkeen linjaus kulkee metsäalueita pitkin Kråkträsketin Kyläasutuksen eteläpuolelta Petolahden keskustan eteläpuolelle, jossa se ylittää Petolahdentien peltoaukean. Valtaosaltaan linjaus kulkee maa- ja metsätalousalueiden läpi lukuun ottamatta edellä mainittuja tienvarsiasiatuksia Rantatien, Kråkträsketin ja Petolahdentien alueilla.



Kuva 6.4. Maankäyttö Petolahden alueella, suunnitellun voimajohdon reitillä.

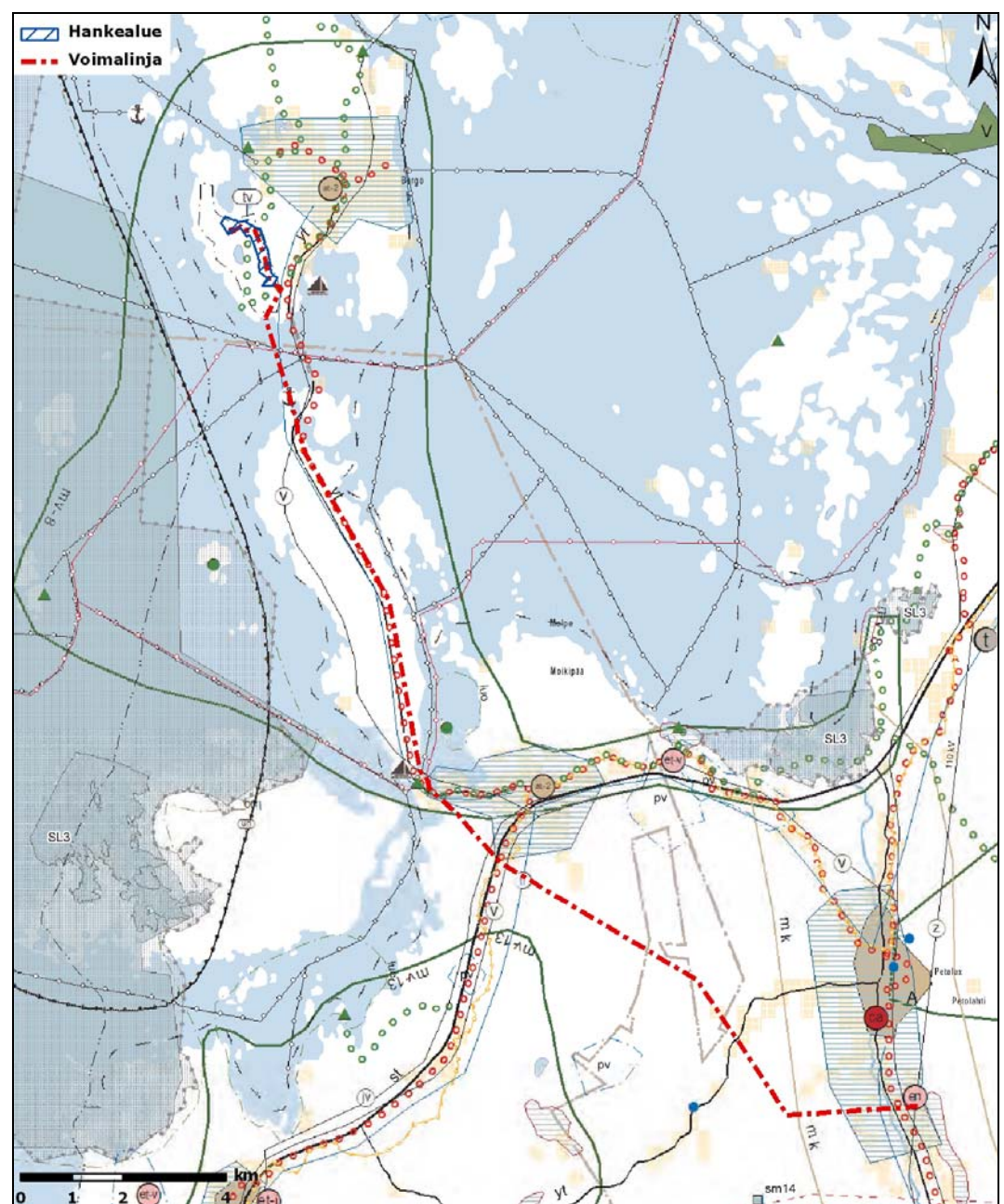
6.3 Kaavoitustilanne

Maankäytön suunnittelua ja kaavoitustyötä ohjaavat valtioneuvoston hyväksymät maankäyttö- ja rakennuslain 22 §:n mukaiset valtakunnalliset alueidenkäytön tavoitteet, joiden yleistavoitteisiin kuuluu uusiutuvien energialähteiden, kuten tuulivoiman hyödyntämismahdollisuuksien edistäminen. Valtioneuvosto tarkisti tavoitteita päätöksellään 13.11.2008. Tarkistamisen pääteemana on ollut ilmastomuutoksen haasteisiin vastaaminen. Valtakunnalli-

set alueidenkäyttötavoitteet välittyvät pääasiassa maakuntakaavan ohjaus-vaikutuksen kautta kuntien yleis- ja asemakaavoitukseen.

6.3.1 Maakuntakaava

Pohjanmaan maakuntakaavassa hankealue on osoitettu tuulivoima-alueeksi. Hankealueen halki kulkee lisäksi pohjois-eteläsuuntainen virkistysreitti. Bergön kylä on osoitettu valtakunnallisesti arvokkaaksi kulttuuriympäristöksi. Saari ja sen ympäristö on merkitty matkailun vetovoima-alueeksi, kuten Pohjanmaan rannikon monet muutkin alueet Bergön etelä- ja pohjoispuolella. Maakuntavaltuusto on hyväksynyt maakuntakaavan 29.9.2008. Maakuntakaava on ympäristöministeriössä vahvistettavana. Pohjanmaan liitto on käynnistänyt vaihekaava 2. suunnittelun, joka tulee päivittämään maakuntakaavan tuulivoimavaraukset.



Kuva 6.5. Ote Pohjanmaan maakuntakaavasta.

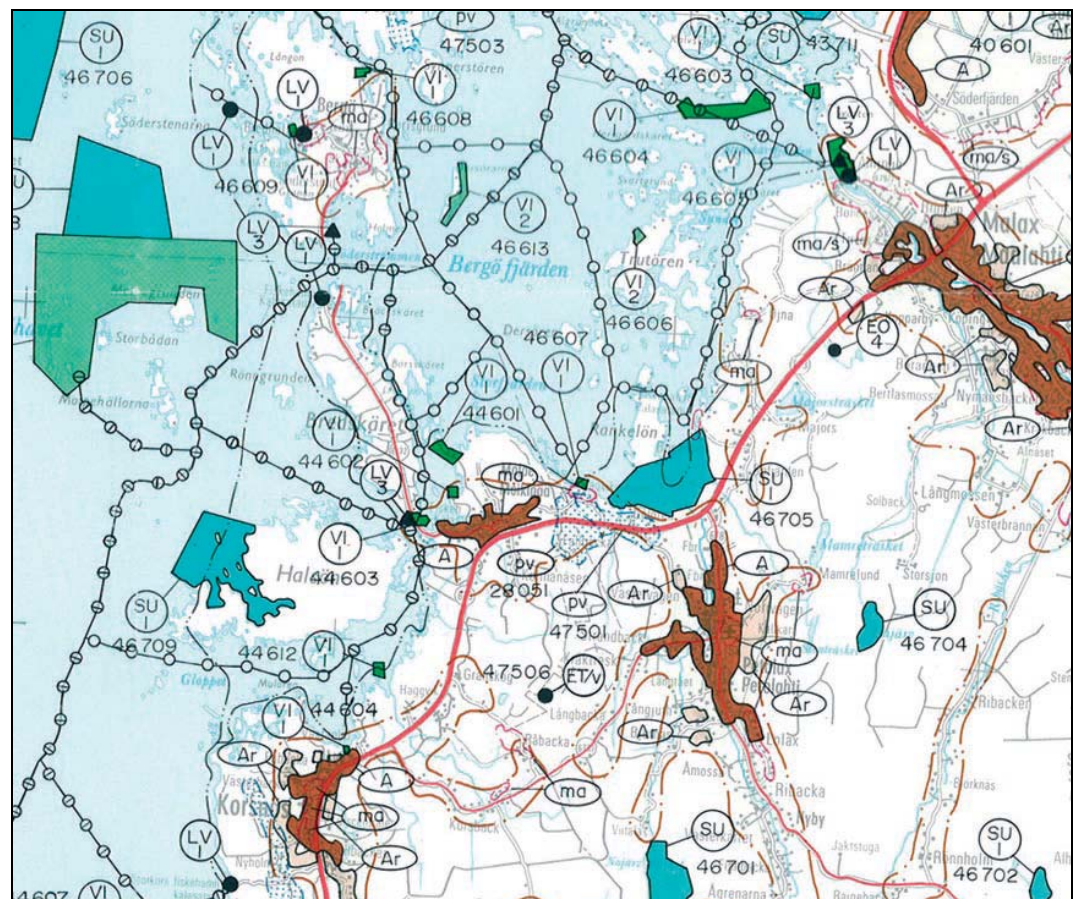
Bergön tuulivoimapuiston hankealue sijoittuu alueelle, joka on hyväksytyssä, mutta vielä vahvistamattomassa maakuntakaavassa osoitettu tuulivoiman

tuotannolle. Tuulivoimapuiston koillispuoli Bergön saaren keskiosassa on rakennettua aluetta. Bergön kylän alueella on aluevarausmerkintä merenläheiselle kylälle. Kylä sijoittuu alueelle joka on merkitty kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti arvokkaaksi alueeksi.

Hankealueen halkoo ohjeellinen ulkoilureitti ja sen itäpuolelle on osoitettu pyöräilyreitti, joka myötäilee Sjövägeniä. Kaavassa Sjövägen on merkitty yhdystieksi. Hankealueen itäpuolella on vierassatama ja luoteispuolella sekä Bredskäretin pohjoisimmassa osassa (hankealueen eteläpuolella) on kalastussatama. Bergön saaren länsiosassa ja koillisosassa on kaavaan merkitty virkistys- / matkailukohde. Bergön saarta ympäröi melontareitti. Saari kuuluu rantavyöhykkeeksi osoitettuun aluerajaukseen. Bergötä ympäröivät veneväylät. Laivaväylä kulkee saaren länsipuolelta. Laivaväylän länsipuolella sijaitsee laaja Natura 2000-verkostoon kuuluva alue sekä rantojensuojeluohjelmaan kuuluva alue.

6.3.2 Seutukaava

Alueella on voimassa Vaasan rannikkoseudun seutukaava joka on 1.1.2010 lähtien myös maakuntakaava. Seutukaavassa ei ole merkintöjä tuulivoimalaitoksen alueelle. Maakuntakaava korvaa seutukaavan vahvistuspäätöksen jälkeen.

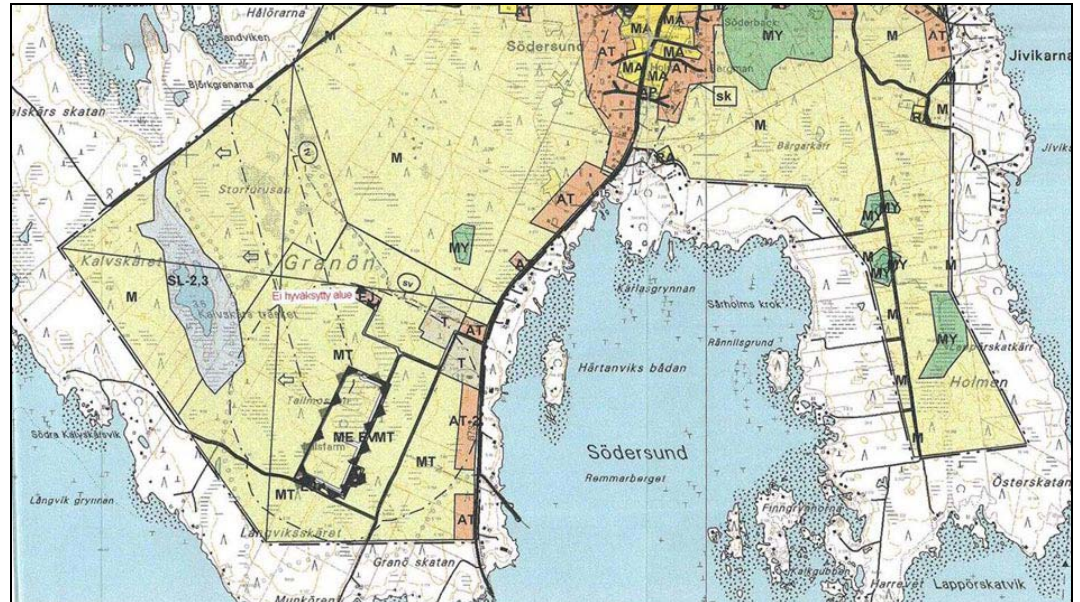


Kuva 6.6. Ote Vaasan rannikkoseudun seutukaavoista. Kuvassa esitetty kaavoitustilanne vuodelta 1995.

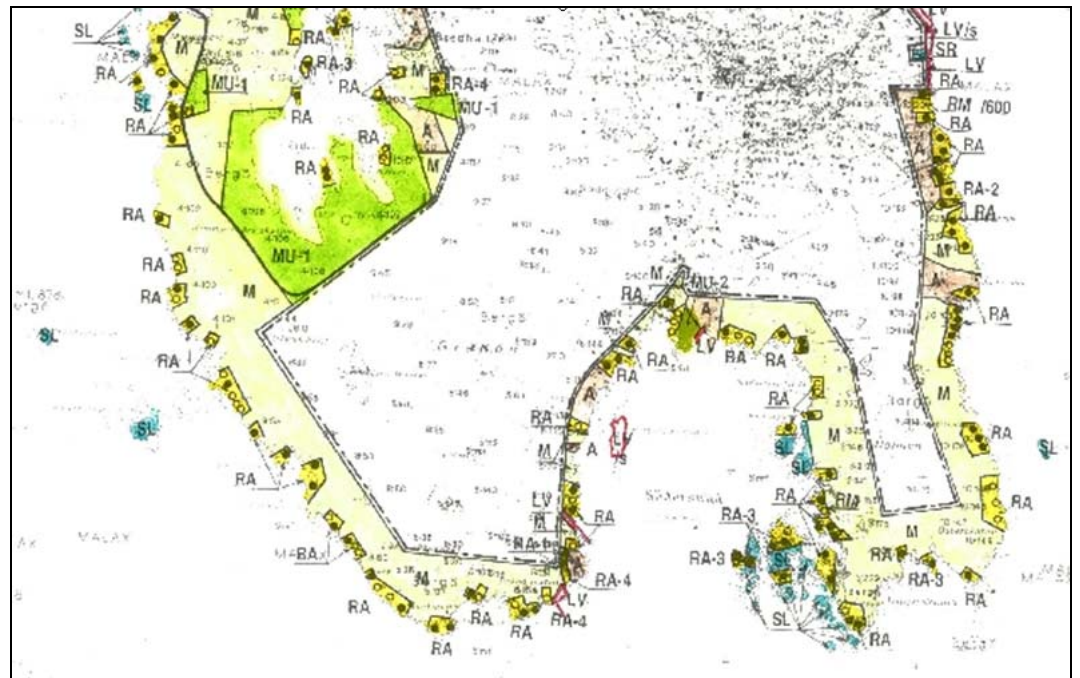
6.3.3 Yleiskaava

Granön tuulivoima-alueella ei ole oikeusvaikutteista yleiskaavaa. Vuonna 2001 Bergön sisämaa-alueelle on laadittu osayleiskaava, josta tuulivoima-alue poistettiin kaavan käsittelyn yhteydessä (kuva 6.7). Maalahden kunnan ran-

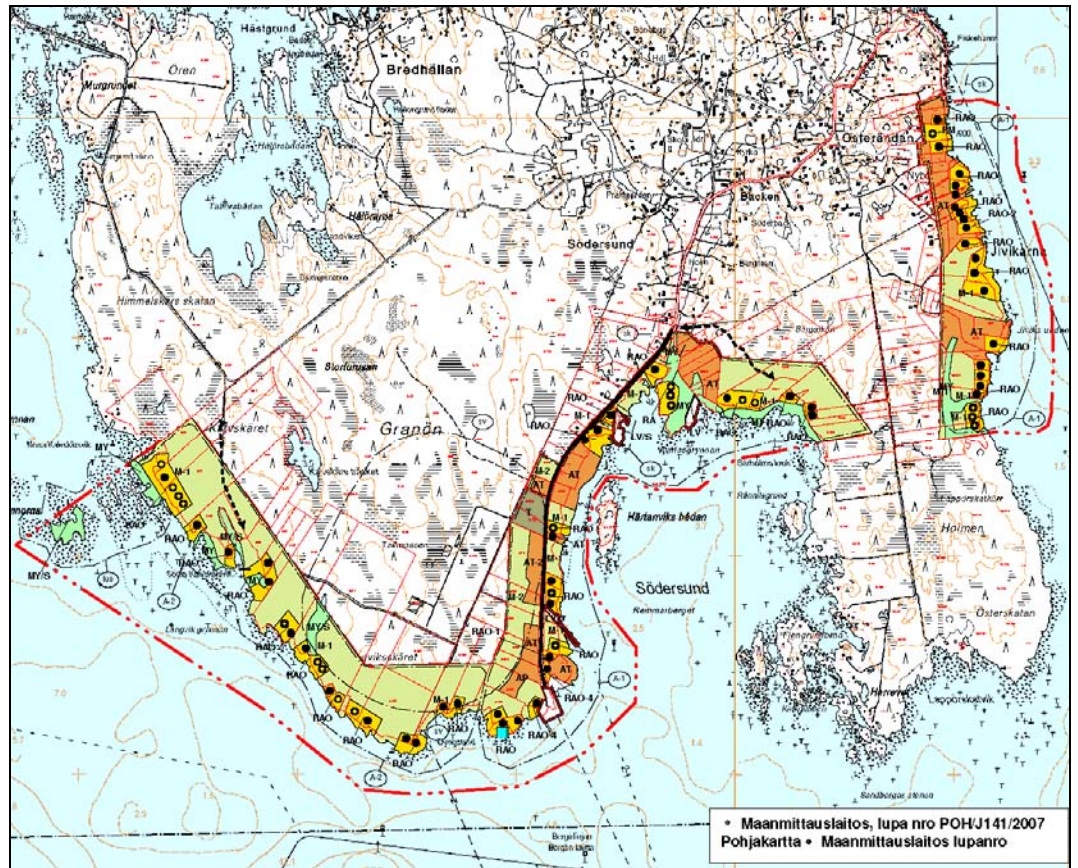
tayleiskaava on hyväksytty kunnanvaltuustossa 1996. Pohjoisin voimalaitos sijoittuu rantayleiskaavan MU1-alueella (kuva 6.8). Rantayleiskaavaa tarkistettiin Bergön eteläosan ranta-alueille laaditulla rantaosayleiskaavalla. Kunnanvaltuusto hyväksyi rantaosayleiskaavan 15.12.2008, mutta Länsi-Suomen ympäristökeskus on valittanut päätöksestä, joten kaava ei ole vielä lainvoimainen.



Kuva 6.7. Ote Bergön osayleiskaavasta. Tuulivoimalaitosten alue ja sen ympäristö poistettiin kaavasta sen loppuvaiheissa.



Kuva 6.8. Ote Bergön voimassaolevasta rantaosayleiskaavasta.

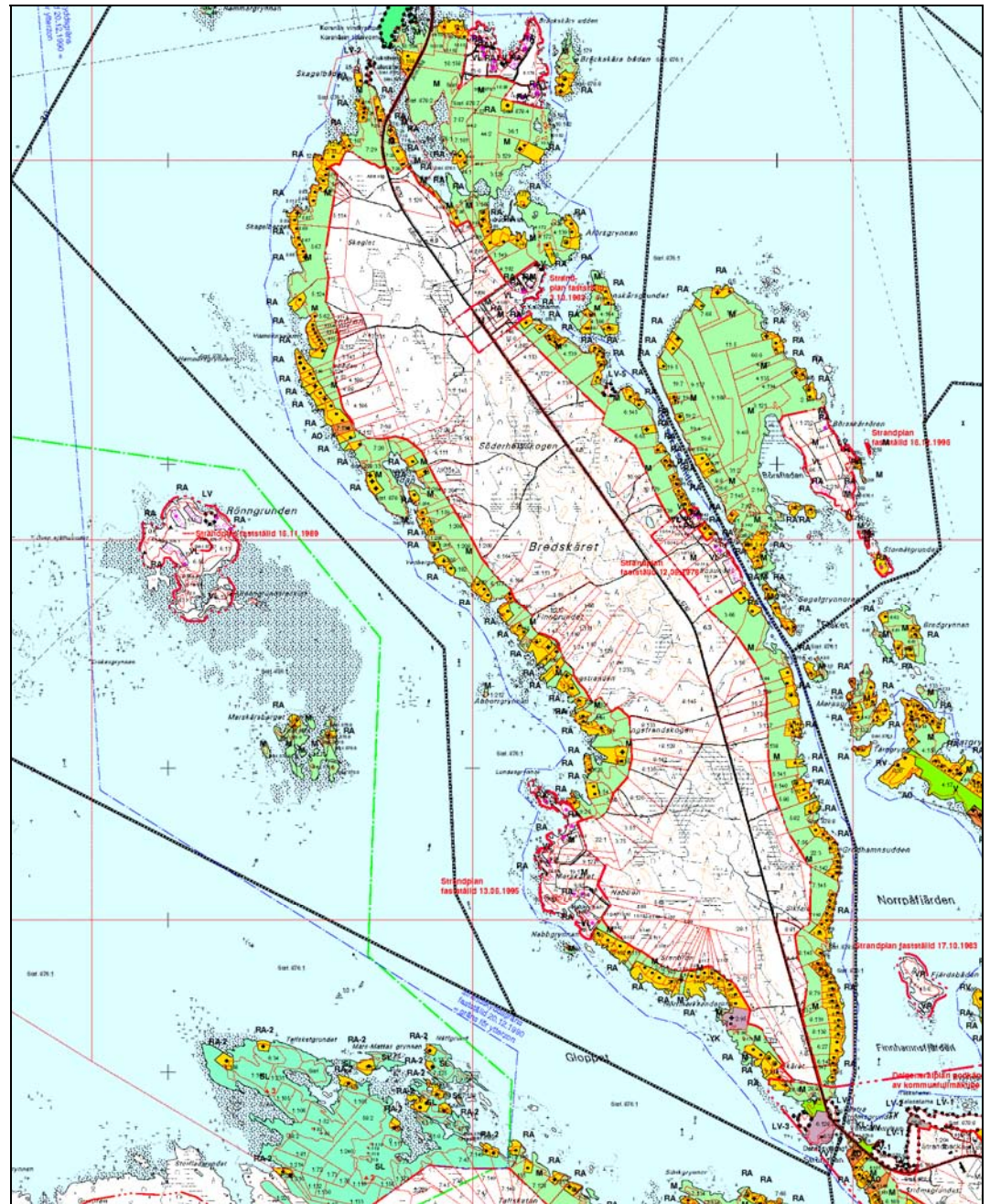


Kuva 6.9. Ote Bergön merenläheisestä osayleiskaavasta. Kunnanvaltuusto hyväksyi rantaosayleiskaavan 15.12.2008, mutta Länsi-Suomen ympäristökeskus on valittanut päätöksestä, joten kaava ei ole vielä lainvoimainen.

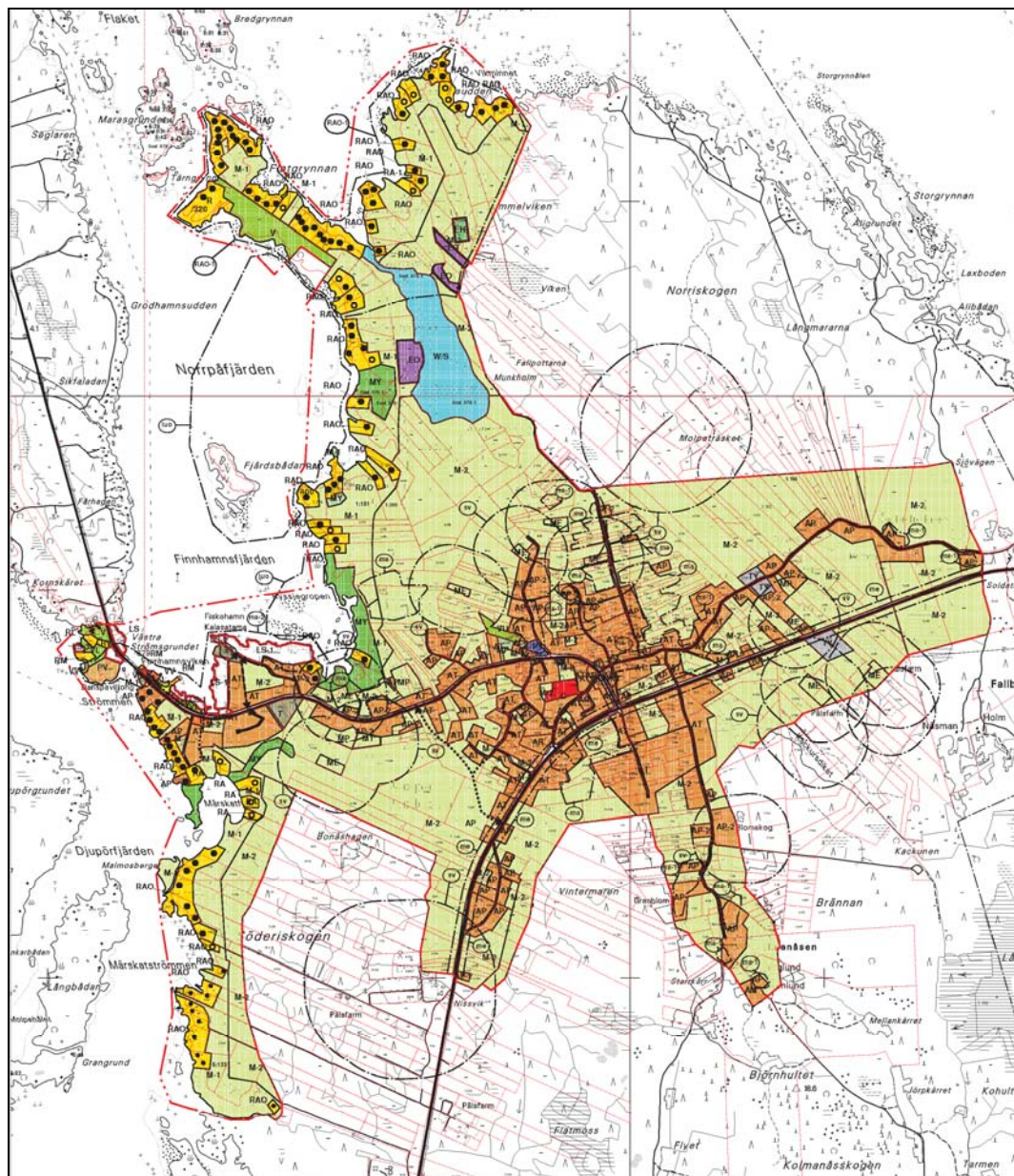
Bergöstä Bredskäretin kautta Petolahteen suunnitellun voimajohdon alueella on voimassa yleiskaavoja seuraavasti: rantayleiskaava Bredskäretin alueella (kuva 6.10), osayleiskaava Moikipään alueella (kuva 6.11) ja osayleiskaava Petolahden alueella (kuva 6.12).

Moikipäässä suunniteltu voimajohto tulee sijaitsemaan paikoittain osayleiskaava-alueella (kuva 6.11). Osayleiskaavan länsiosassa voimajohto on linjattu kyläalueeksi osoitetulle alueelle sekä maa- ja metsätalousalueeksi osoitetulle alueelle, jolla on erityisiä ympäristöarvoja.

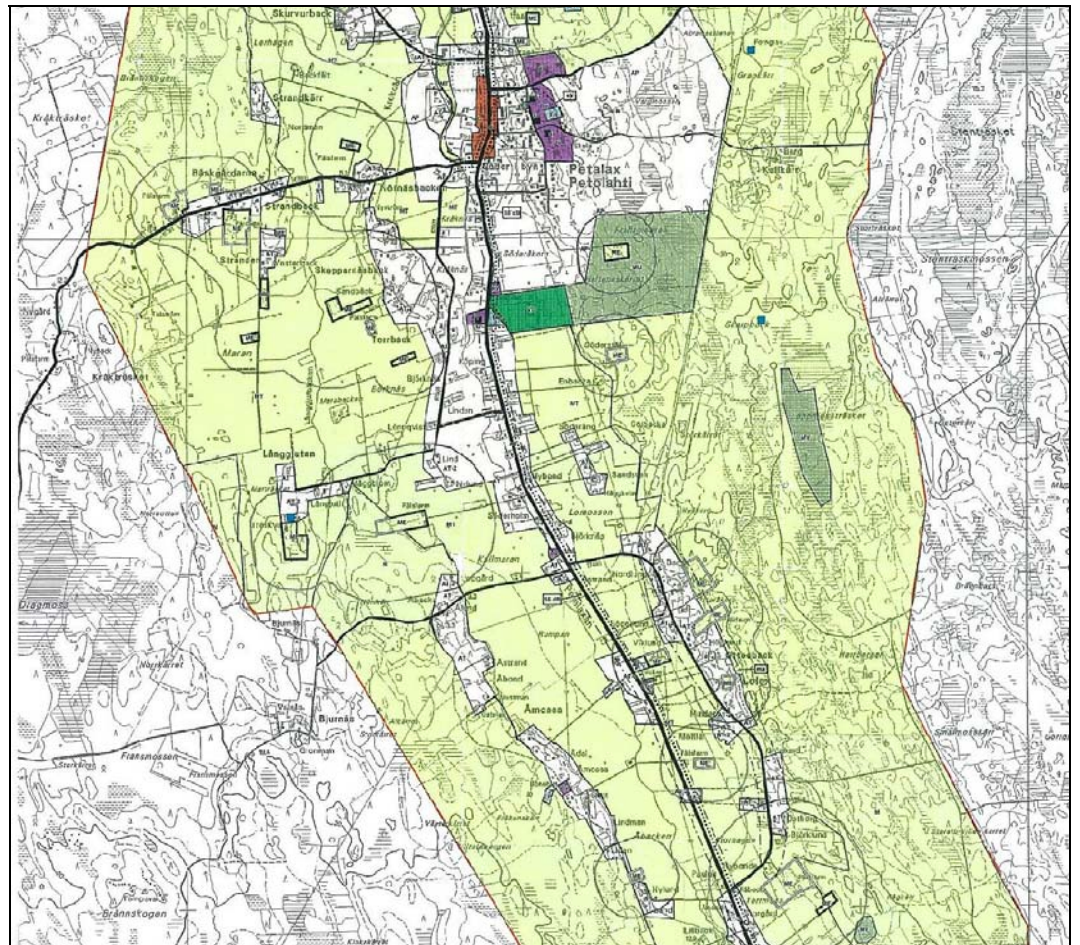
Petolahden osayleiskaavan alueella voimajohdon suunniteltu sijainti osuu pääosin maa- ja metsätalousvaltaiseksi varatulle alueelle (kuva 6.12). Peta-laxvägenin ylittäessään voimajohto sijaitsee kyläalueeksi varatulla alueella.



Kuva 6.10. Ote 31.3.1999 päivätystä ja voimassa olevasta rantayleiskaavasta Bredskäretin alueella Korsnäsissä (korjaukset laadittu kaavaan 4.6.1999). Voimajohdon on suunniteltu kulkevan Bredskäretin alueella pääosin Sjövägenin linjauksen mukaisesti.



Kuva 6.11. Ote Korsnäsän kunnanvaltuuston 24.3.2004 hyväksymästä osayleiskaavasta Korsnäsissä Moikipään alueella. Voimajohdon suunniteltu linjaus Bredskäretin alueelta erkanelee Moikipään alueella Sjövägenin linjauksesta kaakkoon osayleiskaava-alueen eteläosassa.



Kuva 6.12. Ote vuonna 2001 laaditusta ja voimassa olevasta Petolahden osayleiskaavasta. Voimajohdon suunniteltu linjaus kulkee Bjurnäsvägenin pohjoispuolella ylittäen Petalaxvägenin ja jatkuen Lolaxvägenin pohjoispuolella sähköasemalle.

6.3.4 Asemakaava

Bergön saaren alueelle ei ole laadittu asemakaavaa. Maalahden kunnanhallitus on 2.11.2009 päättänyt asemakaavan laatimisesta Bergön Granön tuulivoima-alueelle. Asemakaavan laatiminen on tekeillä. Korsnäsän puolella on voimassa Bredskäretin itärannalla yksi loma-asutusta koskeva ranta-asemakaava-alue, Alören. Voimajohdon suunnitellun linjauksen alueella ei ole muita voimassa olevia asemakaavoja.



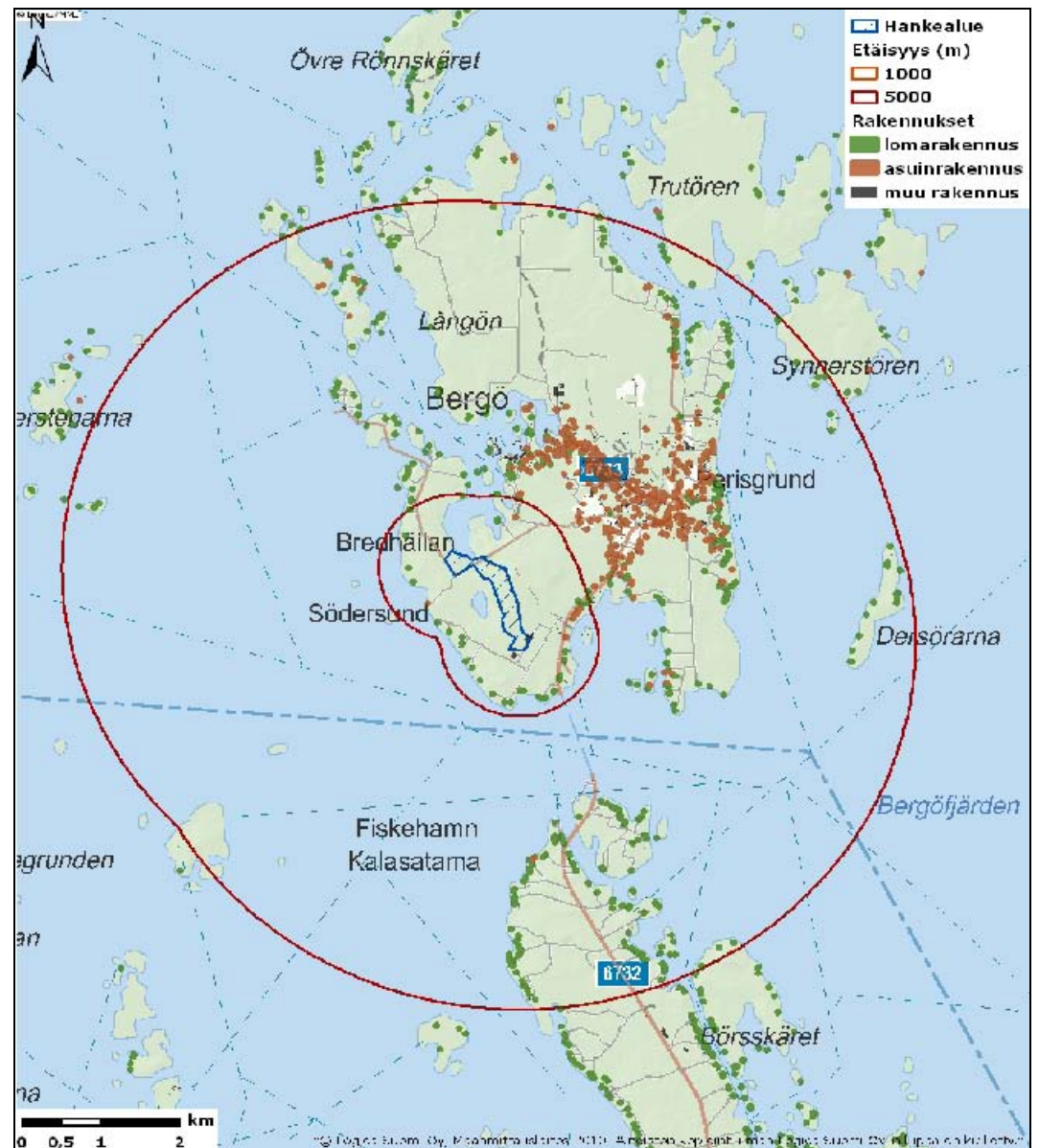
Kuva 6.13. Ote 3.10.1983 vahvistetusta Alörenin ranta-asemakaavasta. Voimajohdon suunniteltu linjaus kulkee kuvassa kaava-alueen länsiosassa yleisen tien alueen mukaisesti. Yleisen tien viereiset alueet on asemakaavassa osoitettu maa- ja metsätalousalueeksi. Kuvassa olevan kaava-alueen itäosaan on hyväksytty 12.5.2004 asemakaavan muutos, joten kuvan mukainen asemakaava ei ole voimassa itäosaltaan.

6.4 Asutus

Bergön saaren asutus painottuu saaren keskiosaan itä-länsisuuntaisesti ja loma-asutus on keskittynyt rannoille (kuva 6.14). Vakituiset asuinrakennukset sijaitsevat pääosin Bergön kylässä ja kylään johtavien teiden varsilla (kuva 6.15). Bergön kylän rakennukset ovat tyypillisiä pohjanmaan rannikkoseudulle ja kylä edustaa ns. perinteistä pohjanmaalaista kalastajakylää. Asuinrakennukset ovat tyypillisesti yksi- tai kaksikerroksisia, perinteisiä punaisia puutaloja valkoisine ikkunapuitteineen. Kylässä ja sen ympäristössä on myös tiilisiä omakotitaloja ja rapattuja kaksikerroksisia asuintaloja. Rakennusten alakerassa voi sijaita myös liiketiloja.

Bergön kylässä on mm. koulu, kirjasto, kauppoja, pankki ja kampaamo. Ne sijoittuvat pääosin Bredhällanintien varrelle. Kylän itäpuolella sijaitsee edelleen käytössä oleva perinteinen kalasatama vajoineen. Kylän länsipuolella sijaitsee uimaranta ja kahvila, joka toimii kesäisin myös nuorisoseuran baarina.

Hankealuetta lähimpänä olevat asuinrakennukset sijaitsevat Bergöntien itäpuolella. Lähin asutus sijaitsee hankealueesta noin 500 metrin päässä. Loma-asutus on sijoittunut läheisille merenranta-alueille ja ovat lähimmillään noin 600 metrin etäisyydellä hankealueesta. Kartalta tehdyn tarkastelun perusteella voidaan todeta, että yhden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsee yksi teollisuusrakennus, 31 loma-asuntoa ja yhdeksän asuinrakennusta.

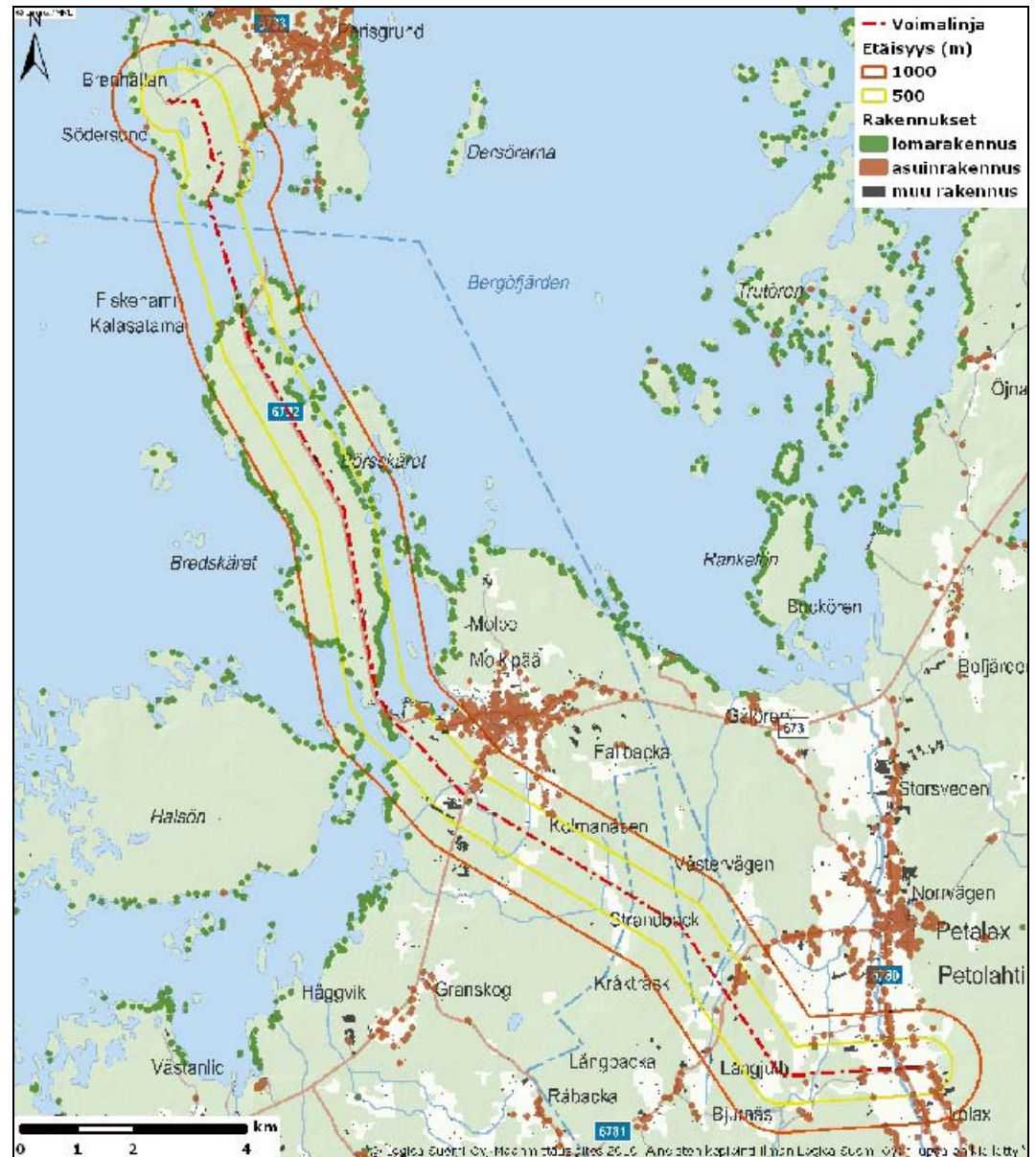


Kuva 6.14. Tuulivoimapuiston lähiasutuksen sijainti (asuin- ja lomarakennukset).



Kuva 6.15. Näkymä Bergön kylältä.

Suunnitellun voimajohdon linjaus kulkee Bredskäretin läpi mantereelle. Bredskäretissä loma-asutus on sijoittunut rannoille. Mantereella suunniteltu voimajohto sijoittuisi Moikipään kalastajakylän eteläpuolelle ja ylittäisi Peto-
lahden avoimen viljelyalueen. Mantereella suunnitellun voimajohtolinjan läheisyydessä on muutamia vakituksia asuinrakennuksia (kuva 6.16).



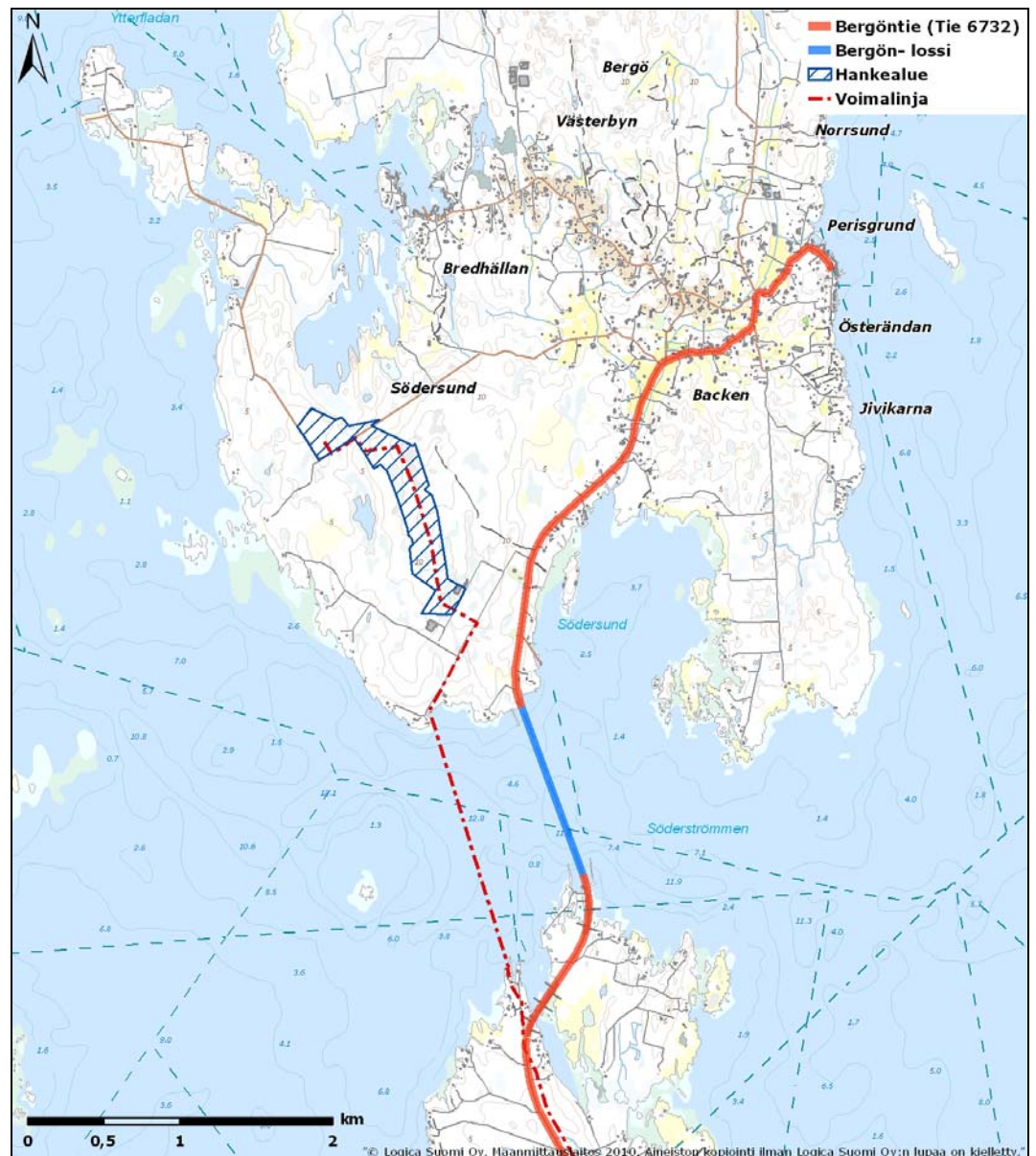
Kuva 6.16. Voimajohtolinjan lähiasutuksen sijainti (asuin- ja lomarakennukset).

6.5 Liikenne ja melu

Merkittävimmät melulähteet hankealueen läheisyydessä ovat Bergöntien nykyinen liikenne (tie 6732) sekä Bergön ja Bredskäretin yhdistävä lossi (kuva 6.17). Bergöntie kulkee hankealueen kaakkoispuolella, lähimmillään noin 500 m päässä tuulivoimalaitoksista. Bergöntiellä on hankealueen kohdalla 60 km/h nopeusrajoitus ja liikennemäärä, vuonna 2008 Tiehallinnon Tietekisterin mukaan oli 387 (KVL), josta raskaita ajoneuvoja oli 16 (KVLRS). Tien aiheuttamaa melua voidaan pitää vähäisenä, alhaisesta liikennemäärästä ja nopeusrajoituksesta johtuen.

Bergöntien lossilaituri sijaitsee hankealueesta etelään, noin 500 metrin etäisyydellä. Lossi on hyötykuormaltaan 90 tonnia. Bergön lossia voidaan pitää äänitehotasoltaan (LW) lähes samanlaisena, kuin Vekaransalmen lossia, jonka konsultti on aiemmin mitannut. Vekaransalmen lossin äänitehotaso LW on 101 dB(A). Lossin liikennöinnistä aiheutuu lisäksi ajoittain kolinaa lastauksen ja laituriin ajon yhteydessä. Aikaisempien projektien yhteydessä suoritettujen melumallinnusten perusteella lossin liikenteen 40 dB:n melun ekvivalenttitaso (LAeq) yltää noin 100 m päähän lossin kulkureitiltä. Lossin melua voidaan pitää täten vähäisenä, vaikka hetkelliset äänitasot etenkin lossin lastauksessa voivatkin olla korkeahkoja.

Hankealueen eteläpuolella, Moikipään (vanha merivartiostoasema) ja Bredskäretin välissä, kulkee laivaväylä lossireitin poikki kohti itää. Bergön länsipuolen väylät ovat pienveneväyliä. Laiva- ja pienveneväylien aiheuttama melu hankealueella on vähäistä, koska laivaliikenne on harvaa ja väylät ovat etäällä hankealueesta.



Kuva 6.17. Tuulivoimapuiston lähiympäristössä merkittävimmät melulähteet ovat Bergöntie ja sinisellä merkitty lossiyhteys Bergön ja Bredskäretin välillä.

6.6 Maisema ja kulttuuriperintö

Maisemallisessa maakuntajaossa hankealue sijoittuu Pohjanmaahan ja tarkemmin määriteltynä Etelä-Pohjanmaan rannikkoseutuun. Loiviin pinnanmuotoihin yhdistyneenä nopea maankohoaminen on tuottanut poikkeuksellisen laajan, rikkonaisen, matalan ja karikkoisen saariston. Lisäksi maankohoaminen muovaa jatkuvasti koko rannikon luontoa. Jokilaaksojen viljavat savikot on raivattu pelloiksi. Asutus on perinteisesti sijoittunut nauhamaisesti jokien ja niiden rantoja myötäilevien teiden varsille. Perinteisesti rannikkoseutu on ollut kokonaan ruotsinkielistä aluetta ja mm. rakennuskanta ilmentää paikallisen suomenruotsalaisen kulttuurin omaleimaisuutta. Seudulla ilmenevät pitkät kulttuuriperinteet monien vanhojen rakennusten säilyttämisestä. (Ympäristöministeriö 1992a)

Hankealue sijoittuu Bergön saarelle, joka on pääsääntöisesti rakentunut pienistä maisematiloista. Muutenkin Bergö on maisemakuvaltaan pienipiirteinen, joka poikkeaa mantereesta, jossa maisemakuvalle tyypillisiä ovat laajat avoimet viljelyalueet, joiden keskellä kulkee kylien reunustama tie. Bergön saari on pääosin metsäinen ja pinnanmuodoiltaan melko tasainen. Suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee rakentamattomalla, metsätalouskäytössä olevalla metsäisellä alueella.

Bergön eteläkärjessä hankealueen eteläpuolella voimajohtoreitti kulkee metsäisessä maastossa. Bredskäretissä voimajohtoreitti sijoittuu Sjövägentien yhteyteen, osittain nykyiseen johtokäytävään. Reitti kulkee metsäisessä ympäristössä. Mantereen puolella voimajohto erkanee nykyisestä johtokäytävästä ja sijoittuu paikoin suljettuun, paikoin avoimeen maisematilaan metsien ja peltojen vuorotellessa.

6.6.1 Maisema-alueet

Hankealue sijoittuu kahden valtakunnallisesti arvokkaan ja yhden maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen vaikutuspiiriin (kuva 6.19). Valtakunnallisesti arvokas Övermalaxin – Äminnen maisema-alue sijoittuu lähimmillään noin 19 km päähän hankealueesta. Kyseinen maisema-alue edustaa Etelä-Pohjanmaan rannikkoseudun tyypillisiä kulttuurimaisemia. Viljelymaisema on pääpiirteissään samankaltaista kuin Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuksien seudulla. Alueella on lisäksi edustavia ryhmäkyliä sekä perinteikäs kalasatama. Valtakunnallisesti arvokkaan Sulvan Söderfjärdenin lounaisreuna sijoittuu noin 21 km päähän hankealueesta. Söderfjärden on meteoriittikraatteri, jossa on nykyisin ympyränmuotoinen laaja peltoalue. Kraatterin ympärillä on Etelä-Pohjanmaan rannikkoseudulle tyypillistä vanhaa asutusta. Hankealueesta noin 2 km etäisyydelle sijoittuu Bergön kulttuurimaisema, joka on luokiteltu maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi.

Lisäksi Rönngrundenin saarelle, noin kuuden kilometrin päähän hankealueesta (2 km voimajohdosta) Bredskäretin länsipuolelle, sijoittuu arvokas perinnemaisema Rönngrundenin lehdesniityt (Ympäristöministeriö 1992b).

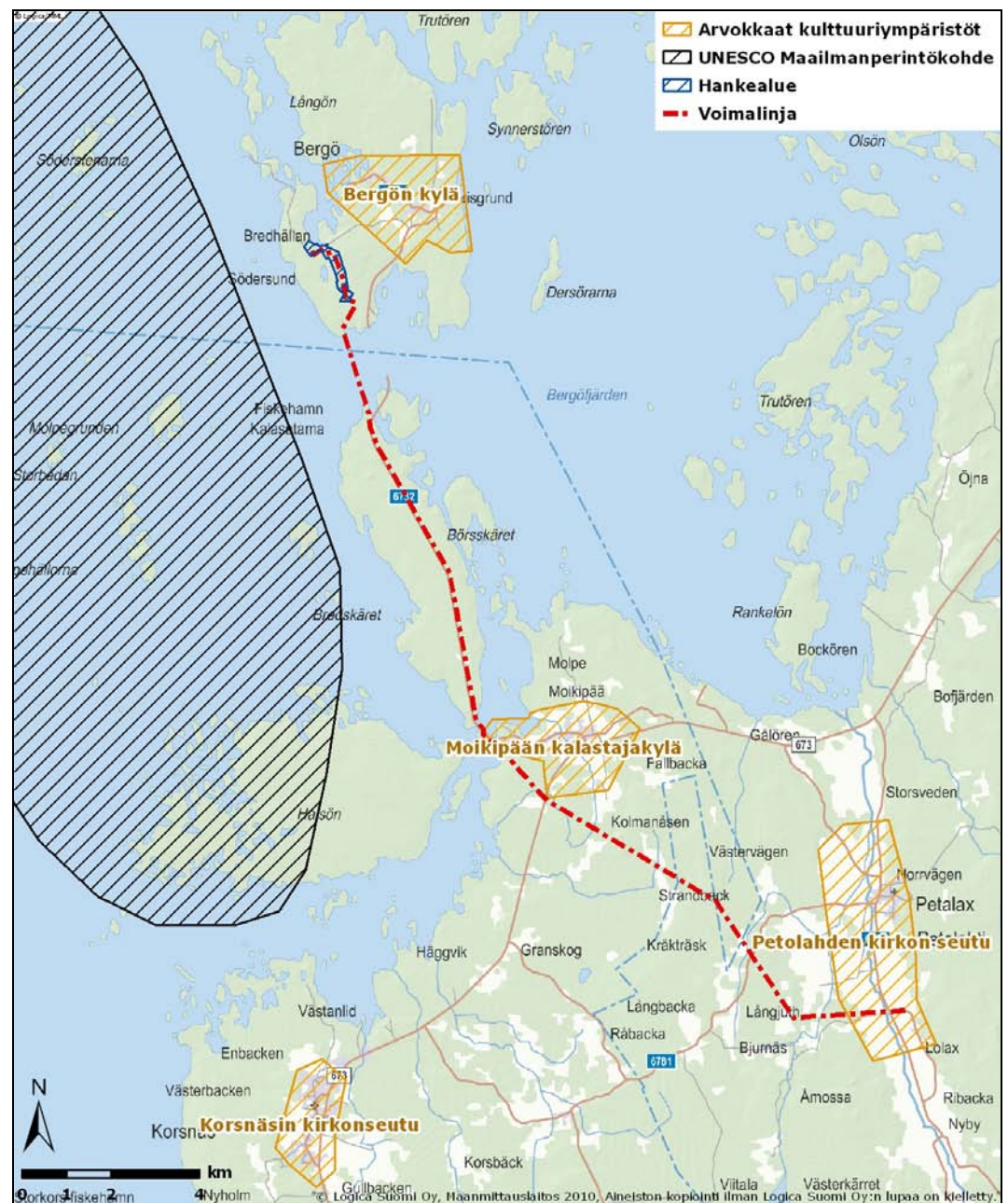
6.6.2 Kulttuurihistoriallisesti merkittävät ympäristöt

Lähimmät valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt ovat Bergön kylä (RKY 93, RKY 2009) (n. 2 km hankealueesta) sekä kaakossa mantereen puolella 12 km päässä sijaitseva Moikipään kalastajakylä (RKY 93, RKY 2009). Bergön kylän pienet maisematilat, joiden luonne on säilynyt hyvin pitkään samanlaisena sekä näiden maisematilojen muodostama kokonaisuus ovat sekä kulttuurihistoriallisesti että maisemallisesti arvokkaita.

Bergön saarella sijaitseva Bergön kylä edustaa perinteistä pohjanmaalaista kalastajakylää, jonka rakennukset ovat hyvin tyypillisiä pohjanmaan rannikkoseudulle. Bergön puukirkko on rakennettu alkuaan rukoushuoneeksi 1800–1802. Nykyiseen asuunsa kirkko muutettiin 1852–1853. Kirkon länsipuolella, vanhan kylätien päässä sijaitsee Bredhällanin kalasatama.

Moikipään kalastajakylä muodostaa elävän ja monipuolisen kokonaisuuden vanhan maantien ja siitä haarautuvien raittien varsille.

Muut kahdenkymmenen kilometrin säteelle osuvat valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt sijoittuvat huomattavasti etäämmälle hankealueesta. Korsnäsin kirkonseutu (RKY 93)/Korsnäsin kirkko ja pappila (RKY 2009) sijaitsevat noin 17 kilometrin päässä hankealueesta. Kirkkomaisemaan liittyvät vanha pitäjänmakasiini sekä entinen kirkkoherranpappila, jonka päärakennus on vuodelta 1831. Pappilan pihapiirissä on myös muutamia muita vanhoja rakennuksia.



Kuva 6.18. Maailmanperintökohde ja arvokkaat kulttuuriympäristöt hankealueen ja voimajohdon läheisyydessä.

Petolahden kirkon seutu (RKY 93) sijoittuu noin 18 kilometrin päähän hanke-alueesta. Petolahden kirkonkylän maisemaan liittyvät lisäksi vanha pappila vuodelta 1868 sekä hirsinen pitäjänmakasiini.

Maalahdenjoen kulttuurimaisema (RKY 93) sijoittuu lähimmillään noin 18 kilometrin päähän hankealueesta. Alueella on säilynyt runsaasti kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa. Kirkon välittömässä läheisyydessä sijaitsee vanha, hirsinen pitäjänmakasiini. Alueen muita merkittäviä rakennuksia ovat maalahden pappila vuodelta 1868 sekä Åminneborgin komea, kaksikerroksinen ja mansardikattoinen päärakennus 1790-luvun alusta. Åminnessa on lisäksi runsaasti vanhaa rakennuskantaa sekä idyllinen satama, jossa on pitkälti toista sataa venevajaa. Edellä kuvaillulta Maalahdenjoen kulttuurimaisema-alueelta on valittu kolme kohdetta/aluetta RKY 2009 –kohteiksi. Näitä ovat maalahden kirkko ja pappila, Brännön kylä sekä Åminneborgin kartano. Ne ovat kaikki osa valtakunnallisesti merkittävää Övermalax-Åminne-maisema-aluetta.

Lisäksi noin 12–20 kilometrin päähän hankealueesta sijoittuu neljä valtakunnallisesti merkittävää majakka- ja luotsisaarta (RKY 2009). Rönnskärin luotiasema ja tunnusmajakka ovat hyviä esimerkkejä merellisestä virkamiesyhteisöstä. Poikkeuksellisen suureen rakennuskantaan kuuluu rakennuksia lähes 200 vuoden ajalta. Rönnskärin punaiseksi maalattu tunnusmajakka on Suomen vanhin säilynyt puinen merimerkki. Rönnskärin ulkosaaristossa kallioluodolla sijaitsee Lillsandenin hyvin säilynyt loistonhoitajayhteisö, joka on peräisin 1900-luvun alusta. Yhteisö on tyyppinsä viimeinen. Sen edessä sijaitsee hoitajien työkohteena ollut Lillsandenin pohjaloisto.

Strömmingsbåden on avomeren laidalla sijaitseva pieni kallioluoto, jonka majakkayhteisön rakennuskanta on historiallisesti kerrostunut ja monipuolinen. Majakka kuuluu 1800-luvun lopun rautamajakoihin. Viimeisintä rakennusvaihetta edustaa 1940-luvulla valmistunut asuinrakennus. Svettgrundin merimerkki sijoittuu Korsnäsän kunnan puolelle. Se osoittaa Moikipään eteläpuolelta Bergöhön ja Vaasaan johtavan väylän alkupisteen. Pohjanlahdelle tunnusomainen, lähes 18 metriä korkea puinen pooki on ainoa Suomessa säilynyt suurikokoinen riukumerkki.

Kulttuurihistoriallisesti merkittävät ympäristöt –kappaleen tekstit pohjautuvat ympäristöministeriön ja museoviraston julkaisuun Rakennettu kulttuuriympäristö (1993) tai museoviraston (2009) RKY internetsivuston aineistoon.

6.6.3 Muinaisjäännökset

Museoviraston muinaisjäännöskirjaston mukaan Bergön saarelta ei löydy muinaisjäännöksiä eikä hankkeen vaikutuspiirissä ole merenalaisia hylkyjä. Lähin muinaisjäännös sijoittuu Halsönin lounaiskärkeen Halsögrundetin alueelle n. 13 kilometrin päähän hankealueesta. Se on historiallisen ajan pyyntitukikohta, joka käsittää kuusi pientä kiviröykkiötä. Kyseessä on luultavasti verkotarha.

Hertta-tietokannan mukaan noin 8 kilometriä hankealueesta lounaaseen sijoittuu hylkyrekisterikohde. Se sijoittuu kuitenkin niin etäälle hankealueesta ja voimajohtoreitistä, ettei sillä ole arvioinnin kannalta merkitystä.

6.7 Maaperä ja kallioperä

Maaperä tuulivoimapuiston alueella ja lähes koko Bergön saarella on hienoa-aineista moreenia. Paikoitellen moreenin alta on paljastunut avokallioita.

Saaren keskiosissa on yksi hiekkamuodostuma sekä pieniä alueita hietaa. Eloperäisiä maalajeja, kuten liejua ja turvetta, löytyy saaren pohjoisosista.

Myös Bredskäretin saarella maaperä on pääosin hienoainesmoreenia. Kallio-paljastumia on etenkin saaren keskiosissa. Mantereen puolella, Moikipäässä on luode-kaakkosuuntainen hiekkamuodostuma ja pienehköjä suoalueita, joissa maaperä on turvetta. Voimajohdon suunnitellulla reitillä maaperä on hienoainesmoreenia. Petolahden alueelta tiedot maaperästä ovat puutteellisia.

Kallioperä Bergön saarella on kiilleliusketta ja kiillegneissisiä. Bredskäretissä on edellä mainittujen lisäksi myös granitoideja. Myös mantereen puolella, voimajohdon reitillä kallioperä koostuu pääosin kiilleliuskeista, kiillegneisseistä ja granitoideista.

6.7.1 Maanpinnan muodot

Bergön saari on topografialtaan melko tasainen. Korkein kohta saarella on noin 15 m merenpinnan yläpuolella. Tuulivoimapuiston hankealueella maanpinnan korkeus vaihtelee välillä 7,5 m – 15 m mpy (kuva 6.19).

Merialueet voimajohdon suunnitellulla reitillä ovat melko matalia. Bergön ja Bredskäretin välillä syvimät alueet ovat 12,8 m, mutta lähellä maa-alueita syvyyttä on vain muutamia metrejä.

Myös Bredskäretillä maanpinnan korkeuden vaihtelut ovat pieniä. Voimajohto sijoittuu alueelle, jossa maan pinta kohoaa korkeimmillaan noin 7,5 m merenpinnasta. Mantereella topografia on tyypillistä maankohoamisrannikolle. Suuria korkeus eroja ei ole, korkeimmat kohdat ulottuvat vain 15 metriin mpy.

6.7.2 Maankohoaminen

Suomen aluetta peittänyt mannerjää aiheutti maan kuoreen massiivisen painuman. Jäämassan vetäytyttyä alkoi maan kohoaminen, joka jatkuu edelleen. Maankohoaminen on voimakkainta Perämeren ympäristössä. Hankealueella maa kohoaa noin 7 – 8 mm vuodessa. Muutokset maisemassa voidaan huomata jo yhden ihmisiän aikana.

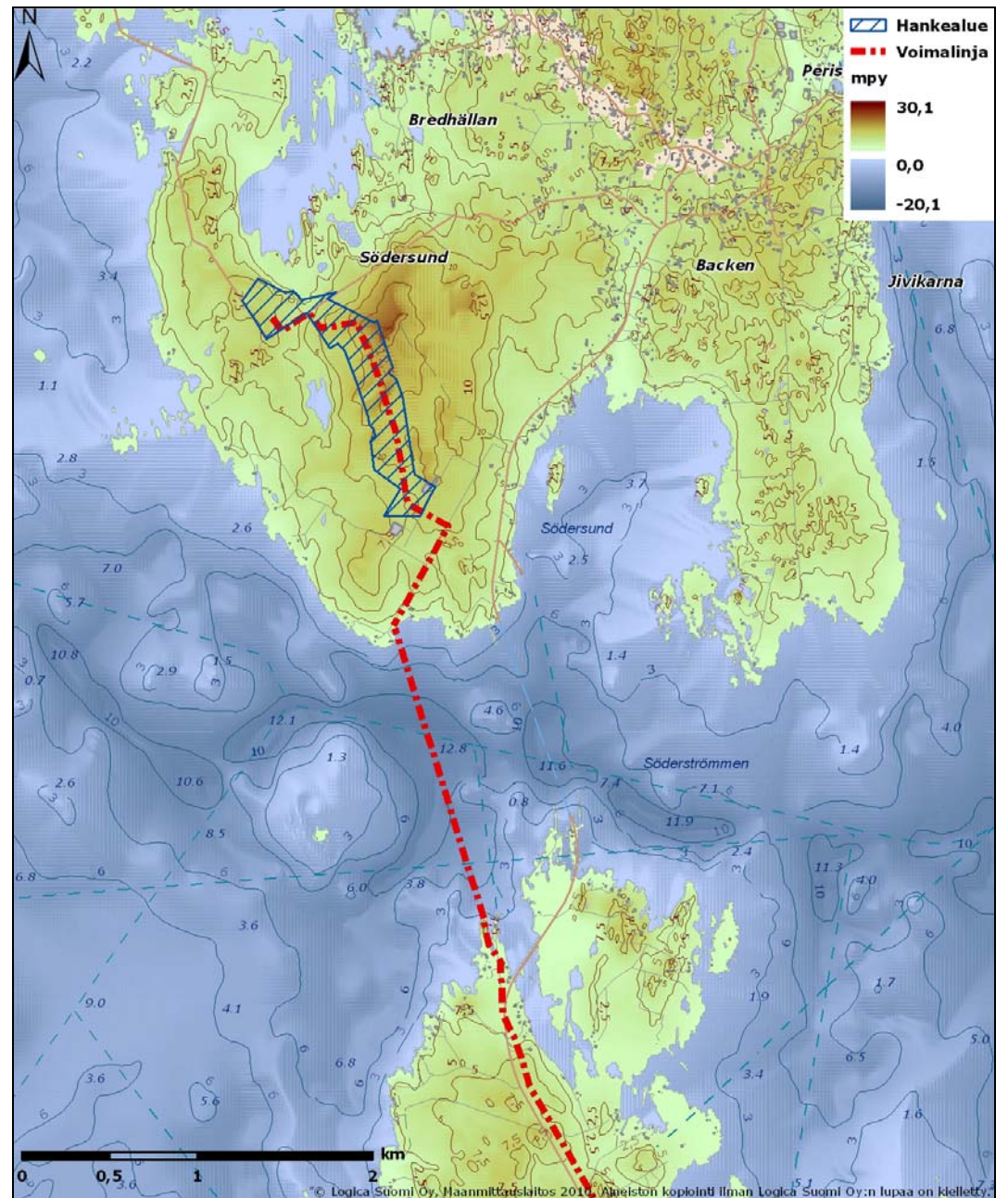
Maankohoamisen seurauksena hankealueen ympäristö rannikolla on jatkuvasa muutoksessa. Koko saaristoalueen maapinta-ala kasvaa vuosittain yhteensä noin 100 hehtaaria.

6.8 Merialue

Bergötä ympäröivä merialue kuuluu kokonaisuudessaan Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen. Bergön ja Bredskäretin välinen vesialue luokitellaan kuuluvaksi Merenkurkun ulkosaaristoon. Alue on luokiteltu ekologiselta tilaltaan tyydyttäväksi (kuva 6.20). Veden virtaus on Merenkurkun alueella Suomen puolella keskimäärin etelästä pohjoiseen (Vesienhoitoalue 2009).

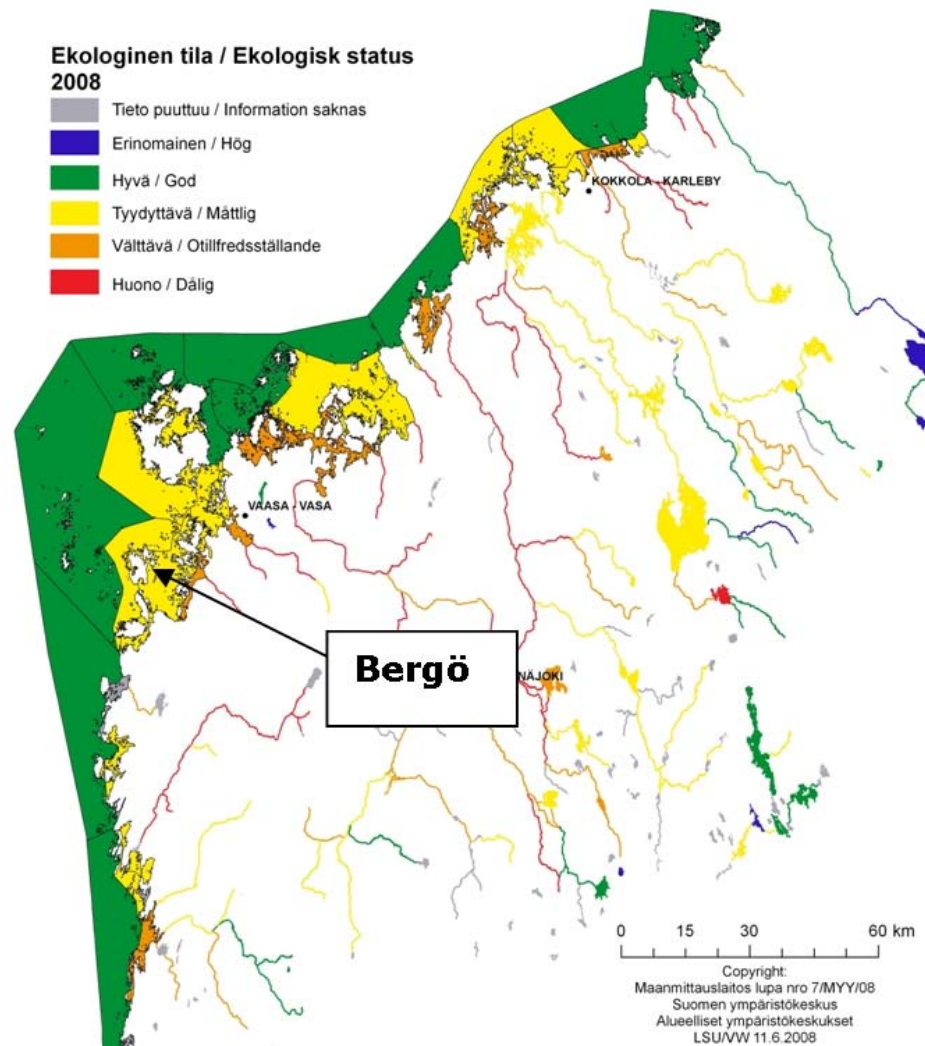
Bergön eteläpuolinen vesialue on Merenkurkun saaristolle tyypillisesti pääosin matalaa (alle 8 m). Vesialue on ulkosaaristolle ominaisesti varsin avointa. Bergön ja Bredskäretin välinen Dygnsundet-salmi, jonne tuulivoimaloihin liittyvä merikaapeli on suunniteltu vedettäväksi, on suhteellisen kapea, noin 1,4 km. Vesialueella on merikaapelina vedettäväksi suunnitellun voimajohdon kulkureitillä paikallinen syväne, jonka syvyys on noin 13 metriä. Salmessa voidaan olettaa olevan avovesiaikana, tuulisina ajanjaksoina merkittäviä virtauksia, koska pitkänomaiset Bergön ja Bredskäretin saaret muodostavat noin

18 km pitkän pohjois-etelä-suuntaisen virtausesteen, joka todennäköisesti jossakin määrin ohjaa virtauksia salmeen.



Kuva 6.19. Tuulivoimapuisto on suunniteltu sijoittuvan Bergön saaren korkeimpaan kohtaan, joka sijaitsee 15 m merenpinnan yläpuolella.

Merenpohjan laatu ja tyyppi tutkitaan tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä. On huomioitavaa että kohdealueella, jonne merikaapeli rakennetaan, ei sijaitse sellaisia kuormituslähteitä, joilla olisi merkittäviä vaikutuksia sedimentin laatuun.



Kuva 6.20. Vaasan ympäristön pintavesien ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi. Luokittelu on tehty aikajakson 2000 – 2007 tilan perusteella (Ympäristöhallinto 2010).

6.9 Pohjavedet

Tuulivoimapuiston läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita. Lähin pohjaveden esiintymä on hankealueesta noin 6,5 km koilliseen, Trutörenin saarella. Trutörenin pohjavesialue (10475039) kuuluu ensimmäiseen luokkaan ja se sijaitsee luode-kaakkosuuntaisessa harjussa.

Lähinnä voimajohtoa, noin 1,7 km etäisyydellä, sijaitsevat Moikipään (1028003) ja Källornan (1047552) pohjavesialueet. Strömsörenin (1047501) pohjavesialue kuuluu vedenhankinnan kannalta tärkeisiin alueisiin ja se sijaitsee Maalahdessa, noin 2 kilometrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohdosta. Vägvikin (1028051) muodostuma sijaitsee Korsnäsin kunnassa, noin 3 kilometrin etäisyydellä voimajohdosta (Hertta 2009).

6.10 Ilmasto

Hankealue sijaitsee eteläborealisella ilmastovyöhykkeellä. Ilmasto on vähäasteinen, tuulinen ja aurinkoinen verrattuna muuhun maahan. Hankealueen ilmastoon vaikuttaa merkittävästi sijainti meren läheisyydessä. Syksyisin rannikkoalueilla lämpötilat pysyvät korkeammalla kuin mantereella, koska vesimassat viilenevät hitaasti. Toisaalta keväisin lämpötilat ovat alhaisempia kuin manneralueilla. Yleisesti ottaen merellisen ilmaston alueilla vuorokauden ja

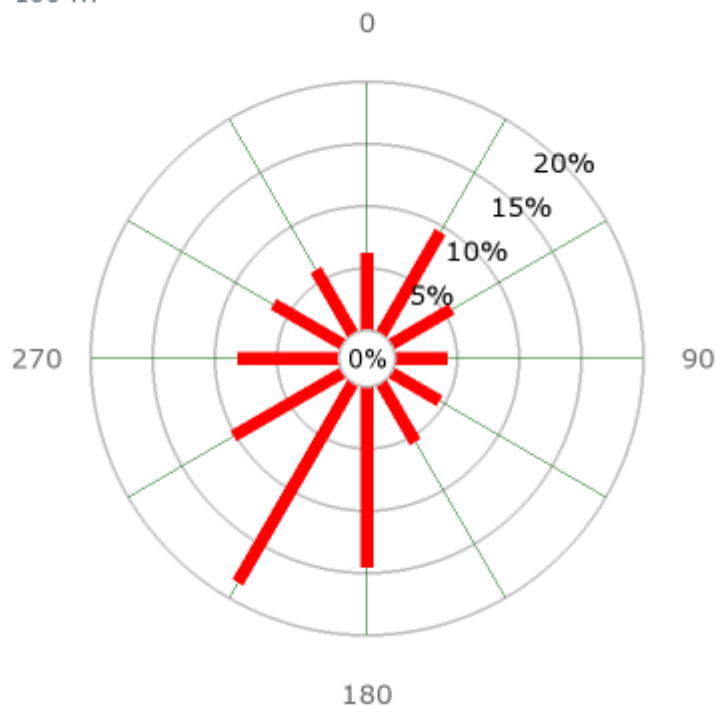
vuoden sisäiset lämpötilavaihtelut ovat pienempiä kuin manneralueilla. Hankealueella vuotuinen keskilämpötila on 3-4 °C (Ilmatieteenlaitos 2010) ja sademäärä on noin 450 millimetriä. Jääpeite pysyy keskimäärin 140 – 150 ja lumipeite noin 150 päivää vuodessa.

6.11 Tuuliolosuhteet

Suomen ilmasto-olosuhteissa rannikko, merialueet sekä tunturit ovat tuuli-voiman tuotannon kannalta parhaita alueita. Suunnitelman mukaan tuulivoimalaitokset sijoitetaan saarelle, joka sijaitsee noin 10 km etäisyydellä manta-reesta. Tuuliolot energian tuotannon kannalta ovat huomattavasti paremmat avomerellä, kuin lähellä rantaa. Avomerellä tuulen keskinopeus on suurempi ja turbulentsisuus pienempää.

Suomen tuuliatlaksen (2010) perusteella tuuliolosuhteet alueella ovat erinomaiset energian tuotannolle. Keskituulennopeus hankealueella on noin 7 – 8,5 m/s, kun tarkasteluajanjaksona on vuosi ja mittauskohtana on 100 m maan pinnasta. Vallitseva tuulensuunta hankealueella on lounas (kuva 6.21).

Paikka (WGS84): 62.95719 p, 21.13566 i
Korkeus: 100 m
Vuosi



Kuva 6.22. Vallitseva tuulensuunta hankealueella on lounas (Tuuliatlas 2010).

Tuuliolosuhteiden selvittämiseksi hankealueella ovat käynnissä tuulimittaukset. Mittaukset on aloitettu joulukuussa 2009 ja tulokset saadaan vuoden 2010 lopulla. Hankealueelle on sijoitettu 99,5 m korkea mittausmasto (kuva 6.22.), johon asennettu mittalaitteistoa. Jotta tulokset olisivat mahdollisimman luotettavia, tulisi mittauksia jatkaa läpi vuoden. Näin ollen saadaan tietoa myös vuodenaikaisista vaihteluista.



Kuva 6.22. Granössä sijaitsevan mittausmaston päässä on mm. anemometri, jolla mitataan tuulen nopeutta.

6.12 Kasvillisuus

Hankealue sijaitsee eteläboreaalisella kasvillisuusvyöhykkeellä, Etelä-Pohjanmaan rannikon alueella. Ympäristö Bergössä, alustavilla tuulivoiman sijoituspaikoilla on tavanomaista eri-ikäistä kangasmetsää, jossa on harjoitettu melko tehokasta metsätaloutta. Hankealueen pohjoisosassa on laajoja avohakkuita ja nuorehkoa harvennuskypsää mäntymetsää. Alueen eteläosassa on vanhempaa osin tukkipuuikäistä sekametsää.

Tuulivoimalaitosten suunnitellulla sijaintipaikalla kasvillisuus on pääosin mustikkatyypin kangasta, mutta alueelta löytyy myös suokasvillisuutta. Puusto alueella koostuu kuusista, männystä ja koivuista. Suoalueilla lajistoon kuuluu muun muassa karpalo, hilla, maariankämme, raate, kurjenjalka, järviruoko ja variksenmarja. Hankealueella, tuulivoimalaitosten sijaintipaikalla on myös laaja varttuva taimikkoalue ja noin 15-vuotias kuivahkon kankaan kasvatusmetsämännikkö.

Tarkkaa tietoa kasvillisuudesta voimajohtoon reitillä ei ole. Suunnitelman mukaan voimajohto tulee sijaitsemaan pääosin maa- ja metsätalousalueella, mutta reitillä on myös muutamia soita ja kosteikkoja. Kasvillisuus Bredskäretissä on todennäköisesti samankaltaista kuin Bergössä. Mantereen puolella Korsnäsissä ja Maalahdessa kasvillisuuden voidaan olettaa olevan tyypillistä eteläboreaaliselle vyöhykkeelle, jonka yleisimmät puulajit ovat kuusi, mänty, haapa, lepät ja koivu. Metsätyypeistä yleisin on tuore kangas, jossa aluskasvillisuuden muodostaa pääosin mustikka ja sammalet.



Kuva 6.23. Hankealueella sijaitsevalla suolla kasvaa muun muassa Maariankämmeä.

6.13 Linnusto

Hankealue sijoittuu eteläisen Merenkurkun sisäsaaristoon Bergön saarelle. Alueen ympäröivä saaristo on alavaa, matalarantaista ja usein myös hyvin kivikkoista. Matalat merenlahdet ja sokkeloiset karikot tarjoavat suojan ja hyvät ravinnonsaantiedellytykset runsaalle pesimälinnustolle sekä muuttoaikana lepäämään pysähtyville linnuille.

Merenkurkun saariston (FI0800130, SPA/SCI) Natura-alueeseen kuuluvat lähimmät lintuluodot sijaitseva noin 2 km päässä, hankealueesta lounaaseen. Natura-alueella pesii monipuolinen ja runsas linnusto. Ulkosaariston näkyvimpiin lajeihin kuuluu haahka ja riskilä. Myös ruokki, lapasotka, räyskä ja luoto-kirvinen pesivät useilla luodoilla. Saarilla, joilla kataja ja variksenmarja ovat yleisiä, tavataan harvakseltaan myös riekkoa. Teeri esiintyy metsäisillä saarilla yleisesti. Merenkurkun saariston Natura 2000 -alue kuuluu myös FINIBA- ja IBA-alueisiin.

Linnuston kannalta merkittävimpiä lähialueita ovat hankealueen pohjoispuolella sijaitseva noin 300 metrin päässä avautuva Bredhällsfladan/Tallörsbådan jonka matalat ja suojaisat vesialueet tarjoavat pesimisympäristön useille eri kosteikkolajeille. Alueen keskiosan länsipuolella oleva pieni Kalvskärsträsket tarjoaa myös ympäristön kosteikkolajeille. Varsinainen voimaloiden rakentamismisalueiden ja huoltotiestön pesimälajisto koostuu pääasiassa kuivahkon kangasmetsän tavanomaisista lajeista jotka ovat yleisiä myös saaren muissa osissa.

Merenkurkun saariston ja rannikon, myös Bergön saariston, huomionarvoisin pesimälaji on merikotka (*Haliaeetus albicilla*). Varsinaisella hankealueella ja sen lähialueella, jonka linnusto kartoitetaan maastokauden aikana, ei tiedettävästi ole käytössä olevia pesiä. Lähimmät tiedossa olevat asutut reviirit sijaitsevat hankealueesta usean kilometrin päässä saaren pohjoisosassa ja läntisessä saaristossa. Merikotka on Suomen lajien uhanalaisuusarvioinnissa (Rassi ym. 2001) luokiteltu vaarantuneeksi lajiksi (VU) ja laji kuuluu lisäksi Euroopan unionin lintudirektiivin (Neuvoston direktiivi 79/409/ETY) liitteessä I mainittuihin lajeihin.



Kuva 6.24. Haahka on yksi hankealueen ympäristön näkyvimmistä lintulajeista.

Bergön saarelta noin 20 km itään, Vaasan ja Mustasaaren rajalla, sijaitseva lähes 20 km²:n Söderfjärdenin peltolakeus on syksyisin tuhansien kurkien ruokailu- ja levähdysalue. Pelloille kerääntyy syysmuuton aikana lepäilemään ja ruokailemaan suuret määrät kurkia, joiden määrä nousee suurimmillaan syyskuun lopulla ja lokakuun alkupuolella noin 7000 yksilöön. Suuri osa Söderfjärdenin kurjista yöpyy peltoalueen länsipuolella sijaitsevassa Byö-Granö-Långskäretin ulkosaaristossa, mutta osa yöpymislennoista ulottuu Bergön pohjoispuoleisille pikku saarille ja karikoille saakka.

6.14 Muu eläimistö

Koko Merenkurkun saariston alueella esiintyviä yleisiä nisäkäslajeja on muun muassa hirvi, ilves, kettu, supikoira ja sauikko. Lisäksi lajistoon kuuluvat myös lepakot, liito-orava, harmaahylje ja itämerennorppa. Arvioinnissa keskitytään erityisesti luontodirektiivin lajeihin, joihin kuuluu Euroopan luonnonvaraisia luonnonvaraista eläimistöä. Direktiivin yleistavoite on saavuttaa ja säilyttää tiettyjen lajien suojelun taso suotuisana (Ympäristöministeriö 2010)

6.14.1 Lepakot

Lepakoiden esiintymisestä hankealueen ja voimajohdon ympäristössä ei ole varmaa tietoa. Suomessa on tavattu 13 lepakkolajia, jotka kaikki ovat luonnonsuojelulain nojalla rauhoitettuja ja kuuluvat myös EU:n luontodirektiivin lajeihin (liite IVa), joiden levähdys- ja lisääntymispaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Suomessa tavattavista lepakkolajeista vain 5 esiintyy yleisenä. Pohjoisimmaksi on levinnyt pohjanlepakko, joka esiintyy aina 69. leveyspiirille saakka. Yleisimmät Suomessa esiintyvistä lajeista horrostavat talvella, mutta 5 lajin yksilöt talvehtivat etelämmässä. Lepakoiden ja niiden mahdollisten muuttoreittien esiintymistä hankealueella kartoitetaan kevään ja kesän 2010 aikana.

6.14.2 Liito-oravat

Liito-orava (*Pteromys volans*) esiintyy pääasiallisesti Etelä- ja Keski-Suomessa, levinneisyysalueen pohjoisraja kulkee Oulun–Kuusamon seudulla. Tarkkaa tietoa yksilömääristä ei ole. Vuonna 2006 julkaistun tutkimuksen mukaan naaraista eläisi Suomessa jopa 143 000 yksilöä (Hanski 2006). Sulkanen et al. (2008) mukaan todellinen luku on lähempänä 50 000.

Myös tiedot elintavoista ovat puutteellisia. Liito-oravat liikkuvat pesäkolon ulkopuolella useimmiten illan ja aamuyön hämärinä hetkinä. Laskennat perustuvat nykyään täysin ulostepapanoiden etsimiseen. Elinympäristöt ovat ikärakenteeltaan monipuolisia kuusivaltaisia sekametsiä, joissa kasvaa järeitä haapoja.

Liito-orava luokitellaan Suomessa uhanalaiseksi, vaarantuneeksi lajiksi ja luonnonsuojelulaki kieltää niiden levähdys- ja lisääntymispaikkojen hävittämisen ja heikentämisen. Laki velvoittaa esimerkiksi jättämään esimerkiksi liito-oravan kolon ympärille riittävästi metsää.

Lisätietoja liito-oravan esiintymisestä hankealueella saadaan kevään ja kesän 2010 aikana, jolloin mahdollisia esiintymisalueita kartoitetaan maastossa.

6.14.3 Pohjaeläimistö

Tarkkaa tietoa Bergön lähiympäristön vesialueiden pohjaeläimistöstä ei ole, mutta voidaan olettaa, että se on ainakin kohtalaisesti samantyyppinen kuin Rönnskärin alueella, joka sijaitsee n. 25 km ulkomerelle päin luoteessa.

Voimakkaat merivirtaukset, eroosiopohjat ja pohjan laadun vaihtelu ovat tyyppillisiä Rönnskärin alueelle. Liejusimpukka (*Macoma balthica*), merisukasmato (amerikansukasmato) (*Marenzelleria viridis*), valkokatka (*Monoporeia affinis*), surviaissääskien toukat, harvasukasmadot ja syvemmillä pohjilla kilkki (*Saduria entomon*) ovat runsaimpia lajeja. Matalampien vesisyvyyksien vuoksi Bergön alueella ei kuitenkaan todennäköisesti esiinny kilkkejä, tai niitä on vain vähän. Biomassa ja rehevämpiä oloja suosivien lajien lukumäärä voi olla jonkin verran suurempi.

6.15 Suojelualueet

Hankealueella tai Bergön saarella ei sijaitse suojelualueita. Alueella ei myöskään ole tiedossa olevia uhanalaisten eliölajien esiintymiä.

Bergön saaren läheisyydessä sijaitsee useita suojelualueita, joista lähimpänä ovat Merenkurkun saariston Natura-alueet (alue kuuluu myös rantojensuojeluohjelmaan) ja Merenkurkun saariston UNESCO:n maailmanperintökohde.

Jäljempänä on kerrottu hankealueen läheisyydessä sijaitsevista Natura- ja FINIBA-alueista sekä maailmanperintökohteesta. Lisäksi Merenkurkun Natura-alueella sijaitsee useita kohteita, jotka on perustettu luonnonsuojelualueiksi (esim. Bergön saariston YSA-alueet ja Torgrundin saaristo).

6.15.1 Natura 2000 –alueet

Lähimmillään noin 2 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsee Merenkurkun saariston (FI0800130, SPA/SCI) Natura-alueeseen kuuluvia kohteita (kuva 6.25). Merenkurkun saariston Natura 2000 -alue kattaa laajan ulkosaaristovyöhykkeen yhteensä kuuden kunnan alueella ja yhtyy Ruotsin puoleisiin suojelualueisiin. Osia Merenkurkun saariston Natura 2000 –alueesta on rauhoitet-

tu yksityismaan luonnonsuojelualueena. Tulevaisuudessa pääosa Natura-alueen maa-alueista on tarkoitus muodostaa luonnonsuojelulain mukaiseksi luonnonsuojelualueeksi.

Merenkurkun saariston määräävin piirre on sen eliöstön ja geomorfologian monimuotoisuus ja pienipiirteisyys. Veden keskisyvyys on alle 10 metriä. Rannat ovat matalia, lohkareisia ja kivikkoisia. Saaristossa on monin paikoin nähtävissä, kuinka merenlahdista kuroutuu pieniä lampia ja miten kasvillisuus valtaa merestä kohoavaa maata.

Yli 10 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsee Petolahdenjokisuiston Natura-alue (SPA/SCI). Petolahdenjokisuiston (FI0800054) Natura-alueeseen kuuluu valuma-alueeltaan melko pieni Petolahdenjoen suisto rantalehtoineen sekä Öfjärden, joka on pienehkö merenlahdesta kuroutunut lampi jokisuistosta pohjoiseen. Suurin osa Petolahdenjokisuiston Natura-alueesta kuuluu myös valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan (Petolahdenjoen suisto, LVO100218).

Jokisuun linnusto on varsin monipuolinen, tunnusomaisia ovat etenkin kahlaajat. Petolahdenjokisuiston alueelle ovat olleet ominaisia laajat hiekkaiset rantaniityt, jotka ovat viime aikoina pitkälti ruovikoituneet. Suistoalueelle ovat tyypillisiä myös laajat yhtenäiset rantametsävyöhykkeet. Ne ovat monin paikoin hyvin reheviä ja luonnonmukaisia pikkutikan suosimia lehtimetsä- ja sekametsälehtoja.

6.15.2 UNESCO:n maailmanperintökohde

UNESCO:n maailmanperintökohteisiin kuuluvan Merenkurkun saariston raja sijaitsee noin 2 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista (kuva 6.26). Merenkurkun saaristo hyväksyttiin heinäkuussa 2006 Suomen ensimmäisenä luontokohteena UNESCO:n maailmanperintöluetteloon.

Merenkurkun saaristo ja Ruotsin Korkea Rannikko muodostavat kahden valtion yhteisen maailmanperintökohteen, jossa Suomen matala moreenisaaristo ja Ruotsin jyrkät kalliorannat antavat yhdessä täydellisen kuvan n. 10 000 vuotta sitten päättyneen jääkauden aiheuttamasta maankohoamisilmiöstä ja sen vaikutuksista luontoon ja kulttuuriin. Edelleen jatkuvan maankohoamisen (noin 8 mm vuodessa) seurauksena alue on ainutkertainen esimerkki maisemasta, joka on jatkuvassa muutoksessa. Merenkurkun saariston maapinta-ala kasvaa vuosittain n. 100 hehtaarilla. Alueen merkittävimpiä geologisia muodostumia ovat mannerjäätikön virtaussuuntaan nähden poikittaiset De Geer- ja Rogen-moreenit.

6.15.3 Rantojen suojeluohjelmaan kuuluvat alueet

Bergön saaren ja hankealueen läheisyydessä rantojensuojeluohjemaan kuuluvien Halsön-Rönnskären-Norrskärin (RSO100058, etäisyys hankealueesta noin 1,5 km) ja Torgrundin saariston (RSO100057, etäisyys hankealueesta noin 12 km) rajaukset ovat jokseenkin samat kuin Merenkurkun saariston ja Petolahdenjokisuiston Natura-alueiden rajaukset.



Kuva 6.25. Hankealueen lähiympäristön suojelu ja Natura 2000 -alueet.

Rantojensuojeluohjelmaan kuuluu yhteensä 127 luonnonsuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokasta ranta-aluetta. Rantojensuojeluohjelman perustavoite on säilyttää ohjelman alueet rakentamattomina ja luonnontilaisina. Tavoitteena on muodostaa maahamme suojelualueiden verkko, joka edustaa meri- ja järviluontomme alueellista ja tyyppikohtaista vaihtelua ja turvaa meri- ja järviluontoomme sopeutuneiden eliölajien elinympäristöt.

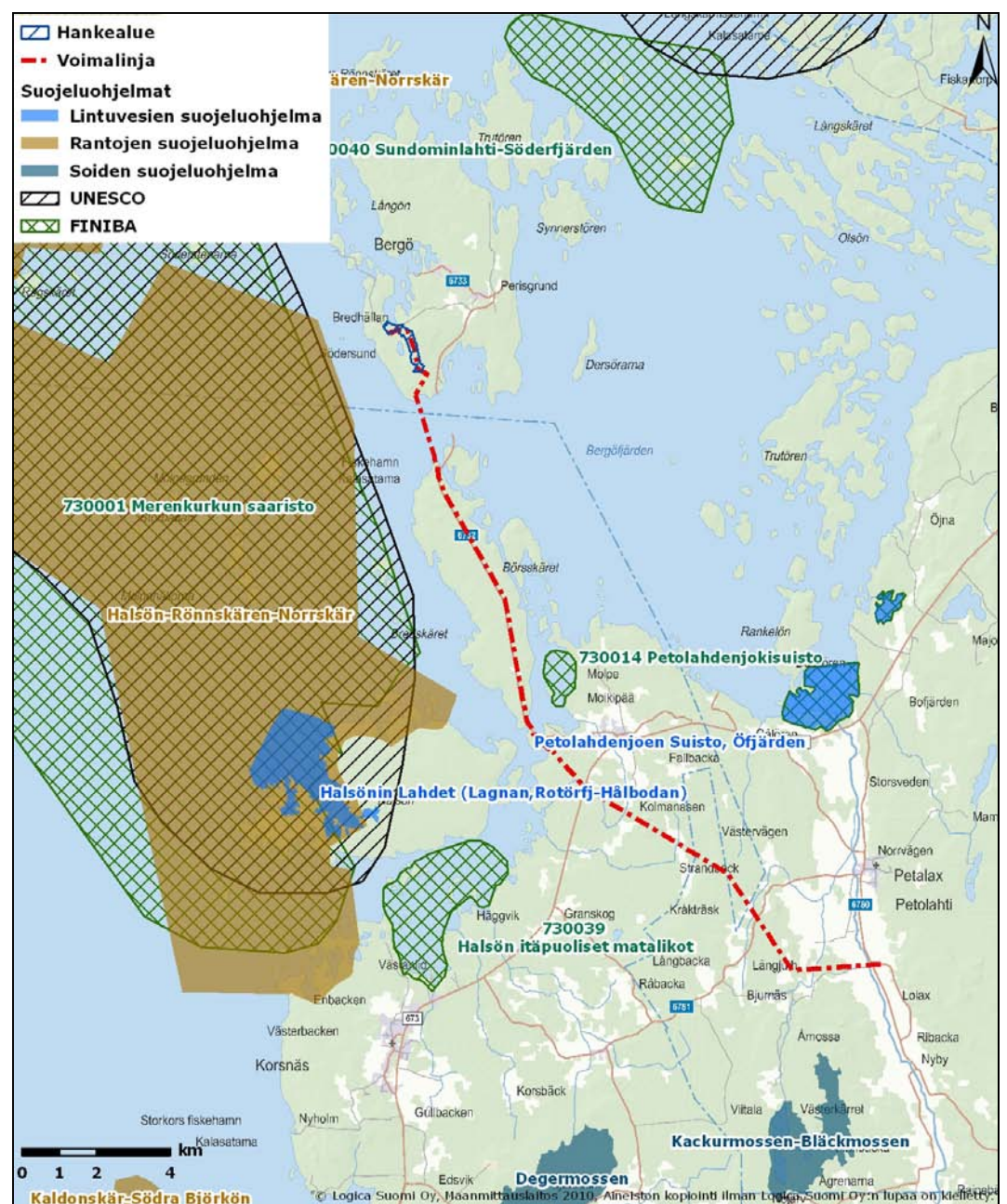
6.15.4 Lintuvesien suojeluohjelmaan kuuluvat alueet

Bergön saarta lähimpänä sijaitseva lintuvesien suojeluohjelmaan kuuluva alue on Halsön lahdet (Lagnan, Rotören-Hålbådan, LVO100212), joka sijaitsee noin 9 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Noin 12 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee Petrolahdenjoen suisto, Öfjärden (LVO100218).

6.15.5 FINIBA-alueet

FINIBA-alueet (Finnish Important Bird Areas) ovat Suomen tärkeitä lintualueita, jotka on valittu Suomen ympäristökeskuksen ja BirdLife Suomen suorittamissa kartoituksissa. FINIBA-hanke ei ole suojeluohjelma, mutta suurin osa FINIBA-alueista kuuluu lintuvesien suojeluohjelmaan tai Natura 2000 -verkostoehdotukseen.

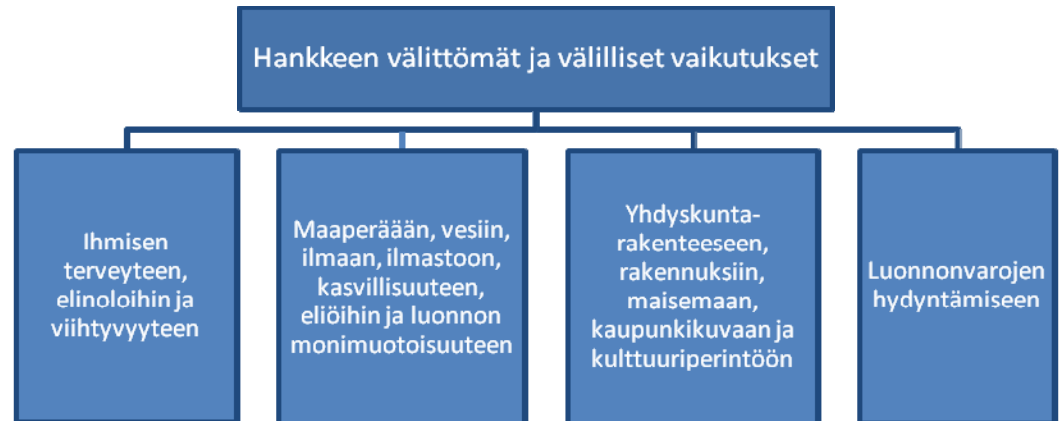
Merenkurkun saariston FINIBA-alue (tunnus 730001) sivuaa Bergön saaren länsi- ja pohjoisrantoja muutaman kilometrin etäisyydeltä. Merenkurkun saariston FINIBA-alueen kokonaispinta-ala on 223652 hehtaaria ja se sijoittuu Vaasan, Uusikaarlepyyn, Maalahden, Mustasaaren ja Vöyri-Maksamaan kuntien alueelle. Alue kuuluu myös Suomen kansainvälisesti tärkeisiin lintualueisiin (IBA), joissa sen tunnus on FI045.



Kuva 6.26. Hankealueen lähiympäristön suojeluohjelmiin kuuluvat alueet sekä UNESCO:n Merenkurkun maailmaperintökohde.

7 ARVIOINTITYÖN KUVAUS

YVA - lain mukaisessa prosessissa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia kokonaisvaltaisesti ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin (Kuva 7.1.).



Kuva 7.1. YVA - lain mukaan arvioitavat ympäristövaikutukset.

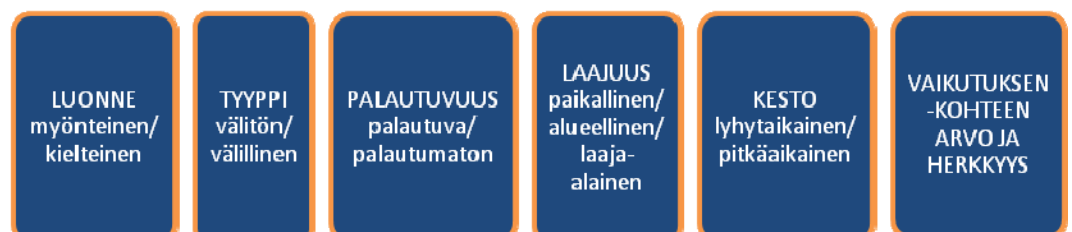
Edellä esitetyt päätason arvioitavat vaikutukset tarkennetaan jokaisessa YVA-menettelyssä hankekohtaisesti. Itse ympäristövaikutus määritetään tilaksi, jolloin hankealueella tai sen lähiympäristössä sijaitseva kohde joko hankkeen rakentamisen tai käytön vaikutuksesta muuttuu.

YVA – menettelyn selostusvaiheessa arvioitavat vaikutukset on tunnistettu analysoimalla Bergön tuulivoimahankkeen toteuttamiseen vaadittavat rakentamisen ja käytönaikaiset toimenpiteet (hankekuvaus kappale 4) ja niiden potentiaaliset vaikutukset ympäristökohteisiin (taulukko 7.1). Hyvin vähäiset ja merkityksettömät vaikutukset jätetään pois, eikä niitä tulla sisällyttämään varsinaiseen YVA - selostusvaiheen arviointityöhön. Kohteita, joihin hankkeen toteuttamisella ei arvioida olevan vaikutuksia, ovat esimerkiksi pohjavesialueet sekä maaperä ja kallioperä.

7.1 Arviointimenetelmät

7.1.1 Vaikutuksen luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Vaikutukset ja niiden väliset erot kuvataan pääasiassa sanallisesti, joita havainnollistetaan kuvin ja taulukoin. Arvioinnissa kukin vaikutus määritellään IEMA:n (2004) perusteella kehitettyjen kriteerien perusteella. Niiden mukaan määritetään vaikutuksen ominaisuuksia kuten:



Taulukko 7.1. YVA – ohjelmavaiheen toimenpideanalyysissä tunnistetut ympäristövaikutukset. Mikäli suunnitellun toimenpiteen odotetaan aiheuttavan vaikutuksia hankealueella tai sen ympäristössä sijaitsevalle kohteelle, on ruutuun merkitty x.

		Rakentamisen aikaiset					Käytön aikaiset		
		rakennus-, huoltoteiden ja sata- man rakentaminen	tuulipuiston ja voimajohtoalueen maaston muokaus	rakenneosien kuljetus	tuulivoimalaitosten rakentami- nen	voimajohdon ja sähköaseman rakentaminen	huoltotyöt	tuulivoimalaitos käytössä ja säh- köntuotanto	voimajohto käytössä ja sähkön- siirto
Fyysinen ympäristö	melu	x	x	x	x	x	x	x	
	varjo				x			x	
	ilman laatu	x	x	x	x	x	x		
	ilmasto		x					x	
	veden laatu	x	x						
Elollinen Ympäristö	linnusto	x	x	x	x	x	x	x	x
	muu eläimistö	x	x	x	x	x	x	x	x
	kasvillisuus	x	x		x	x			
	elinympäristöt	x	x		x	x		x	x
	suojelualueet							x	x
Sosiaalinen ja sosioekonominen ympäristö	ihmisen hyvinvointi	x	x	x	x	x		x	x
	maankäyttö	x	x		x	x		x	x
	elinkeinot	x	x	x	x	x	x	x	x
	maisema	x	x	x	x	x		x	x
	muinaisjäännökset	x	x	x	x	x			
	luonnonvarat	x	x		x	x		x	x

Ympäristövaikutusten merkittävyys arvioidaan sen jälkeen kun vaikutukset on kuvattu mm. edellä mainittujen ominaisuuksien perusteella. Vaikutuksen merkittävyys määritetään neljällä kategorialla:



Jos hankkeesta johtuen muuttuva kohde voidaan todeta erityisen arvokkaaksi tai jos se on hankkeelle erityisen herkkä, voidaan vaikutusta pitää merkittävänä (mikäli myös vaikutuksen suuruusluokka on merkittävä). On tärkeä huomioda että vaikutuskohteen arvon määrittäminen on usein subjektiivinen prosessi.

7.1.2 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen vertailumenetelmänä käytetään ns. erittelevää menetelmää, jolloin korostetaan eri arvolähtökohdista lähtevää päätöksentekoa. Vaihtoehtojen sisäisiä, erityyppisten vaikutusten keskinäisiä merkittävyysvertailuja ei tehdä, koska kunkin vaikutustyyppin painoarvo muuhun vaikutustyyppiin on useissa tapauksissa liian arvoperusteinen eikä ole positivistisin menetelmin määritettävissä. Tällöin esimerkiksi meluhaittaa ja sen merkittävyyttä ei tulla vertailemaan maisemahaittaan.

Menetelmällä voidaan ottaa kantaa vaihtoehtojen ympäristölliseen toteuttamiskelpoisuuteen, mutta menetelmällä ei voida ratkaista parasta vaihtoehtoa. Päätöksen parhaasta vaihtoehdosta tekevät ko. hankkeen päätöksentekijät. Arvioidut vaikutukset ja erot vaihtoehtojen välillä kootaan taulukoksi vaihtoehtojen keskinäisen vertailun helpottamiseksi.

7.1.3 Tarkasteltavien alueiden rajaus

YVA-ohjelmassa eri vaikutusalueet on arvioitu vaikutusten luonteiden mukaan. Vaikutusalueen laajuus tämän hankkeen arvioinnissa voi vaihdella noin 50 metristä jopa 30 kilometriin (maisemavaikutukset). Seuraavassa esitetään ohjelmavaiheessa arvioidut hankkeen vaikutusalueet, joiden suuruus on arvioitu eri vaikutusten ominaispiirteiden perusteella. Vaikutukset, jotka eivät ominaisuuksiltaan sovellu rajattavaksi, on tässä jätetty pois (esim. vaikutukset ilmastoon).

Meluvaikutuksia tarkastellaan koko Bergön lounaisosan alueelta eli alueelta, jonne meluhaittojen voidaan teoriassa enimmillään olettaa yltävän. Alustavien arvioiden mukaan tuulivoimalaitoksista aiheutuva melu ulottuu pääasiallisesti enimmillään noin 1,5 km päähän kustakin tuulivoimalaitoksesta.

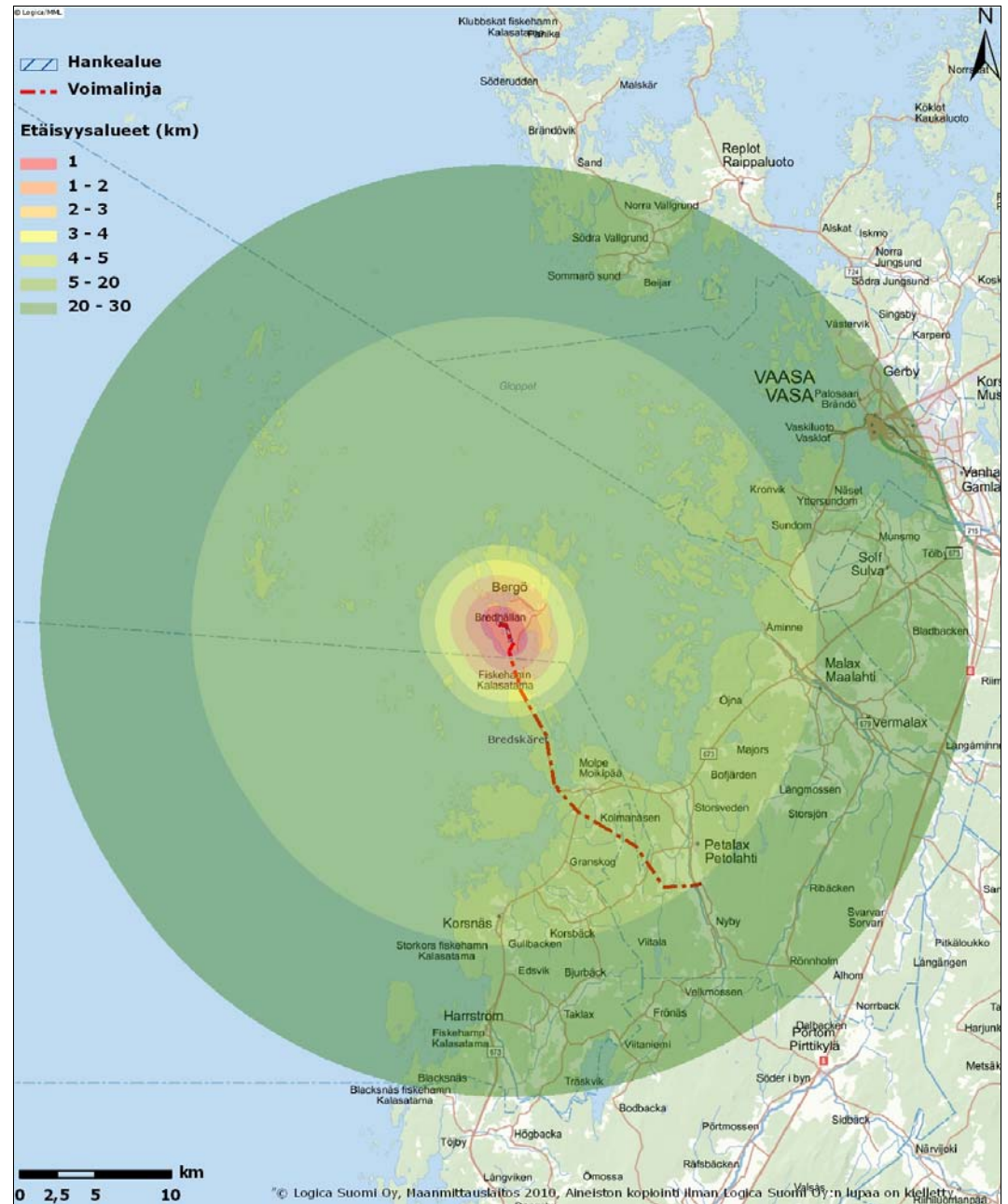
Varjon muodostusta tarkastellaan koko Bergön lounaisosan alueelta, noin 4 x 4 km alueelta, eli alueelta, jonne varjon muodostuksen voidaan teoriassa enimmillään olettaa yltävän.

Vaikutukset lintuihin arvioidaan koko tuulipuiston ja voimajohtovaihtoehtojen alueella sekä ympäristössä, huomioiden lähiseudun arvokkaat lintualueet. Muuttaviin lintuihin, pesimälintuihin, ruokaileviin ja lepäileviin lintuihin välitön vaikutusalue on säteeltään noin 2 km.

Luontovaikutukset arvioidaan ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön. Vaikutustarkastelussa otetaan huomioon ympäristön arvokkaat luontokohteet ja niissä mahdollisesti esiintyvien uhanalaisten tai erityistä suojelua vaativien kasvien ja eläinten erityispiirteet ja vaatimukset elinympäristönsä suhteen.

Vaikutukset suojelualueisiin arvioidaan tarkastelemalla Bergön saarta lähinnä olevia suojelualueita. Hankealueella tai voimajohton alueella ei sijaitse suojelualueita. Merenkurkun Natura 2000 -alue sijaitsee lähimmillään n. 3 km etäisyydellä ja laajat osat siitä ovat 10–20 km etäisyydellä hankealueesta. Suoje-luohjelmiin kuuluvia alueita ja UNESCO:n maailmanperintökohde sijaitsee n. 2 km etäisyydellä.

Maisemavaikutusten tarkastelu ulotetaan alueen ympäristöön niin kauas kuin tuulivoimapuisto voidaan käytännössä ihmissilmin havaita. Tämä tarkoittaa noin 20–30 km sädettä.



Kuva 7.2. tuulivoimapuiston etäisyysalueet.

Vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin tarkastellaan rakennuspaikkakohdittaisesti. Arvioinnissa tarkistetaan alueet johon voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä.

Maankäyttöä tarkastellaan Bergön saaren ja sen lähiympäristöön kohdistuvien maankäyttöä rajoittavien ja muuttavien vaikutusten osalta.

Liikenteeseen liittyvät vaikutukset arvioidaan osana ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointia. Arviointi keskittyy pääosin Bergö- ja Meritiehen sekä hankealueelle rakennettavaan rakennus- ja huoltotiehen.

Pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan pääosin alueelta, jossa voimajohto sijoittuu Bergön ja Bredskäretin väliseen vesistöön. Sen lisäksi arvioidaan vedenlaatuun kohdistuvan vaikutuksen merkittävyyttä matalilla alueilla, joilla voimajohto aurataan tai ruopataan merenpohjan sedimenttiin.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan pääasiassa alueen läheisyydessä asuvien vakituisten ja loma-asukkaiden sekä lähialuetta virkistykseen käyttävien ihmisten kannalta. Vaikutusalue rajautuu täten Bergön ja Bredskäretin saariin ja niitä ympäröiville vesialueille sekä mantereella voimajohtolinjan läheisyyteen.

8 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

8.1 Yleistä

YVA – ohjelmavaiheessa on analysoitu hankkeen potentiaaliset ympäristövaikutukset. Näiden tunnistamiseksi hankkeen suunnitellut toimenpiteet ja ympäristön nykytilaa on alustavasti tutkittu. Sisältö tarkennetaan YVA - selostusvaiheessa mm. sen jälkeen kun lähtötietoja on kattavasti kerätty, maastotyöt on tehty ja yhteysviranomaisen lausunto YVA – ohjelmasta on saatu. On huomioitavaa että YVA – ohjelmassa ei oteta kantaa vaikutusten laajuuteen, laatuun tai merkittävyyteen. Arvioinnin tuloksia esitetään YVA – selostuksessa sen jälkeen, kun arviointityö on jokaisen vaikutuskokonaisuuden osalta valmistunut.

Seuraavissa kappaleissa kuvataan Bergön tuulivoimahankkeesta syntyvien ympäristövaikutusten mekanismeja eli se miten hankkeessa suunniteltu toimenpide (esim. tuulivoimapuiston maaperän muokkaus) potentiaalisesti aiheuttaa muutoksia ympäristökohteissa (esim. maaperään). Sen lisäksi kuvataan arvioinnissa käytettäviä arviointimenetelmiä ja käytettäviä lähtötietoja. Kappaleen merkittävimpiä tavoitteita on tuoda kattavasti tietoa arvioinnista esiin, siten, että asianosaiset voivat ottaa kantaa ja vaikuttaa siihen ennen varsinaisen arviointityön alkamista.



Kuva 8.1. Havainnekuva Bergön saaresta. Kuvan skenaario vastaa vaihtoehtoa 1 jossa tuulivoimapuisto koostuu viidestä 3 MW tuulivoimalaitoksesta (Ramboll Finland Oy 2009).

8.2 Vaikutukset fyysiseen ympäristöön

8.2.1 Meluvaikutukset

8.2.1.1 Vaikutusmekanismit

Meluvaikutuksia aiheutuu rakentamisvaiheen aikana mm. teiden, tuulivoimalaitosten, lossisataman ja voimajohdon rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimalaitosten lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista melua. Tuulivoimalaitokselle ominainen melu (vaihteleva "humina") syntyy lavan aerodynaamisesta melusta sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven melu heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Melua aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta se peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007).

Melun leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu mm. tuulen suunnasta sekä sen nopeudesta ja lämpötilasta eri korkeuksilla. Melun kuuluvuuden kannalta olennaista on taustamelun taso. Taustamelua aiheuttavat mm. liikenne, tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina) ja meren aaltokohina.

8.2.1.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Rakentamisen aikaisen melun arvioinnissa tarkastellaan eri työvaiheista aiheutuvaa melua, ja niistä esitetään olemassa olevaan tietoon ja aikaisempaan kokemukseen perustuen arvio melutasoista, niiden ajoittumisesta ja kestosta.

Tuulivoimalaitosten käytönaikaisen melun leviämistä ja voimakkuutta arvioidaan WindPRO-ohjelmalla, joka on erityisesti tuulivoimaloiden melun laskentaan kehitetty pohjoismainen ohjelmisto. Meluvaikutukset mallinnetaan sekä omana äänielementtinään että osana alueen muuta äänimaisemaa. Melumallinnukset laaditaan käyttäen tuulennopeutena 8 m/s. Mallinnuksen tulokset esitetään melukartoissa 35 – 65 dB:n keskiäänitasojen (L_{Aeq}^1) meluvyöhykkeinä 5 dB:n välein.

Meluvaikutusten merkittävyys arvioidaan ihmisten osalta huomioimalla lähiympäristön herkat kohteet kuten vakituinen ja loma-asutus. Mallinnuksen tuloksia vertaillaan valtioneuvoston päätöksen mukaisiin ohjearvoihin jonka lisäksi kirjallisuuden perusteella tehdään arvio miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksille ominaisen melun elinympäristössään. Eläimistöön kohdistuvan melun merkittävyyden arvioinnin tulokset esitetään erikseen luontovaikutuksia koskevilla kappaleilla.

Hankealueelta on tehty alustava melumallinnus (Ramboll Finland Oy 2009), jonka tuloksia tullaan hyödyntämään arvioinnissa.

Meluvaikutukset arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:n erikoissuunnittelija DI Matti Manninen.

Melun ohjearvot

Meluntorjuntaa ohjaavat Suomessa Valtioneuvoston päätöksen VNp 993/1992 mukaiset melutason ohjearvot. Kyseiset ohjearvot on esitetty Taulukossa 10.1.

¹ A-painotetun äänenpaineen keskimääräistä tehollisarvoa määritetyllä aikavälillä vastaava äänitaso

Taulukko 10.1. Yleiset melutasojen ohjearvot(VNp 993/1992).

<i>Ulkona</i>	<i>L_{Aeq}, klo 7-22</i>	<i>L_{Aeq}, klo 22-7</i>
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB ^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuoliset virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ^{3) 4)}
<i>Sisällä</i>		
Asuin, potilas ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike ja toimistohuoneet	45 dB	-

1) Uusilla alueilla on melutason yöohjearvo kuitenkin 45 dB.

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

4) Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan kuitenkin soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja.

8.2.2 Varjon muodostuminen

8.2.2.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimalaitoksen pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaitse.

8.2.2.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Tuulivoimapuiston aiheuttama varjonmuodostus arvioidaan WindPRO-ohjelmalla suoritettujen mallinnuksien pohjalta, asiantuntija-arviona. Mallinnuksessa otetaan huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisyys kuukausittain eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella sekä tuulivoimalaitoksien arvioitu vuotuinen käyntiaika. Tuulivoimalaitoksien vuotuisen käyntiajan oletetaan olevan 70 %.

Laskennoissa varjot huomioidaan, jos aurinko on yli 3 astetta horisontin yläpuolella ja varjoksi lasketaan, jos siipi peittää vähintään 20 % auringosta. Tämän hankkeen varjonmuodostusta arvioitaessa käytetään WindPRO – ohjelman laskennan perusteena edellä mainittua saksalaista laskentaohjetta.

Mallinnuksen tuloksena saadaan havainnolliset alueet kartalle, joissa esitetään hankevaihtoehtojen varjon muodostumisen kestot tunteina per vuosi. Tuntivyöhykkeet esitetään eri väreillä kartoissa, joissa näkyy voimalaitokset ja niiden vaikutusalueen ympäristö. Tulosten pohjalta tehdään arvio varjonmuodostuksen merkittävyydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutusalueella sijaitsevat herkätkohteet kuten vakituinen ja loma-asutus. Vaikutuksen merkittävyys tehdään asiantuntija-arviona.

Varjostusvaikutukset arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:n erikoissuunnittelija DI Matti Manninen.

Ohje- ja raja-arvot

Suomessa ei ole viranomaisten antamia yleisiä määräyksiä tuulivoimalaitosten muodostaman varjostuksen enimmäiskestoista eikä varjonmuodostuksen arviointiperusteista.

8.2.3 Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon

8.2.3.1 Vaikutusmekanismit

Rakentamisvaiheen aikana aiheutuu päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkohteista. Rakentaminen on kuitenkin vaikutuksiin nähden kestoiltaan suhteellisen lyhytaikaista eikä sinä aikana muodostu ilmastoon kannalta merkittäviä päästömääriä.

Käytönaikaisessa vaiheessa hankkeesta ei aiheudu suoria ilmapäästöjä. Välillisiä myönteisiä vaikutuksia aiheutuu tuulivoiman korvatussa fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, jolloin tuotantovaiheen ilmastopäästöt voidaan laskea jopa negatiiviseksi. Toisaalta ilmapäästöjä saattaa aiheutua kun tuulivoiman tuotannon epätasaisuudesta johtuen tarvitaan säätövoimaa² joka on tuotettava muulla energiamuodolla.

Hanke vaikuttaa rakentamisen aikana myös paikallisesti ilmanlaatuun. Pölyä saattaa levitä ympäristöön maansiirtotöiden yhteydessä.

8.2.3.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Hankkeen ilmapäästöjä arvioidaan tuulivoimapuiston energiantuotantokapasiteetin ja säätövoimalla tuotetun energiamäärän erotuksena. Vaikutus määritetään mm. rikkidioksidin, typen oksidien, hiilidioksidin ja hiukkasten määrän muutoksena.

Vaikutukset paikalliseen ilmanlaatuun, eli pölyn leviämisen vaikutuksia arvioidaan kokemuseräisen tiedon perusteella ottaen huomioon alueen liikennemäärät työmaateillä, rakentamisen aikataulu, tuuliolosuhteet ja lähimmät altistuvat kohteet.

Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:n suunnitteluinsinööri Veera Virtavuori.

8.2.4 Vaikutukset veden laatuun

8.2.4.1 Vaikutusmekanismit

Vaikutus pintavesiin (mereen) liittyy rakentamisvaiheen mahdolliseen tuulivoimapuiston laiturin rakentamiseen sekä voimajohdon vetämiseen merikapelinä Bergön ja Bredskäretin väliseen salmeen. Rantavyöhykkeessä johto kaivetaan pohjaan syvyyteen, jossa se on suojattu mahdollisten ahtojäiden vaikutukselta. Laiturin ja voimajohdon rakentamiseen liittyvät ruoppaustyöt rantavyöhykkeessä aiheuttavat hetkellistä veden samentumista. Syvemmällä vesialueella voimajohto lasketaan pohjaan ilman kaivua, jolloin vaikutuksia pintavesiin ei käytännössä ole.

² sähköntuotannossa jatkuvasti tarvittava säädettävissä oleva tuotantoreservi, jota tarvitaan sen vuoksi, että sähkönkulutuksen ja tuotannon täytyy olla jatkuvasti tasapainossa.

8.2.4.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään lossilaiturin ja voimajohdon teknisiä suunnitelmia. Näiden avulla voidaan arvioida mahdollisesti tarvittavan ruoppauksen laajuutta. Viranomaishaastatteluin selvitetään, onko aiheutta epäillä ruoppausalueella ja voimajohdon reitin rantavyöhykkeen sedimentissä olevan haitallisia aineita. Pintavesivaikutusten arvioinnin menetelmänä on asiantuntija-arvio. Lopputuloksena esitetään arvio, miten merkittävää, laaja-alaista ja pitkäkestoista aiheutunut samentuminen on.

Samentumisvaikutuksen suuruusluokkaa arvioidaan ruoppauksen osalta mas-samäärien perusteella ja merikaapelin osalta kaivettavan matalan veden vyö-hykkeen pinta-alan ja pituuden ja johdon kaivussyvyyden avulla. Aiheutuvan samentumisen laajuutta ja kesto arvioidaan ruoppauksiin liittyvän kirjalli-suustiedon pohjalta.

Voimajohdon toiminnan aikaiset vaikutukset veden laatuun arvioidaan tilan-teelle, jossa rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat tasaantuneet ja kaivetun matalan veden vyöhykkeen pohja on vakiintunut.

Pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:n limnologi, FM Kari Kamppi.

8.3 Vaikutukset elolliseen ympäristöön

8.3.1 Vaikutukset linnustoon

8.3.1.1 Vaikutusmekanismit

Linnustovaikutukset voidaan jakaa kahteen pääasialliseen kategoriaan: vaiku-tukset hankealueen ja voimajohdon lähiympäristössä pesiviin lintuihin sekä vaikutukset muuttolintuihin. Hankkeen potentiaalisesti merkittävimmät vaiku-tukset muutto- ja pesimälinnuille ovat hankkeen käyttövaiheen aikana tapah-tuvat törmäykset tuulivoimaloihin ja voimajohtoon sekä erilaiset häiriövaiku-tukset. Rakentamisen aikana vaikutuksia ovat elinympäristöjen häviäminen sekä visuaaliset ja melun aiheuttamat häiriöt paikallislinnustolle (Koistinen 2004).

Törmäykset tuulivoimalaitosten lapoihin tai voimajohtoon voivat aiheuttaa lin-nuille vammoja tai jopa kuolemia. Lisäksi linnut saattavat pudota kuolettavas-ti maahan roottorin aiheuttaman tuulivanan vaikutuksesta. Törmäyksille eri-tyisen herkkiä lintuja ovat kurjet, hanhet, joutsenet, isot petolinnut sekä vesi-ja lokkilinnut.

Tuulivoimalaitokset saattavat aiheuttaa linnuille visuaalisia häiriöitä. Lisäksi laitosten aiheuttama ääni voi aiheuttaa häiriöitä hankealueen läheisyydessä. Tutkimusten mukaan erityisesti ruokailevat, muuttavat ja talvehtivat linnut voivat häiriöiden takia kokonaan karttaa tuulivoima-aluetta. Muutoksia voi ta-pahtua myös lintujen tyypillisissä muuttoreiteissä jos ne sijaitsevat hankealu-een välittömässä läheisyydessä. On huomioitavaa, että häirintävaikutus ulot-tuu merellä maa-alueita pidemmälle.

Sekä tuulivoimapuisto että voimajohto vaativat lisäksi jonkin verran muokat-tavaa maa-alaa, mikä rakentamisen aikana voi johtaa paikallisten elinympä-ristöjen häviämiseen ja/tai ekologisten käytävien katkeamiseen.

8.3.1.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Sekä tuulivoimapuiston että voimajohdon vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan olemassa olevan tiedon perusteella, jota täydennetään maastossa tehtävällä linnustoselvityksellä. Lähtötietoja kerätään avoimista tietokannoista ja haastattelemalla alan asiantuntijoita ja harrastajia. Merkittävimpiä tietolähteitä on Merenkurkun Lintutieteellinen yhdistys (MLY), Ostrobothnia Australis, (OA) sekä ympäristöhallinnon eliötietokanta. Merikotkan osalta tietolähteenä hyödynnetään WWF:n merikotkatyöryhmältä ja Merenkurkun merikotkien satelliittipaikannusseurannasta³ saatua aineistoa.

Lintuvaikutusten merkittävyyden arvioinnissa pyritään arvioimaan miten laajasti ja herkästi hanke saattaa vaikuttaa eri lajeihin. Työssä hyödynnetään kokemuksia toteutuneista tuulivoimapuistoista Suomessa, Ruotsissa ja Tanskassa (esim. Pettersson 2005, Petersen ym. 2006, Guillemette ym. 1998 ja PVO 2009). Vaikutusten merkittävyyden arviointiin vaikuttaa lisäksi se, miten arvokas ja herkkä vaikutuksille alttiina oleva laji on. Työssä huomioidaan sen takia erityisesti petolinnut, suojellut ja uhanalaiset lajit ja EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit.

Lähtötietojen täydentämistä varten vuoden 2010 kevään, kesän ja syksyn aikana suoritetaan perusteellinen pesimä- ja muuttolinnustoselvitys, jota kuvataan seuraavassa:

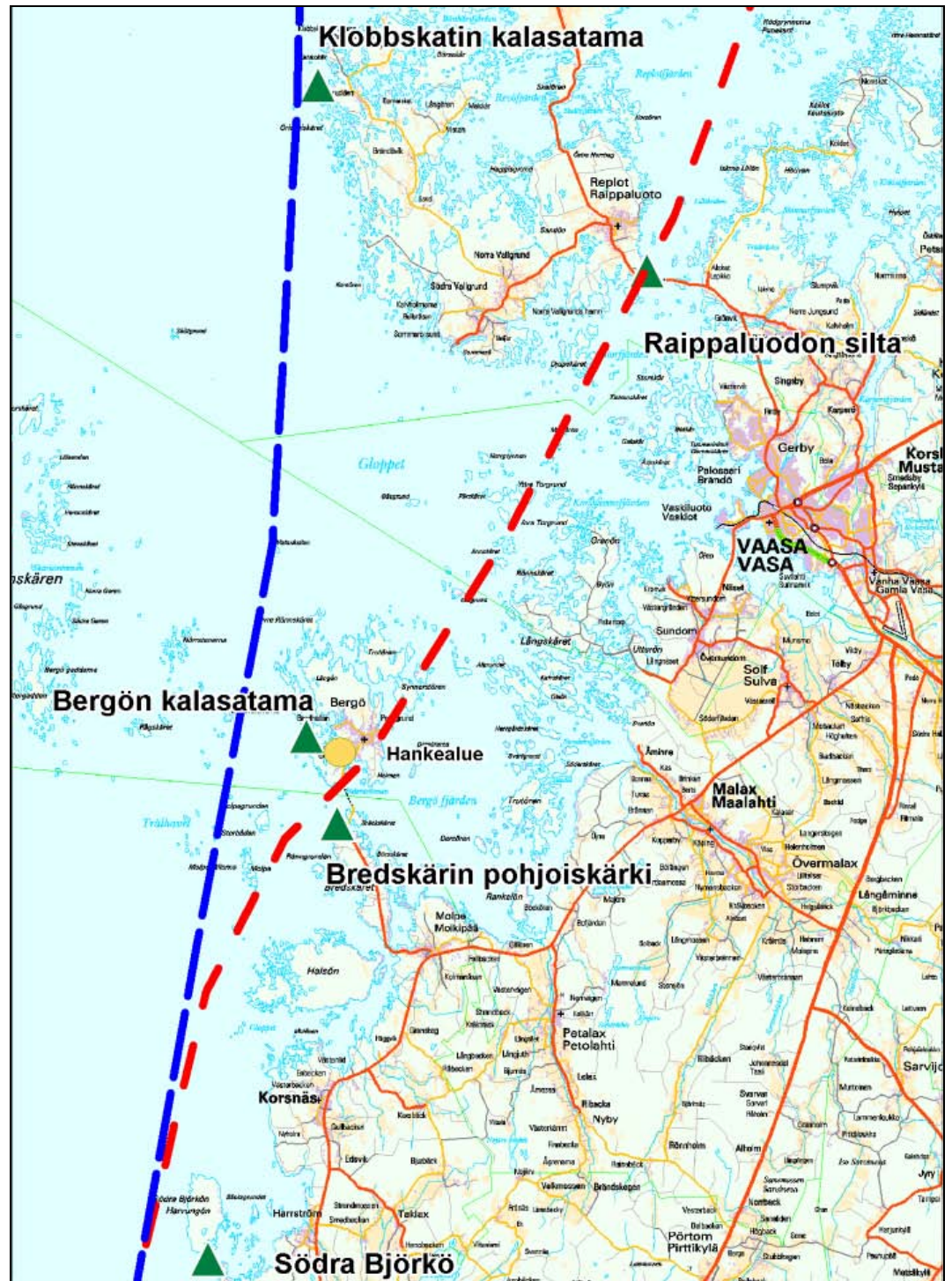
Pesimälinnustoselvitys

Pesimälinnusto selvitetään hankealueelta ja noin 2 km etäisyydeltä hankealueesta. Pesimälinnuston selvittämiseen käytetään pääsääntöisesti kartoitusmenetelmää (Koskimies & Väisänen 1988). Tarvittaessa sovelletaan myös kierto-laskennan ja pistelaskennan ohjeita. Maastotyöt suoritetaan touko-kesäkuussa. Laskentakertoja hankealueella on kolme ja lähialueella kaksi. Voimajohdon osalta laskentakertoja on yksi ja siinä keskitytään erityisesti uhanalaisiin lajeihin.

Muuttolintuselvitys

Erityistä muutonseurantaa vaativat lajit Bergön tuulivoimapuistohankkeen osalta ovat kurki ja merikotka sekä vaelluslinnut. Merikotkan kevätmuutto ajoittuu maaliskuun-lokakuun vaihteen tienoille. Huhtikuun lopulla muidenkin lajien muutto vilkastuu. Myös piekanan muuttohuippu on huhtikuun lopulla. Bergö on sijainnut ennen Bräcksåretin tuulivoimaloiden rakentamista piekanojen muuttolinjalla (suul. tiedonanto Harry Seppälä 2010). Muuttoreitti on kuitenkin nykyisin siirtynyt enemmän Raippaluodon suuntaan. Syys-marraskuun tienoilla nuoria merikotkia muuttaa etelään harvakseltaan. Kurjen syysmuuton päämuutto ajoittuu syys-lokakuun vaihteeseen.

³ <http://www.wwf.fi> ja <http://www.fmnh.helsinki.fi/elainmuseo>



Kuva 8.2. Mahdolliset muuttoreitit (katkoviivat) ja muuton tarkkailupisteet (vihreät kolmiot). Hankealue on osoitettu keltaisella ympyrällä.

Muuton tarkkailupisteet sijaitsevat Södra Björkössä, Bräcksjärven pohjoiskärjessä, Bergön kalasatamassa, Raippaluodon salmessa ja Klobbskatissa. Muuttotarkkailua tehdään neljällä havaintokerralla. Bräcksjärven pohjoiskärjessä ja Bergön kalasatamassa suoritetaan lisäksi ylimääräistä tarkkailua, jolla pyritään arvioimaan hankealueen yli kulkevan muuttoreitin voimakkuutta, tarkkailemaan etenkin merikotkien liikehientää hankealueen tuntumassa sekä tarkkailemaan lintujen käyttäytymistä Bräcksjärven pohjoiskärjessä jo olemassa olevien tuulivoimaloiden läheisyydessä. Selvitysalueen läpi muuttavan linnuston määrää verrataan kontrollipisteissä havaittuihin lukemiin ja lähtötietona käytettyihin aiempiin havaintoihin.

Muuttolinnustoselvityksen perusteella pyritään arvioimaan kulkeeko alueen läpi tai läheisyydessä merkittävää linnuston muuttolinjaa.

Linnustoon kohdistuvia vaikutuksia arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:n biologi, FM Jari Kärkkäinen sekä DI, Pertti Malinen. Linnustoselvitykset laaditaan yhteistyössä Merenkurkun lintutieteellinen yhdistys ry:n kanssa.

8.3.2 Vaikutukset muuhun eläimistöön

8.3.2.1 Vaikutusmekanismi

Sekä tuulivoimapuisto että voimajohto vaativat jonkin verran muokattavaa maa-alaa, mikä voi hankkeen rakentamisen aikana johtaa elinympäristöjen häviämiseen, pirstoutumiseen tai ekologisten käytävien katkeamiseen. Lisäksi sekä tuulivoimala ja uusi voimajohtolinja luovat pysyvän reunavaikutusvyöhykkeen ympäröiville metsäalueille. Reunavaikutus voi muuttaa metsän olosuhteita, jonka seurauksena lajisto muuttuu.

Bergön ja Bredskäretin välisessä vesistössä pohjaeläimistöön ja mahdollisesti kalojen kutualueisiin vaikutetaan, kun tuulivoimapuiston laiturirakennetaan sekä, kun voimajohto vedetään merikaapelina Bergön ja Bredskäretin väliseen salmeen. Laiturin rakentamiseen liittyvä ruoppaus ja voimajohdon kaivutyöt rantavyöhykkeessä karkottavat pohjaeläimistön työalueelta väliaikaisesti.

8.3.2.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Alueelta on tehty yleispiirteinen ympäristöselvitys (Ramboll Finland Oy 2009), josta saatuja tietoja tullaan täydentämään. Tuulivoimapuiston ja sen lähiympäristön sekä voimajohdon reitiltä kartoitetaan kevään ja kesän 2010 aikana tehtävien maastokäyntien yhteydessä liito-oravan mahdollisia esiintymisalueita. Maastokäyntien yhteydessä muiden eläinlajien esiintymisestä tehdään yleisiä havaintoja ja selvitetään, onko alue kasvuolosuhteiltaan tai muilta ominaisuuksiltaan sellainen, että tiettyjä eläinlajeja voisi alueella esiintyä.

Hankealueella tehdään touko – lokakuussa lisäksi lepakkokartoitus, jonka tavoitteena on selvittää alueella esiintyvät lajit sekä mahdollisten muuttoreittien, lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sijainnit. Kartoitus tehdään kahdella lepakoita automaattisesti rekisteröivällä detektorilla, jotka pidetään maastossa lokakuuhun asti. Tämän lisäksi touko – syyskuussa käydään viisi kertaa tarkkailemassa lepakoita yöaikaan.

Vaikutustarkastelussa annetaan arvio hankkeen merkittävydestä eläinten elinmahdollisuuksiin hankealueella ja miten elinympäristön pieneneminen tai pirstoutuminen vaikuttaa alueen eläimistöön. Painotus on uhanalaisissa ja EU:n luontodirektiivin liitteen II ja IV eläimissä.

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:n biologi, FM Jari Kärkkäinen. Lepakkoselvitys tehdään yhteistyössä BatHouse Oy:n kanssa.

8.3.3 Vaikutukset kasvillisuuteen

8.3.3.1 Vaikutusmekanismi

Kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset syntyvät pääosin rakentamisen aikana, kun maastoa muokataan tuulivoimalaitosten, tiestön ja voimajohdon alta. Käytännössä se tarkoittaa mahdollisesti elinympäristöjen häviämistä, pirstoutumista tai ekologisten käytävien katkeamista. Lisäksi sekä tuulivoimalaitos

että uusi voimajohtolinja luovat pysyvän reunavaikutusvyöhykkeen ympäröiville metsäalueille. Reunavaikutus voi muuttaa metsän olosuhteita, jonka seurauksena lajisto muuttuu. Reunavaikutusalueen laajuus on kasvillisuuden osalta muutamia metrien tai korkeintaan 10–15 metrien levyinen. Lisäksi tuulivoimalan rakentaminen voi vaikuttaa lähellä olevien luonnonkohteiden vesiolosuhteisiin.

Laiturin ja voimajohdon rakentamiseen liittyvät ruoppaukset rantavyöhykkeessä hävittää paikallisesti ja väliaikaisesti vesikasvillisuuden muokattavan merenpohjan alueelta. Lisäksi lyhytaikainen töistä johtuva samennus voi heikentää rantakasvillisuuteen kasvua, mikäli työt tehdään kasvukauden aikana.

8.3.3.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Hankealueella on suoritettu kasvillisuuden ja luontotyyppien yleispiirteinen tarkastelu (Ramboll Finland Oy 2009). Tätä aineistoa täydennetään kevään ja kesän 2010 aikana kartoittamalla hankealueen ja sen lähialueen sekä voimajohtolinjan kasvillisuus ja luontotyytit. Lisäksi merikaapelialueelta selvitetään vesikasvillisuus. Kartoituksessa selvitetään esiintyykö alueella luonnonsuojelulain (LSL 29 §), metsälain (MetsäL 10 §) tai vesilain (VesiL 15 a § ja 17 a §) mukaisia arvokkaita elinympäristöjä, uhanalaisia tai muita arvokkaita luontotyypejä.

Aineiston perusteella hankealueelta laaditaan kasvillisuuskartta sekä voimajohtolinjalta ja hankealueelta kartta arvokkaista luontotyypeistä.

Vaikutustarkastelussa otetaan kantaan siihen, heikentääkö hanke arvokkaiden kasvillisuus- ja luontokohteiden säilymistä hanke- ja voimajohtoalueella tai niiden läheisyydessä.

Kasvillisuuteen kohdistuvia vaikutuksia arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:n FM, biologi Jari Kärkkäinen.

8.3.4 Vaikutukset suojelualueisiin

8.3.4.1 Vaikutusmekanismi

Hankealue ja voimajohto eivät sijaitse suojelualueella tai sellaisen välittömässä läheisyydessä. Hanke ei sen takia vaikuta suoraan ns. kiinteisiin kohteisiin esim. elinympäristöihin. Tämän takia YVA:ssa tarkastellaan mahdollisia vaikutuksia Natura 2000 – alueiden suojeluperusteisiin kuuluviin lintuihin, jotka esiintyvät suojelualueen ulkopuolella. Lisäksi hanke saattaa vaikuttaa kaukomaisemaan, mikä voi vaikuttaa Merenkurkun UNESCO:n maailmaperintökohteen integriteettiin.

8.3.4.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Vaikutusarviointi ulotetaan lähimpiin suojeltuihin kohteisiin (katso kappale 6.15 suojelualueet). Arvioinnissa tarkastellaan, ovatko hankkeen vaikutukset sellaisia, että ne ulottuvat suojelualueille ja saattavat vaarantavat suojelun perusteet.

YVA-menettelyn yhteydessä tehdään Natura-arvioinnin tarveharkinta. Tarveharkinnassa selvitetään, heikentääkö hanke merkittävästi niitä luontoarvoja, joiden vuoksi vaikutusalueella sijaitsevat kohteet on valittu Natura 2000 -alueverkostoon. Merenkurkun Natura-alue sijaitsee noin 3-4 km päässä hankealueesta. Muut alueet, kuten Molpegrunden ja Båthusgrynnan sijaitsevat noin 4,5 km ja Söderstenarna noin 3,4 km etäisyydellä.

Arviointi tehdään olemassa olevan tiedon, esim. Natura-tietolomakkeiden sekä lintuselvityksien avulla. Arvioinnissa hyödynnetään lisäksi Söderman et. al. (2003) arviointioppaan ”Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi kaa-voituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura 2000-arvioinnissa”.

Suojelualueisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:n biologi, FM Jari Kärkkäinen.

8.4 Vaikutukset sosiaaliseen ja sosioekonomiseen ympäristöön

8.4.1 Vaikutukset maankäyttöön

8.4.1.1 Vaikutusmekanismit

Hankkeen suorat vaikutukset maankäyttöön perustuu siihen miten hanke toteutuessaan estää, heikentää, mahdollistaa tai parantaa nykyistä tai suunniteltua maankäyttöä. Hanke saattaa vaikuttaa alueen maankäyttömuotoihin negatiivisesti sekä rakentamisen että käytön aikana, lähiympäristöön kohdistuvien vaikutusten johdosta (esimerkiksi melu, pöly tai maisemavaikutukset). Hanke itsessään luo alueelle uutta infrastruktuuria, esimerkiksi rakennus- ja huoltotien.

8.4.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Vaikutusarviointi perustuu asiantuntijan arvioon maankäytön suunnitelmien pohjalta. Maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset painottuvat toiminnan aikaisiin vaikutuksiin, koska rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät ole pysyviä maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia. Lähtötiedot selvitetään maastokäynneillä, sekä kartta- ja paikkatietoaineistojen avulla. Suunnitellusta maankäytöstä selvitetään eritasoiset kaavat ja muut suunnitelmat, voimassa olevat luvat sekä suojelualueet.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön arvioidaan tarkastelemalla hankkeen soveltuvuutta nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen, infrastruktuuriin sekä alueen suunniteltuihin maankäyttömuotoihin. Erityistä huomiota kiinnitetään tuulivoimapuistoalueen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin tuulivoimapuiston alueella ja lähiympäristössä. Tällöin tarkastelun alla on lähinnä alueen nykyinen maa- ja metsätalouskäyttö.

Vaikutuksen merkittävyyttä arvioitaessa kiinnitetään huomiota siihen, onko hanke ristiriidassa muiden maankäyttömuotojen kanssa ja missä määrin seudulla on muita vastaavia alueita käytettävissä ko. käyttömuotoihin. Lisäksi arvioinnissa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia maisemaan sekä vakituiseen ja loma-asutuksen kehittymiseen vaikutusalueella.

Arvioinnin tulos esitetään sanallisena asiantuntija-arviona karttakuvia hyödyn-täen. Vaikutuksen merkittävydessä huomioidaan vaikutuksen laajuus ja vaikutuksen rajoittavuus nykyiseen maankäyttöön ja maankäyttösuunnitelmien mukaiseen maankäyttöön verrattuna. Muutoksen suhdetta verrataan nykyisten ja maankäyttösuunnitelmien mukaiseen maankäyttötarkoitukseen.

Vaikutukset alueidenkäyttöön arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:n rakennusarkkitehti Anne Koskela.

8.4.3 Vaikutukset maisemaan

8.4.3.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimalaitosten korkeuden vuoksi niiden visuaalinen vaikutus ulottuu hankkeen käytön aikana laajalle alueelle. Laitosten suuri koko voi aiheuttaa kilpailutilanteen voimalan ja olemassa olevien maisemaelementtien kesken. Voimalaitosten lisäksi myös voimajohdon rakenteet muuttavat maiseman luonnetta.

Maisemavaikutusten merkittävyys riippuu mm. siitä, miten laajasti tuulivoimalaitosten ja voimajohdon rakenteet hallitsevat maisemakuvaa tai miten merkittäviä yksittäiset elementit ovat. Vaikutus on myös merkittävämpi jos maisema on arvokas tai herkkä rakentamiselle. Vaikutuksen laajuuteen vaikuttaa osaltaan mm. voimalaitosten lukumäärä sekä maisematilan ominaisuudet, kuten maaston, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus.

Tuulivoimalaitokset voivat aiheuttaa myös estevaikutuksia. Jostain tietystä suunnasta katsottuna ne voivat peittää esimerkiksi kirkontornin tai muun tärkeän maamerkin (Weckman, 2006). Tuulivoimaloiden näkyvyyteen vaikuttavat voimalaitoksen ulkomuoto, kuten korkeus, rakenteiden koko sekä väritys. Havainnoinnin ajankohdalla, esimerkiksi vuodenajalla, on myös merkitystä. Hetkelliseen näkyvyyteen vaikuttavat ilman selkeys ja valo-olosuhteet. (Weckman, 2006)

On huomioitava, että maisemavaikutusten kokeminen on aina subjektiivista, johon vaikuttaa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoimaloihin.

8.4.3.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Lähtötietoina käytetään selvityksiä mm. maisema- ja kaava-alueista, suojelun arvoista alueista ja erityiskohteista. Valtakunnallisesti ja alueellisesti arvokkaat maisema-alueet on selvitetty ympäristöministeriön julkaisusta (1992a).

Hankkeen vaikutuksia maisemaan selvitetään tutkimalla maisema- ja kyläkuvan sietokykyä yleispiirteisen maisema-analyysin perusteella. Maisema-analyysissä tarkastellaan karttojen ja ilmakuvien avulla mm. eri maisematekijöitä: avoimia ja suljettuja maisematiloja, maiseman solmukohtia, tärkeitä näkymäsuuntia, näköalapaikkoja, maamerkkejä, muita maisemakuvassa merkittävinä hahmottuvia maisemaelementtejä, mahdollisia häiriötekijöitä sekä maiseman ja rakennetun ympäristön suhdetta. Analyysiä täydennetään maastokäynnillä. Lisäksi laaditaan havainnekuvia sekä näkyvyydestä tarkastelu, josta ilmenee, kuinka laajalle alueelle tuulivoimalaitokset tulisivat näkymään.

Numeeristen arviointien tekeminen esteettisistä ja maisemallisista ominaisuuksista on vaikeaa. Tuulivoimalaitokset ovat mittakaavaltaan isoja ja niiden visuaalinen vaikutus ulottuu laajalle alueelle. Raja-arvoista päättäminen on hankalaa: millä etäisyydellä tapahtuvat muutokset näkymissä tulisi ottaa huomioon arvioinnissa. Näkymien muuttuminen ajan kuluessa ja eri vuodenaikoina hankaloittaa myös arviointia.

Arvioitaessa tuulivoimalaitoksen maisemavaikutuksia ja niiden merkittävyyttä huomioidaan mm. kuinka paljon uusi tuulivoimalaitos muuttaa alueen nykyistä luonnetta ja kuinka paljon uusi tuulivoimalaitos vaikuttaa maisemaan ns. herkissä kohteissa (esim. asutus, virkistysalue, kulttuuriympäristö, tärkeä näkymä).

Vaikutukset maisemakuvaan ja –kohteisiin arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:n maisema-arkkitehti Riikka Ger.

8.4.4 Vaikutukset kulttuuriympäristöön ja muinaisjäännöksiin

8.4.4.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset liittyvät olennaisesti niiden aiheuttamiin näkyviin muutoksiin kulttuuriympäristössä. Fyysisiä muutoksia ei pitäisi tässä tapauksessa olla, sillä esimerkiksi kiinteitä muinaisjäännöksiä tai kulttuurihistoriallisia rakenteita ei ole kaavailtujen tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä eikä niitä näin ollen voi jäädä tuulivoimaloiden vaatimien rakenteiden alle.

Tuulivoimaloiden rakentaminen voi olla esteettinen haitta rikkomalla eheitä tai yhtenäisiä kulttuurihistoriallisia miljöitä tai aiheuttamalla häiriön yksittäisen kohteen läheisyyteen. Tuulivoimala voi myös aiheuttaa esteen kulttuurihistoriallisen kohteen tarkasteluun.

8.4.4.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arviointia varten on kartoitettu tuulivoimaloiden vaikutuspiirissä sijaitsevat tunnetut kulttuurihistorialliset arvoalueet ja –kohteet. Muutosten merkittävyyttä arvioidaan tarkastelemalla arvoympäristöjen esteettisen laadun heikkenemistä.

Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt on alustavasti selvitetty ympäristöministeriön ja museoviraston (1993) julkaisusta sekä museoviraston (2009) internetsivustolta. Kiinteät muinaisjäännökset on selvitetty Hertta-tietokannasta ja museoviraston muinaisjäännösrekisteristä. Kiinteät muinaisjäännökset on Suomessa rauhoitettu muinaismuistolailla (295/1963).

Vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:n maisema-arkkitehti Riikka Ger.

8.4.5 Vaikutukset virkistyskäyttöön

8.4.5.1 Vaikutusmekanismit

Vaikutukset alueen virkistyskäyttöön voi ilmetä totutun maankäytön ja maiseman muutoksina, meluhaittana sekä häiritsevinä varjo- ja välkevaikutuksina. Alueen rakentamisella voi olla häiritsevä vaikutus lähialueen vakituisille ja vapaa-ajan asukkaille sekä muille lähistöllä liikkuville. Vaikutukset voivat olla myös välillisiä mm. ympäristön luonteen muuttumisen kautta.

8.4.5.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Hankkeen vaikutukset virkistyskäyttöön selvitetään YVA -prosessin aikana yleisötilaisuuksissa saadun palautteen, asukaskyselyn ja YVA -ohjelmasta annettujen lausuntojen perusteella. Arvioinnin taustatiedoksi kerätään hankkeen ympäristöä koskevat keskeiset tiedot, kuten virkistys- ja matkailualueet, virkistys- ja ulkoilureitit, venesatamat ja veneilyreitit. Arvioinnin lähteenä käytetään myös muiden vaikutusten osalta tehtyjä arviointeja sekä alueella ilmestyvien sanomalehtien ja internetin keskustelupalstojen kirjoituksia.

Alustavasti hankkeen merkittävimmät, virkistyskäyttöön liittyvät vaikutukset kohdistuvat maisemaan, lähialueen virkistysmahdollisuuksiin, matkailutoimintaan ja esimerkiksi veneilyyn. Lisäksi vaikutuksia voi syntyä melun, varjon ja

välkkeen kokemisesta sekä voimalinjojen mahdollisista koetuista terveysriskeistä.

Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:n FM Asta Nupponen.

8.4.6 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

8.4.6.1 Vaikutusmekanismit

Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen hanke voi vaikuttaa totutun maankäytön ja maiseman muutoksina, meluhaittana sekä häiritsevinä varjo- ja välkevaikutuksina. Samoin voimajohdon aiheuttamat terveydelliset vaikutukset huomioidaan arvioinnissa. Alueen rakentamisella voi olla häiritsevä vaikutus lähialueen vakituksille asukkaille ja vapaa-ajan asukkaille sekä muille lähistöllä liikkuville. Vaikutukset voivat olla myös välillisiä mm. asuinympäristön luonteen muuttumisen kautta.

8.4.6.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Hankkeen vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen selvitetään YVA -prosessin aikana yleisötilaisuuksissa saadun palautteen, asukaskyselyn ja YVA -ohjelmasta annettujen lausuntojen perusteella. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähdeaineistoksi kerätään hankealueen ympäristöä koskevat keskeisimmät tiedot muun muassa vakituisesta- ja loma-asutuksesta, muista mahdollisesti häiriintyvistä kohteista, harjoitettavista elinkeinoista ja virkistysalueista. Arvioinnin taustatietona käytetään myös muiden vaikutusten arviointeja sekä kirjoituksia alueen sanomalehdissä ja internetin keskustelupalstoilla.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään sosiaali- ja terveysministeriön ja STAKES'in aiheeseen liittyviä oppaita ja tunnistuslistoja.

Alustavasti hankkeen merkittävimmät, ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät maiseman muutokseen, virkistykseen, työllisyyteen ja elinkeinoihin. Lisäksi vaikutuksia voi syntyä melun, varjon ja välkkeen kokemisesta sekä voimalinjojen mahdollisista koetuista terveysriskeistä. Terveysvaikutukset arvioidaan vertaamalla terveyteen vaikuttavia arvioituja ympäristövaikutuksia säädettyihin ohjearvoihin ja tunnuslukuihin. Arvioinnissa huomioidaan, että ohjearvoa alempikin arvo voi olla häiritsevää, jos tilanne muuttuu ratkaisevasti nykytilanteesta.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Asta Nupponen.

9 VAIKUTUKSET TOIMINNAN JÄLKEEN

Toiminnan päättymisen aikaiset ja sen jälkeiset vaikutukset arvioidaan olettaen, että hankealueella olevat tuulivoimalaitosten rakenteet puretaan ja perustukset ja kaapelit jätetään maahan. Arvioinnissa otetaan kantaa mm. luonnon palautumiskykyyn ja alueen hankkeen jälkeisiin käyttömuotoihin.

10 YHTEISVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Hankkeen yhteisvaikutuksia arvioidaan ottaen huomioon sekä alueella nykytilassa olevat että suunnitteilla olevat hankkeet siinä laajuudessa, kun hankkeilla arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia. Yhteisvaikutuksia tarkastellaan pääasiallisesti linnuston ja maisemavaikutusten osalta.

Alueella olevia vaikutuskohteita on käynnissä oleva Vaasan sähkö Oy:n Korsnäsän tuulivoimapuisto, sekä SABA Wind Oy:n, EPV Tuulivoima Oy:n että Hyötytuuli Oy:n suunnitteilla olevat hankkeet. Korsnäsän tuulivoimapuisto on lisäksi kaavailtu laajennettavaksi.

11 EPÄVARMUUSTEKIJÄT JA OLETUKSET

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia. Lisäksi vaikutuksia joudutaan aina ennustamaan. Saatavilla olevien tai muodostettavien lähtötietojen tarkkuus voi vaihdella.

Myös hankkeen toteuttamiseen ja suunnitelmien etenemiseen liittyy epävarmuuksia. Arvioinnissa käytetyt ja tehdyt oletukset sekä epävarmuustekijöiden olemassaolo ja niiden vaikutus arvioinnin lopputulokseen tuodaan esille ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa ja erillisselvitysraporteissa.

12 ARVIO YMPÄRISTÖRISKEISTÄ

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

13 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMISKEINOT

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

14 VAIKUTUSTEN SEURANTA

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

15 TUULIVOIMALAITOKSEN JA VOIMAJOHDON EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

Tuulivoimalaitoksen rakentaminen edellyttää seuraavia suunnitelmia ja lupia:

TUULIVOIMALAITOS	
Hankkeen yleissuunnittelu	Hankkeen yleis- ja rakennussuunnittelua tehdään yhdenaikaisesti tarpeellisten lupahakemusten, asemakaavoituksen sekä ympäristövaikutusten arvioinnin kanssa.
Kaavoitus	Tuulivoimalaitosten rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain mukaista rakennuslupaa. Koska alueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa, hankealueelle laaditaan tuulipuiston rakentamisen ja rakennuslupien myöntämisen mahdollistava asemakaava.
Vesilaki	Vesialueelle rakennettaessa on haettava vesilain mukaista lupaa (VL 1:15 ja 2:2). Lupa tarvitaan sekä lossilaiturin kunnostukselle että merikaapeliin rakentamiselle.
Rakennuslupa	Tuulivoimalaitoksen rakentamista varten tarvitaan rakennuslupa, jota haetaan Maalahden kunnan rakennusvalvontaviranomaisilta. Lupa hakee alueen haltija.
Ympäristölupa	Ympäristöluvan tarve selvitetään tapauskohtaisesti paikallisten viranomaisten kanssa. Tuulivoimapuistot eivät yleensä tarvitse ympäristölupaa.
Kytkeä sähköverkkoon	Tuulivoimalaitosten kytkeminen alueelliseen sähköverkkoon vaatii liittymissopimuksen.

Voimajohdon rakentaminen edellyttää seuraavia lupia:

VOIMAJOHTO	
Rakentamislupa	Voimajohdon toteuttaja hakee sähkömarkkinalain mukaisen rakentamisluvan energiamarkkinavirastolta.
Tutkimuslupa	Voimajohtoa varten on haettava tutkimuslupa lääninhallituksesta, jonka jälkeen tehdään pylväspaikkojen suunnittelu, kuullaan maanomistajia ja tehdään mahdolliset esisopimukset.
Lunastuslupa	Tarvittaessa voimajohdon toteuttaja hakee työ- ja elinkeinoministeriltä lunastuslupaa. Lunastuslupahakemuksen tulee liittää selvitys hankkeen ympäristövaikutuksista.

16 LÄHTEET

- Barrios, L. and Rodriguez, A. (2004).** Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *J Appl Ecol* 41: 72-81.
- Di Napoli, C. (2007).** Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Ympäristöministeriö. 31 s.
- Drewitt, A.L. and Langston, R.H.W. (2006).** Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: S29-S42.
- Guillemette, M., Kyed Larsen, J. & Clausager, I., (1998).** Impact Assessment of an Off-Shore Wind Park on Sea Ducks. NERI Technical Report No. 227.
- Hanski, I. K. (2006).** Liito-oravan *Pteromys volans* Suomen kannan koon arviointi, loppuraportti. 15.4.2010. Saatavilla
<www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=47773&lan=fi>
- Institute of Environmental Management and Assessment, IEMA (2004).** Guidelines for Environmental Impact Assessment.
- Kauppinen, J. (2009).** Tutkijoiden kiista: Paljonko liito-oravia oikeasti on? Suomen luonto 05/09. 15.04.2010. Saatavilla
<<http://www.suomenluonto.fi/arkisto/2009/5-09/tutkijoiden-kiista-paljonko-liito-oravia-oikeasti-on>>
- Kauppinen, T., Tähtinen, V. (2003).** Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi –käsikirja. STAKES. Aiheita 8/2003.
- Koistinen, J., (2004).** Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Alueidenkäytön osasto. Helsinki.
- Koskimies P. (1994).** Linnustonseuranta ympäristöhallinnon hankkeissa – Ohjeet alueelliseen seurantaan. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja B18. Helsinki. 83 s.
- Koskimies P. & Väisänen R.A. (1988).** Linnustonseurannan havainnointiohjeet. Helsingin yliopiston eläinmuseo. 143 s.
- Lehtinen, M. ym. (toim.) (1998).** Suomen kalliooperä: 3000 vuosisiljoonaa. Suomen geologinen seura, Gummerus kirjapaino Oy, Jyväskylä.
- Länsi-Suomen Ympäristökeskus (2009).** Päätös ympäristövaikutusten arvioinnin soveltamisesta Fortum Power and Heat Oy:n noin 15 – 20 MW tuulivoimahankkeeseen Bergössä (Granö) Maalahden kunnassa sekä voimajohdon osalta myös Korsnäsin kunnassa. Dnro LSU-2009-R-73(531), 19.11.2009, Vaasa.
- Manneri, A. (2002).** Pienten ja keskikokoisten selkärankaisten liikennekuolleisuus Suomessa, Tiehallinnon selvityksiä 26/2002.
- Neuvoston direktiivi 79/409/ETY (1979).** Annettu 2.4.1979 luonnonvaraisten lintujen suojelusta.
- Ollqvist, S. (2009).** Merenkurkun saariston maailmanperintöalueen hallinto- ja kehityssuunnitelma. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja C 58, Metsähallitus.

Petersen, I.K., Christensen, T.K., Kahlert, J., Desholm, M. and Fox, A.D. (2006). Final results of bird studies at the offshore windfarms at Nysted and Horns Reef, Denmark. National Environmental Research Institute, Rønde.

Petterson, J. (2005). The impact of offshore wind farms on bird life in Southern Kalmar Sound, Sweden. Report to Swedish Energy Agency.

Pohjaeliöstö - Merenkurkku. Rönnskärin ekologinen tila. Valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu 12.4.2010.
<<http://www.ymparisto.fi/miljo/html/fronseko.htm>>

Pohjanmaan maakuntakaava 29.9.2008

Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2040 (2010). Energiaa huippuosaaamisesta, monikulttuurisuudesta ja vahvasta yhteisöllisyydestä. Österbottens förbund, Pohjanmaanliitto.

Pohjolan Voima Oy (2009) Ajoksen tuulivoimala-alueen linnuston tarkkailuraportti.

Ramboll Finland Oy (2009). Bergön tuulivoimahanke, Ympäristöselvitys.

Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. (toim.) (2001). Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Reinikainen, K., Karjalainen, T. (2005). Sosiaalisten vaikutusten arviointi voimajohtohankkeissa. STAKES. Työpapereita 2/2005.

Salonen, V-P. ym. (2002). Käytännön maaperä geologia. Kirja-Aurora, Turku.

SEAS Distribution A.m.b.A., (2000). Havmøllepark ved Rødsand. Vurdering af Virkninger på Miljøet. VVM-redegørelse. Juli 2000.

Sulkava, R., Mäkelä, A., Kotiaho, J. S., & M. Mäkkönen (2008). Difficulty of getting accurate and precise estimates of population size: the case of Siberian flying squirrel in Finland. Ann. Zool. Fennici 45:521 – 526.

Suomen ympäristökeskus (2009). Katsaus tuulivoimalarakentamisen kaavoitus-, YVA- ja lupamenettelyihin.

Työryhmän mietintö (2002). Ympäristölainsäädännön soveltaminen tuulivoimarakentamisessa. Työryhmän mietintö. Suomen ympäristö 584/2002. Ympäristöministeriö.

Vesienhoitoalue 2009. Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2015. 15.3.2010.
<www.ymparisto.fi/lantinenvesienhoitoalue>

Whitfield, D.P. and Madders, M. (2005). A review of the impacts of wind farms on hen harriers Circus cyaneus. Natural Research Information Note 1. Natural Research Ltd, Banchory.

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

Weckman, E. & Yli-Jama, L. (2003). Mastot maisemassa. Suomen ympäristö. Ympäristöministeriö

Ympäristöhallinto (2010). Länsi-Suomen ympäristökeskuksen pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila.11.3.2010.
<www.ymparisto.fi/lsu/pintavesientila>

Ympäristöministeriö (2005). Tuulivoimarakentaminen. Ympäristöministeriön esite.

Ympäristöministeriö (1993a). Maisemanhoito. Maisema-alue työryhmän mietintö I. Ympäristönsuojeluosaston mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö (1993b). Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alue työryhmän mietintö II. Ympäristönsuojeluosasto mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö (1993c). Rakennettu kulttuuriympäristö. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt. Museoviraston rakennushistorian osaston julkaisuja 16. 278 s.

INTERNETLÄHTEET

Bergö (2006). Bergön kylän internet-sivut 18.3.2010
<<http://www.bergo.fi>>

Birdlife Suomi. Tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön vaikutuksista lintuihin Suomessa. Birdlife Suomi ry. 24.3.2010.
<<http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/tuulivoima.shtml>>

Ilmatieteenlaitos (2010). Vuositilastot. Vuoden keskilämpötila ja vuosisade 1971-2000. 8.4.2010. <http://www.fmi.fi/saa/tilastot_99.html>

Kvarken – Merenkurkku. Merenkurkun saaristo, Metsähallitus. 24.3.2010.
<<http://www.kvarken.fi/>>

Liito-orava (2009). WWF Suomi. 15.4.2010.
<http://www.wwf.fi/ymparisto/uhanalaiset_lajit/kotimaiset/liito_orava.html>

Rakennettu ympäristö (2009). Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt. Museovirasto 24.3.2010.
<<http://www.nba.fi/rky1993/>>

Tuuliatlas (2010). Suomen tuuliatlas, Ilmatieteenlaitos. 23.3.2010.
<<http://www.tuuliatlas.fi/>>

Tuulivoimatieto (2009). Motiva Oy ja Suomen tuulivoimayhdistys ry, Tuulivoiman tietopaketti. 24.3.2010.
<http://www.tuulivoimatieto.fi/vaikutukset_elaimiin>

Ympäristöhallinto (2010). Länsi-Suomen ympäristökeskuksen pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila. 11.3.2010. <www.ymparisto.fi/lsu/pintavesientila>

Ympäristöministeriö (2010). Lajien suojelu EU:n lintu- ja luontodirektiiveissä. 21.4.2010. <<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=854>>

Ympäristöhallinnon Hertta-tietokanta <<http://www.ymparisto.fi/oiva>>