pvm. 2.5.2013, muutokset 6.9.2013
työnro: 82127096

RAAHEN KAUPUNKI

Maanahkiaisen merituulivoimapuiston osayleiskaava

KAAVASELOSTUS

82127096

Raahen kaupunki
Maanahkiaisen merituulivoimapuiston osayleiskaava

Perus- ja tunnistetiedot

Osayleiskaavan selostus, joka koskee 11. päivänä huhtikuuta 2013 päivättyä osayleiskaavakarttaa, muutokset 6.9.2013.

Osayleiskaavan on laatinut Ramboll, Niemenkatu 73, 15140 Lahti, puh 020 755 611

Vireilletulo

Raahen kaupunginhallituksen päätöksellä 23.11.2009 KH § 415.

Alueen osayleiskaavoituksen käynnistämisestä on ilmoitettu Raahen Seudussa 24.5.2010, Raahelaisessa 22.5.2010, Kalevassa 23.5.2010, Pyhäjoen Kuulumisissa 22.5.2010 Pyhäjoen kunnan sekä Raahen ilmoitustaululla 24.5.2010.

Kaupunginhallituksen hyväksyminen

Kaupunginhallitus on esittänyt kaupunginvaltuustolle osayleiskaavan hyväksymistä _._.20__.

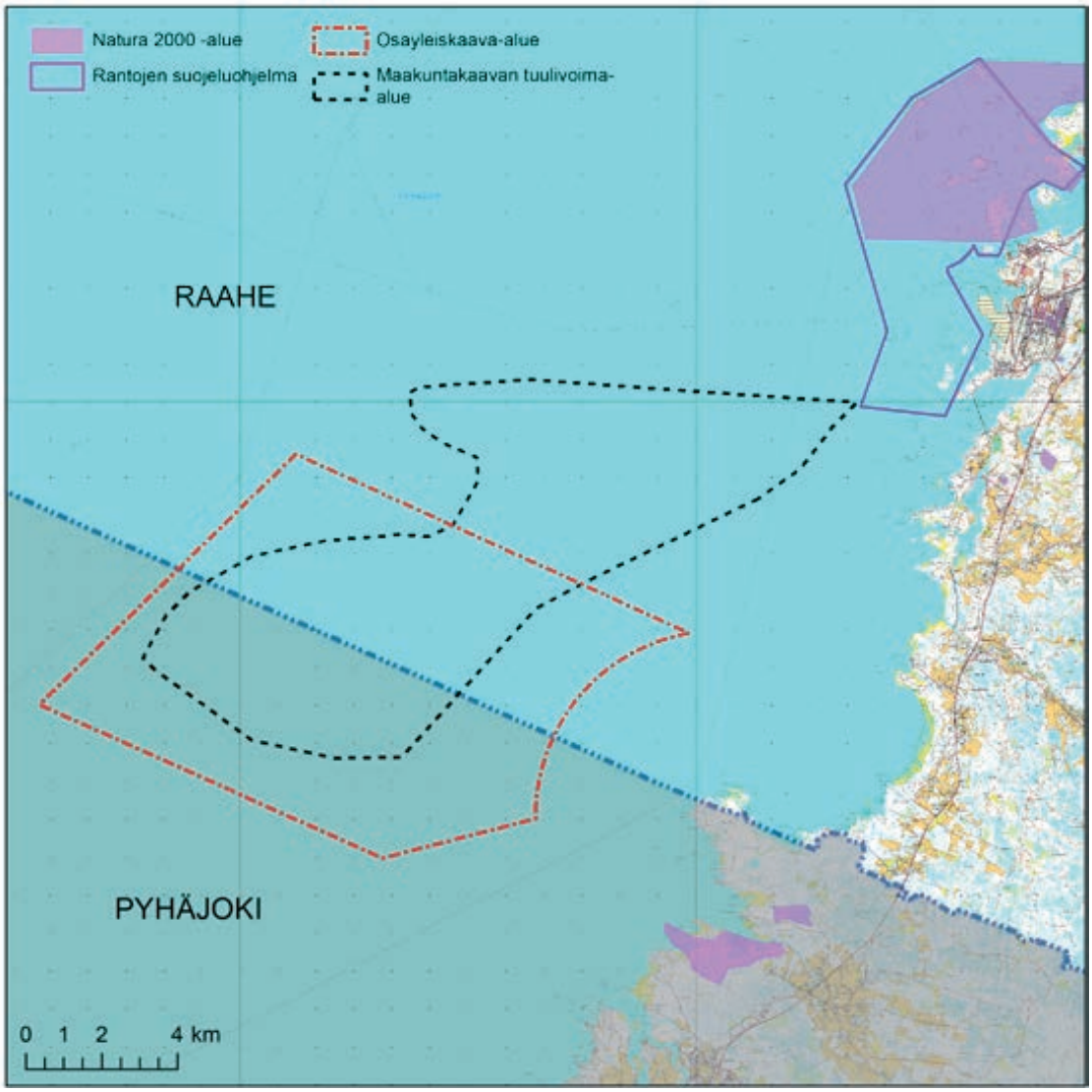
Kaupunginvaltuuston hyväksyminen

Kaupunginvaltuusto on hyväksynyt osayleiskaavan _._.20__.

Kaava-alueen sijainti

Suunnittelualue sijaitsee Maanahkiaisen alueella Pyhäjoen ja Raahen edustan merialueella. Suunnittelualue ulottuu pohjoisreunaltaan Lännennokalta noin 5,5 km ja kauimmillaan noin 16,74 km länteen. Etelässä suunnittelualue ulottuu merialueella Hanhikivenniemestä lähimmillään noin 4 km ja kauimmillaan noin 17,3 km länteen. Osayleiskaavoitettavan alueen pinta-ala on noin 95,82 km^2, josta noin 53,35 km^2 sijaitsee Pyhäjoen puolella ja noin 42,47 km^2 Raahen puolella.

Suunnittelualueen rajauksen keskeinen peruste on voimassa olevan maakuntakaavan tuulivoimaloiden alue. Kaavassa osoitetut tuulivoimaloiden alueet sijoittuvat ympäristösyistä kuitenkin kauemmaksi rannasta; lähimmillään 5-7 kilometrin etäisyydelle. Tuulivoimaloiden sijoitusalue on kaavoitettavaa aluetta pienempi. Luonnonsuojelualueet sijaitsevat tuulivoimaloiden alueen ulkopuolella.



Suunnittelualueen sijainti (punainen rajaus). Suunnittelualue rajautuu etelässä Pyhäjoen kunnan rajaan. Maakuntakaavan tuulivoima-alue (musta rajaus). Rantojen suojelualueen rajaus (lila rajaus) ja Natura 2000 – alueiden sijainti (violetti täyttöväri).

Kaavan tarkoitus

Tavoitteena on laatia osayleiskaava, joka mahdollistaa merituulivoimapuiston rakentamisen Pyhäjoen ja Raahen edustan merialueelle. Rajakiiri Oy:llä on tavoitteena toteuttaa alueelle enimmillään 100 tuulivoimalan alue, jonka arvioitu nimellinen sähköntuotto olisi n. 300–600 megawattia (MW).

Osayleiskaava pyritään laatimaan niin, että sen perusteella voidaan myöntää rakennusluvat MRL 77 § mukaisesti.

Kaavahanke vastaa osaltaan valtioneuvoston energiapoliittisen selonteon tavoitteisiin koskien Suomen energiatuotannon tulevia linjauksia. Selonteossa tavoitteena on lisätä uusiutuvia energiamuotoja 20 % vuoteen 2020 mennessä. Suomessa tuulivoimatuotannon kapasiteetti oli vuoden 2012 lopussa 288 MW ja tavoitetasoksi vuonna 2020 on asetettu 2000 MW. Tavoitteen saavuttaminen edellyttää vuositasolla voimakasta lisärakentamista (150–200 MW/vuosi).

Ympäristövaikutusten arviointi (YVA -menettely)

Tuulivoima-alueiden koko sekä tuulivoimayksiköiden lukumäärä ovat tarkentuneet alueelle laadittavan ympäristövaikutusten (YVA) arvioinnin ja kaavaehdotusvaiheen aikana yhteydessä. YVA -menettelyn yhteydessä arvioitiin laajasti hankkeen toteuttamisen vaikutuksia mm. maisemaan, merialueen luontoon, Natura-alueiden luontoarvoihin sekä mm. alueen asukkaisiin (sosiaaliset vaikutukset).

YVA -selvityksen ja osayleiskaavan laatiminen on kytketty aikataulullisesti yhteen siten, että ympäristövaikutusten arvioinnista saatavia tietoja voidaan hyödyntää osayleiskaavan laadinnassa.

Selostuksen sisällysluettelo

Perus- ja tunnistetiedot		1
1.	Tiivistelmä	6
1.1	Kaavaprosessin vaiheet	6
1.2	Toteuttaminen	6
2.	Lähtökohdat	7
2.1	Alueen yleiskuvaus	7
2.2	Luonnonympäristö	7
2.2.1	Merialueen yleiskuvaus	7
2.2.2	Maisema	7
2.2.3	Tuulisuus	9
2.2.4	Vedenlaatu	9
2.2.5	Vedenalaiset luontotyypit, vesikasvillisuus ja pohjaeliöstö	9
2.2.6	Linnusto	10
2.2.7	Kalaston, kalastuksen ja kalatalouden nykytila	10
2.2.8	Merinisäkkäät	11
2.2.9	Suojelualueet	11
2.3	Rakennettu ympäristö	13
2.3.1	Asuminen	13
2.3.2	Virkistys	14
2.3.3	Liikenne	14
2.3.4	Arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöalueet	16
2.3.5	Muinaisjäännökset	16
2.3.6	Tekninen huolto	16
2.3.7	Ympäristönsuojelu ja ympäristöhäiriöt, melu	17
2.3.8	Vesialueen omistus	17
2.3.9	Elinkeinoelämä	17
2.3.10	Suunnittelutilanne	17
3.	Osayleiskaavan suunnittelun vaiheet	30
3.1	Osayleiskaavan suunnittelun tarve	30
3.2	Suunnittelun käynnistäminen ja sitä koskevat päätökset	30
3.3	Osallistuminen ja yhteistyö	30
3.4	Osayleiskaavan tavoitteet	30
3.4.1	Suunnittelutilanteesta johdetut tavoitteet	30
3.4.2	Rajakiiri Oy:n tavoitteet	30
3.4.3	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	30
3.4.4	Muut tavoitteet	31
3.5	Osayleiskaavaratkaisun vaihtoehdot	31
4.	Osayleiskaavan kuvaus	32
4.1	Osayleiskaavan rakenne	32
4.1.1	Mitoitus	32
4.1.2	Aluevaraukset ja merkinnät	32
4.1.3	Yleiset määräykset:	33
4.2	Kaavan vaikutukset	33
4.2.1	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen	33
4.2.2	Vaikutukset tie-, vesi- ja lentoliikenteeseen ja liikenneväyliin	36
4.2.3	Vaikutukset asumiseen (pysyvä ja loma-asutus)	37
4.2.4	Vaikutukset virkistykseen	37
4.2.5	Vaikutukset tekniseen huoltoon	37
4.2.6	Vaikutukset ympäristönsuojeluun ja ympäristöhäiriöihin	38

4.2.7 Vaikutukset kaupunki- ja kuntakuvaan 40
4.2.8 Vaikutukset vedenalaiseen kulttuuriperintöön 40
4.2.9 Vaikutukset sähköverkkoon 42
4.2.10 Vaikutukset maisemaan 43
4.2.11 Vaikutukset luonnonsuojeluun 50
4.2.12 Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen 52
4.2.13 Vaikutukset linnustoon 52
4.2.14 Vaikutukset kaloihin 56
4.2.15 Vaikutukset liito-oraviin sähkönsiirtolinjoilla 59
4.2.16 Vaikutukset vesieliöstöön 59
4.2.17 Vaikutukset kasvillisuuteen 62
4.2.18 Vaikutukset vesistöön ja veden laatuun 65
4.2.19 Vaikutukset ilmastoon ja ilman laatuun 66
4.2.20 Vaikutukset merenpohjaan 67
4.2.21 Vaikutukset työpaikkoihin ja elinkeinotoimintaan, erityisesti kalastukseen 68
4.2.22 Vaikutukset kunnallistalouteen 69
4.2.23 Vaikutukset energiatalouteen 69
4.2.24 Vaikutukset terveellisyyteen ja turvallisuuteen 69
4.2.25 Vaikutukset puolustusvoimien toimintaan 70
4.2.26 Muut kaavan merkittävät vaikutukset 70
4.3 Yhteisvaikutukset 72
4.4 Yleiskaavan sisältövaatimukset 75
4.5 Kaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin 76

5. Osayleiskaavan oikeusvaikutukset 77
5.1 Viranomaisvaikutus 77
5.2 Tuulivoimarakentamista koskeva erityiset säännökset 77
5.3 Rakentamisrajoitukset 77
5.4 Yleiskaavamääräykset 77
5.5 Lunastaminen 77

6. Osayleiskaavan toteutus 78
6.1 Toteuttamista ohjaavat ja havainnollistavat suunnitelmat ja luvat 79
6.2 Toteuttaminen ja ajoitus 80

Selostuksen liiteasiakirjat

1. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma
2. Yhteysviranomaisen lausunto Maanahkiaisen merituulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta 4.5.2011 (POPELY/91/07-04/2010)
3. Havainnekuvat
4. Esteettinen tarkastelu
5. Valmisteluvaiheen kuulemisen lausunnot, mielipiteet ja vastineet
6. Linnustolliset yhteisvaikutukset
7. YVA-selostus
8. Sähkönsiirto
9. Ehdotusvaiheen kuulemisen lausunnot, muistutukset ja vastineet

Selostukseen kuuluu osayleiskaavakartta merkintöineen ja määräyksineen

Luettelo muista suunnittelualuetta koskevista asiakirjoista, taustaselvityksistä ja lähdemateriaalista

- YVA-ohjelma
- YVA-selostus
- Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehdyt selvitykset:
    - linnustoselvitys
    - kalastoselvitys
    - maisemaselvitys
    - merenpohjan sedimenttien tutkimus
    - merenpohjan videokuvaus
    - pohjaeläintutkimus
    - asukaskysely
    - kalastuskysely

1. Tiivistelmä

1.1 Kaavaprosessin vaiheet

Rajakiiri Oy pyysi hakemuksessaan 16.10.2009 Pyhäjoen kuntaa ja Raahen kaupunkia ryhtymään toimenpiteisiin Raahe-Pyhäjoki edustan merialueelle sijoittuvan tuulivoimapuiston kaavoittamiseksi. Pyhäjoen kunnanhallitus on päättänyt käynnistää Maanahkiaisen tuulivoimapuiston oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatimisen kokouksessaan 23.11.2009 KH § 343. Raahen kaupunginhallitus on päättänyt käynnistää Maanahkiaisen oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatimisen kokouksessaan 23.11.2009 KH § 415.

Aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu pidettiin 22.4.2010 Pohjois-Pohjanmaan elinkeino- liikenne ja ympäristökeskuksessa. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on nähtävillä koko kaavoitusprosessin ajan.

Kaavoituksen vireille tulokuulutus julkaistiin Kuulumisissa ja Raahelaisessa 22.5., Kalevassa 23.5. ja Raahen seudussa 24.5.2010. Raahen maankäytön suunnittelutoimikunta käsitteli osayleiskaavaluonnosta 10.1.2011 § 4 kokouksessaan ja Raahen kaupunginhallitus 17.1.2011 § 3. Pyhäjoen kunnanhallitus käsitteli osayleiskaavaluonnosta kokouksessaan 17.1.2011 § 1. Valmisteluvaiheen kuulemisen aineisto oli nähtävillä 24.1. – 22.2.2011. Yleisötilaisuus järjestettiin 27.1.2011. Valmisteluvaiheen kuulemisesta saatiin 16 lausuntoa ja 3 mielipidettä. Toinen viranomaisneuvottelu käytiin 10.4.2013 Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksessa ennen kaavaehdotuksen hallinnollista käsittelyä.

Raahen maankäytön suunnittelutoimikunta käsitteli osayleiskaavaehdotusta 16.5.2013 § 16 ja kaupunginhallitus 3.6.2013 § 277. Kaavaehdotus oli nähtävillä 10.6. – 8.8.2013. Kaavan yleisötilaisuus pidettiin 11.6.2013. Kaavaehdotuksesta saatiin 14 lausuntoa ja kaksi muistutusta.

Kaavaehdotusvaiheen palautteen perusteella kaavaan on tehty seuraavat muutokset ennen hyväksymiskäsittelyä:

- Tuulivoimaloiden alue A on jätetty pois.
- Koska laki Tuulivoiman kompensaatioalueista (490/2013) on tullut voimaan 1.6.2013, on määräys tutkavaikutuksista poistettu ja kaavaselostusta täydennetty Perämeren kompensaatioalueen osalta kohtiin Vaikutukset puolustusvoimien toimintaan ja Osayleiskaavan toteuttaminen.
- Kaavan vahvistusalueen ulkopuoleiset ohjeelliset merikaapelit poistetaan kaavakartalta.

Kaavassa osoitetaan ohjeelliset paikat 30 merituulivoimalalle sekä niiden tarvitsemille sähköasemille ja merikaapeleille. Osayleiskaavassa osoitetaan myös suunnittelualueen halki kulkeva veneväylä. Tuulivoimaloiden alue osoitetaan sitovalla merkinnällä. Tuulivoimala tornin maksimikorkeudeksi määrätään 120 m ja kokonaiskorkeudeksi +200 m merenpinnasta.

1.2 Toteuttaminen

Osayleiskaavan toteuttaa Rajakiiri Oy, joka on suomalaisten energia- ja teollisuusyritysten omistama tuulivoimatuotantoon keskittynyt yritys.

2. Lähtökohdat

2.1 Alueen yleiskuvaus

Suunnittelualue sijaitsee Maanahkiaisen alueella Pyhäjoen ja Raahen edustan merialueella. Suunnittelualue ulottuu pohjoisreunaltaan Lännennokalta lähimmillään noin 5,5 km ja kauimmillaan noin 16,74 km länteen. Etelässä suunnittelualue ulottuu merialueella Hanhikivenniemestä lähimmillään noin 4 km ja kauimmillaan noin 17,3 km länteen. Osayleiskaavoitettavan alueen pinta-ala on noin 42 km^2 Raahen puolella.

2.2 Luonnonympäristö

2.2.1 Merialueen yleiskuvaus

Suunnittelualue koostuu Perämeren rannikon merialueesta. Perämerelle on luonteenomaista avoin rannikko, jossa on vain vähän etäällä toisistaan olevia matalia saaria.

Alueen ulkopuolelle on rajattu saaria, kuten Mitti, Louekari, Peltomatala ja Porkkapauha. Suunnittelualueen koillispuolella on Rautaruukin teollisuusalue ja myös Raahen satama. Suunnittelualueen pohjoispuolella on melko runsaasti pienehköjä saaria ja luotoja. Suunnittelualueen edustan rannikolla on paikoin tiheästi loma-asutusta. Raahen kaupungin tavoitteissa on tarkoitus tiivistää loma-asutusta. Merkittävimpiä alueita ovat Siniluoto, Lohikari, Lännennokka ja Halkokari Raahessa sekä Yppärinkylä, Pohjankylä ja Etelänkylä Pyhäjoella. Raahessa pysyvää asutusta sijaitsee Piehingissä, Haapajoella ja Arkkukarissa sekä Hurnasperässä ja Kultalanperässä rannikon tuntumassa. Pyhäjoella pysyvää asutusta sijaitsee Parhalahdella, Pohjakylällä, Etelänkylällä ja Yppärissa rannikon tuntumassa. Lähimmillään suunnittelualuetta pysyvä asutus on Siniluodonperässä Raahessa.

Raahen Lapaluodossa, suunnittelualueesta koilliseen, sijaitsee Raahen mareografi, jolla tallennetaan vedenpinnan muutoksia. Vuonna 2008 merivesi oli korkeimmillaan Raahen edustalla 26.10. (96 cm) ja alimmillaan 24.11.(-65 cm). Vuoden 2008 vedenkorkeus Raahen edustalla oli keskimäärin korkeampi kuin vertailukeskiarvo. Teoreettinen keskivesi oli Raahessa vuonna 2008 korkeusjärjestelmässä +N60 -28,2 cm.

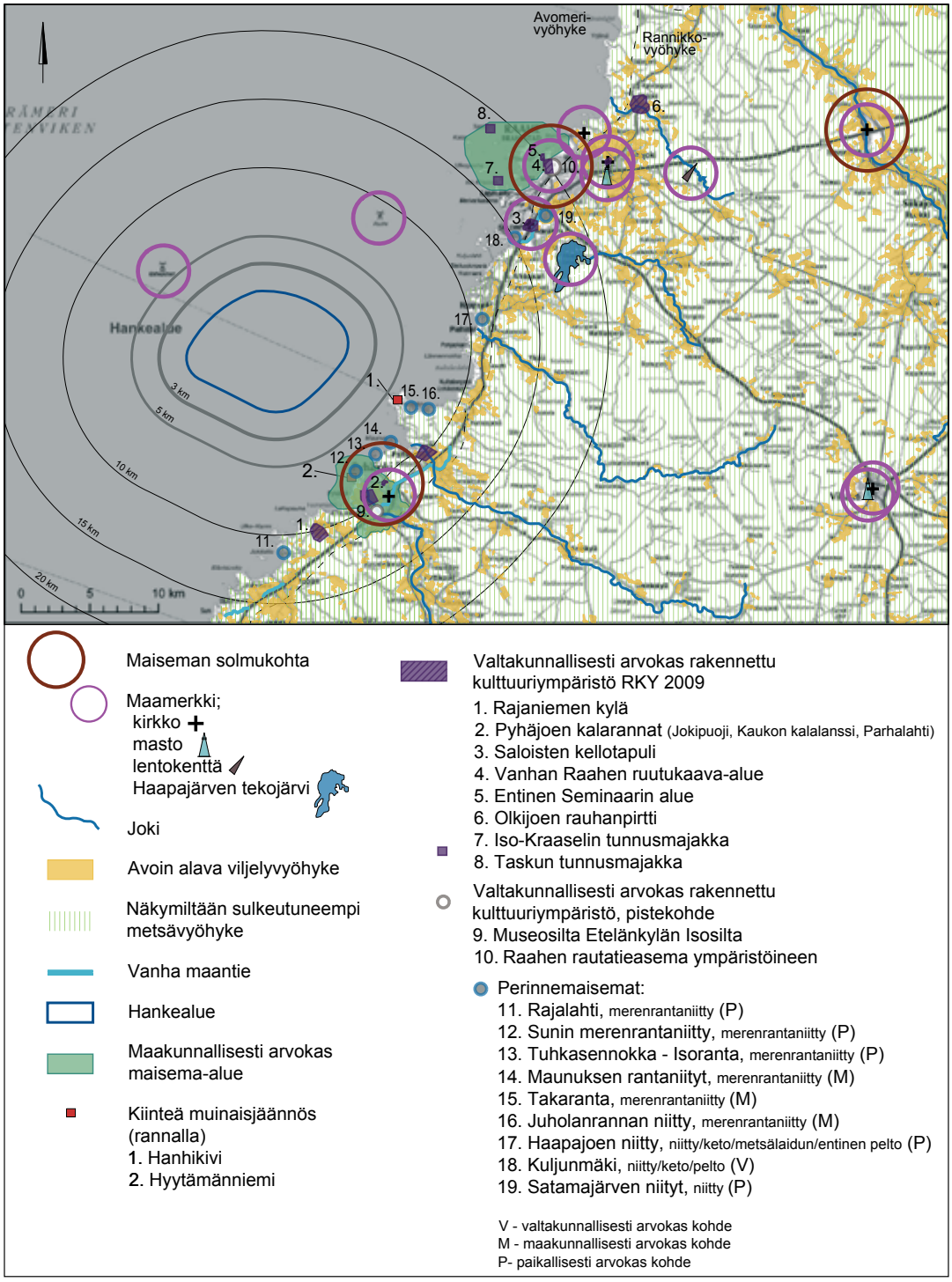
2.2.2 Maisema

Maisemallisessa maakuntajaossa suunnittelualue sijoittuu Pohjanmaahan ja siinä tarkemmin Pohjois-Pohjanmaan jokiseutuun ja rannikkoon. Maisemamaakunnalle tyypillistä on maaston tasaisuus, jokilaaksojen kapeat viljellyt vyöhykkeet, kasvillisuuden karuus ja järvien vähyys. Jokilaaksot suuntautuvat kohtisuoraan merta kohden. Merenrannan luonnontilainen kapea rantavyöhyke on avoin ja kivikkoinen. Rannikolla näkyvät maankohoamisen myötä muodostunut vyöhykkeinen kasvillisuus. Rantoja reunustavat merenrantaniityt, jotka hieman korkeammalla, muuttuvat pajukoksi ja lopulta reheviksi lehtimetsiksi.

Tarkasteltavan alueen maisematila rakentuu rannikkoseudulle ominaisista maisemaelementeistä: avoimesta vesipinnasta, rannikkoreunasta sekä matalista saarista ja luodoista. Saaristovyöhyke sijoittuu hyvin lähelle rannikkoa ja avoin meri aukeaa läheltä mannerta. Raahen kaupungin edustalla on muuta rannikkoa enemmän saaria ja rannikkomaisema on pienipiirteisempää, kuin kaupungin eteläpuolella.

Pohjois-Pohjanmaan rannikkoseudun mantereella asutus on perinteisesti keskittynyt jokilaaksoihin ja kylät ovat rakentuneet pienille kumpareille. Uudempi asutus on levittynyt teiden varsille. Suunnittelualueen edustan mantereella on tiiviin loma-asutuksen keskittymiä, joiden väliin on jäänyt rakentamatonta rantaa. Sisämaan suuntaan siirryttäessä rakennuskanta on pääasiassa vakituista asutusta, joka sijoittuu pääväylien ja viljelyaukeiden lähettyville. Avoimet viljelyaukeat sijoittuvat pääasiassa jokilaaksoihin. Suunnittelualueen pohjoisosalta avautuvaa rannikkomaisemaa hallitsee Rautaruukin teollisuusalue ja Raahen satama. Teollisuusalueen eteläosaan on rakennettu tuulivoimaloita. Sataman pohjoispuolella on vuonna 1649 Pietari Brahen perustama Raahen kaupunki. Pyhäjoen taajama sijoittuu jokisuistoon, eikä näkymiä juuri avaudu merelle päin.

Rannikkoa myötäilee valtatie 8 (E8), joka yhdistää rannikolle rakentuneet taajamat ja kaupungit. Valtatietä pitkin liikkuessaan ei havaitse meren läheisyyttä. Rannikkoa kohden suuntautuvilta paikallisteiltä avautuu paikoin näkymiä merelle. Rannikolle on sijoittunut virkistystä mm. uimarantoja, pienvenesatamia ja näkötorneja, joilta avautuu näkymiä merelle.



Kuva 2-1. Merituulivoimapuiston maisema-analyysikartta.

2.2.3 *Tuulisuus*

Suomessa tuuliolosuhteiltaan parhaiten tuulivoiman tuotantoon soveltuvia alueita ovat rannikkoalueet, merialueet ja tunturit. Paikkakohtaista ja entistä tarkempaa tietoa Suomen tuuliolosuhteista on saatavissa Motivan ja Ilmatieteen laitoksen alihankkijoineen toteuttaman Tuuliatlas-projektin valmistumisen myötä. Marraskuussa 2009 julkistettu Suomen Tuuliatlas on tietokonemallinnukseen perustuva tuulisuuskartoitus ja sen tarkoitus on tuottaa mahdollisimman tarkka kuvaus paikkakohtaisista tuuliolosuhteista, kuten tuulen voimakkuudesta, suunnasta ja turbulenttisuudesta alkaen 50 metrin korkeudesta aina 400 metriin saakka vuosi- ja kuukausikeskiarvoina. Tuloksia on mahdollista tarkastella tässä vaiheessa tarkkuudeltaan 2,5 x 2,5 kilometrin ja 250 m x 250 m karttaruuduissa.

2.2.4 *Vedenlaatu*

Suunnittelualuetta lähimpänä olevat Pohjois-Pohjanmaan ELY -keskuksen ylläpitämät vedenlaadun tarkkailupisteet sijaitsevat suunnittelualueen pohjoispuolella, noin 1,5 kilometrin päässä rannasta Lapaluodon edustalla ja suunnittelualueen länsipuolisella merialueella Raahen edustalla, noin 16 kilometrin päässä rannasta. Lähempi piste on 9 metriä syvällä vesialueella ja kauempana sijaitseva 24 metriä syvällä vesialueella.

Happitilanne on ollut hyvä molemmissa pisteissä sekä loppukesällä että keväällä vuosina 2006 ja 2009 otetuissa näytteissä. Niissä hapen kyllästysaste on ollut 79–101 % kaikissa näytteenottosyvyyksissä. Klorofyllia pitoisuus on ollut kauempana merellä sijaitsevassa pisteessä 0,9 µg/l, mutta korkeampi lähempänä olevassa pisteessä, 2,4-7 µg/l. Kokonaisfosforipitoisuus on ollut kauempaa otetussa päällysvesinäytteessä elokuun 2006 alussa 3 µg/l ja lähempää kesällä vuonna 2009 otetuissa näytteissä 12–22 µg/l. Maaliskuun lopussa päällysveden kokonaisfosforipitoisuus on ollut noin 10 µg/l lähemmässä pisteessä. Vastaavasti kokonaistyppi on ollut tuolloin 400 µg/l. Elokuun kokonaistyppipitoisuus on ollut 280 µg/l. Kaukaisemmalla pisteellä elokuun 2006 kokonaistyppipitoisuus päällysvedessä on olut 260 µg/l. Maaliskuulta 2006 ei ole mittaustuloksia. Näkösyvyys on ollut kaukaisemmassa pisteessä 6,8 metriä ja lähellä 1,8-2 metriä. (Suomen ympäristökeskus, Oiva-palvelu 2008).

Kauempana olevassa pisteessä veden laatu on siis ollut erinomainen ja lähempänä rantaa tyydyttävä tai hyvä. Alueen veden laatu on myös hieman parantunut ajan myötä.

2.2.5 *Vedenalaiset luontotyypit, vesikasvillisuus ja pohjaeliöstö*

Perämerellä eliölajisto on niukkaa ja koostuu valtaosaltaan murtoveteen sopeutuneista makean veden lajeista. Monet Perämerellä esiintyvistä eliöistä elelevät suolapitoisuuden ja lämpötilan suhteen sietokykynsä äärirajoilla. Vesirajassa Perämeren kasvillisuutta hallitsee lähinnä hapsiluikka (*Eleocharis acicularis*) tai pikkuvita *(Potamogeton berchtoldii)* ja hiekkapohjaisilla alueilla näkinparrat (*Chara*) sekä merihaura (*Zannichellia palustris*). Syvemmissä vesissä vallitsevat ahvenvita (*Potamogeton perfoliatus*) ja tuppivita (*Potamogeton vaginatus*), mutta näkinpartoja ei enää esiinny. Pohjalla kasvavien suurempien levien tuotanto jää Perämerellä vain puoleen siitä mitä se on Selkämerellä. Sen sijaan makeanveden sammallajien ja viherlevien esiintyminen yleistyy. Pohjaeläimistö koostuu surviaissääsken toukista, harvasukamadoista, kotiloista ja äyriäisistä. Murtovesien lajeja valkokatkoja ja kilkkejä on varsinkin syvemmällä paljon. Murtovesisieni kasvaa kivillä suurina yhdyskuntina.

YVA-menettelyn yhteydessä alueella tehtiin pohjan videokuvauksia. Tutkimuskohteilla havaittiin rihmaleviä, joiden tunnistaminen jäi epävarmaksi. Osalla tutkimuspaikoista ei havaittu kasvillisuutta lainkaan. Alueella tullaan lupavaiheessa tekemään vedenalaisen kasvillisuuden ja pohjaeläimistön lisäselvitys sukeltamalla. Tulosten perusteella voidaan selvittää alueen kasvillisuutta ja luontotyyppejä sekä tunnistaa mahdollisia uhanalaisia lajeja. Metsähallitukselta saadun tiedon mukaan Raahen edustalla tullaan kesällä 2013 tekemään VELMU-kartoituksia, joiden tuloksia voidaan hyödyntää kaava-alueen lisätutkimusten taustatietoina. Putkilokasveja tutkimusalueilla ei havaittu lainkaan. 95 kohteella ei havaittu lainkaan kasvillisuutta. Raahen edustan kasvillisuutta ei ole tutkittu velvoitetarkkailun yhteydessä.

YVA -menettelyn yhteydessä tutkitut pohjaeläinten näytteenottopaikat osoittivat lajiston olevan tyypillistä Perämeren lajistoa. Kahdella näytepisteellä RA 100 ja S 14 ei pohjaeläimiä ollut näytteissä lainkaan. Näytteistä havaittiin harvasukasmatoja, monisukasmatoja, äyriäisiä, surviaissääskiä ja päivänkorentoja. Ryhmien yksilömäärät vaihtelivat näytteenottopisteittäin 33–200 yks.l/m^2 välillä. Harvasukasmadot ovat yksilömääriltään suurin ryhmä. Vähiten oli päiväkorentoja. Äyriäiset olivat biomassaltaan suurin ryhmä, 1,7 g/m^2. Pohjaeläinten keskimääräinen biomassa näytepisteillä oli 0,1 g/m^2 (vaihteluväli 0 – 0,46 g/m^2). Pohjaeläimistön lajistorakennetta ja esiintymistä osayleiskaava-alueella voidaan tarkentaa lupamenettelyn yhteydessä tehtävillä lisäselvityksillä.

2.2.6 Linnusto

Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä selvitettiin *pesimälinnustoa* noin 5 km etäisyydeltä hankealueesta. Tämän aluerajauksen sisälle jäävien saarien sekä rannikkoalueiden osalta selvitettiin alueella pesivien vesi- ja rantalintujen pesimäkantojen suuruus. Varsinaisen hankealuerajauksen sisällä lintujen kannalta potentiaalisia pesimäpaikkoja on vähän ja varsinaisella YVA -hankealueella pesikin kesällä 2009 ainoastaan merilokkipari Pikku Peltomatalalla. Sen sijaan useat alueen läheisyydessä sijaitsevat saaret (mm. Peltomatalan ja Heikinkarin ympäristö) ovat tärkeitä lintujen pesimäsaaria, joilla huomionarvoisinta on erityisesti pienten lokkilintulajien (naurulokki, pikkulokki, kalalokki, kalatiira ja lapintiira) runsaus.

Lintujen pesimäajan ruokailulentotarkkailulla selvitettiin, minkä verran eri alueilta eri lajeilla suuntautuu ravinnonhakulentoja Maanahkiaiselle. Maanahkiaisen tuulivoimapuiston läheisyydestä pesivistä lajeista pisimpiä ruokailulentoja tekevät yleensä lokit ja tiirat, jotka hakevat ravintonsa usein myös pesimäpaikkojaan ympäröiviltä matalilta merialueilta sekä merenlahtien ympäristöstä. Näiden lajien lisäksi selkeää, avomerelle suuntautuvaa ruokailulentokäyttäytymistä esiintyy Pohjanlahdella pesivistä myös ruokkilinnuilla ja merimetsolla, joista riskilä kuuluu myös Maanahkiaisen ympäristön pesimälinnustoon.

Raahen seudun rannikkoalueella on tutkittu lintumuuttoa varsin intensiivisesti 1960-luvulta lähtien. Merituulivoimapuiston YVA -menettelyn yhteydessä muuton seurantaa maastossa vuonna 2009 oli sekä kevät- että syyskaudella. Lintumuuton kannalta Maanahkiaisen suunnittelualue sijoittuu keskeisesti Perämeren kautta muuttavien vesi- ja rantalintujen muuttoväylälle, joka kulkee Raahen edustalla pääasiassa kohti koillista ja Hailuotoa. Alueen kautta kulkee pelkästään päivännäöllä satojatuhansia vesi- ja rantalintuja vuosittain ja joidenkin lajien lähes koko Perämeren populaatio saattaa muuttaa hankealueen kautta. Maalintujen muutto (mm. varpuslinnut, kurki, sepelkyyhky, päiväpetolinnut) on Maanahkiaisen hankealueella sen sijaan havaintojen perusteella yleisesti niukempaa. Keväisin runsaslukuisimmin hankealueen kautta muuttaa erityisesti Jäämerelle suuntaavat arktiset sorsa- (mustalintu, pilkkasiipi, alli) ja kuikkalinnut. Joutsenmuutto voi myös Maanahkiaisen hankealueella olla syksyisin melko vilkasta, vaikka se painottuukin pääosin mantereen puolelle. Kurkimuutto painottuu sen sijaan syksyllä jopa kevättä selkeämmin mantereen yläpuolelle, eikä hankealueen kautta normaalisti muuta merkittäviä määriä kurkia.

Raahen ja Pyhäjoen suunnittelualueilla lepäilevä linnusto laskettiin linnustoselvitysten yhteydessä veneestä yhdeksän kertaa touko – lokakuun 2009 välisenä aikana. Havaintoaineiston perusteella kymmenen runsaslukuisimmin alueella tavattua lintulajia olivat laskentojen perusteella kalalokki, harmaalokki, naurulokki, kalatiira, lapintiira, mustalintu, pilkkasiipi, telkkä, tukkakoskelo ja isokoskelo, joiden havainnot kattoivat kaikkiaan 87 % kaikista alueella havaituista lepäilijöistä.

2.2.7 Kalaston, kalastuksen ja kalatalouden nykytila

Alueen kalasto edustaa Perämeren rannikolle tyypillisiä lajeja. Verkkokalastajien saaliista pääosa on kari- ja vaellussiikaa sekä ahventa. Rysillä kalastavien saalislajeja ovat vaellus- ja karisiika, lohi, taimen, silakka ja muikku. Sivusaaliina on tavattu harjus, kuha, ankerias, kuore, kiiski, made, hauki, härkäsimppu, kivinilkka, särki, lahna, säyne, seipi, salakka, tuulenkala, rasvakala, kampela, turska ja sampi.

Suunnittelualueen matalikot esim. Sumun matalikko ja Hanhikiven nokka lähialueineen ovat tärkeitä kalojen lisääntymis- ja syönnösalueita Raahen ja Pyhäjoen edustan merialueella. Matalikkojen merkitys kalastukselle perustuu erityisesti alueella tapahtuvaan silakan kutuun, joka houkuttaa paikalle syönnöstävää kalaa, mm karisiikaa, vaellussiikaa ja ahventa.

Raahen ja Pyhäjoen rannikkoseutu on alueellisesti tärkeä ammatti- ja virkistyskalastusalue. Alueella harjoitetaan rysä- ja verkkokalastusta. Kalastuksen tärkein saalislaji on siika, joka muodostaa yksin lähes 80 % saaliin arvosta. Muita merkittäviä saalislajeja ovat lohi, meritaimen ja ahven. Yksittäiset kalastajat kalastavat myös muikkua ja silakkaa. Kalastus keskittyy pitkälti hankkeen suunnittelualueella ja Hanhikiven lähistöllä. Tärkeimmät yksittäiset kalastuspaikat ovat Maannahkiainen, Hanhikivennokka, Hohve ja Lipinä, sekä matalikot suunnittelualueen koillisnurkalla.

Alueella harjoitetaan suhteellisen aktiivista kotitarve- ja virkistyskalastusta. Kaikkiaan rannikkovesiin hankkii verkkokalastusluvan noin 500 kalastajaa vuosittain, mutta aktiivisia avomerellä

kalastavia kotitarvekalastajia on noin 50 venekuntaa. Muu kotitarve- ja virkistys kalastus keskittyy rannan tuntumaan.

Selvitysalueella on useita merkittäviä silakan ja karisiian kutualueita. Kutualueet ovat pitkälti samoja matalikkoja, kuin mihin kalastuskin keskittyy. Edellä mainittujen lisäksi suunnittelualueella kutevat ainakin muikku ja ahven. Alueen lahtivedet ja purot ovat puolestaan kevätkutuisten kalojen lisääntymisalueita.

2.2.8 Merinisäkkäät

Perämeri ja Merenkurkun alue muodostavat norppakannan esiintymisen ydinalueen ja alue on myös tärkeä harmaahylkeelle. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä tehdyssä kalastusselvityksessä tiedusteltiin kalastajien hyljehavainnoista. Kaikki seudulla liikkuneet kalastajat ovat havainneet hylkeitä säännöllisesti koko avovesikauden ajan, mutta eniten hylkeitä havaitaan syksyisen siian pyynnin yhteydessä. Talvella ja keväällä esiintymiseen vaikuttaa vallitseva jäätilanne. Erityisesti keväällä hylkeet oleskelevat siellä missä viimeiset ahtojäät ovat. Suuri osa kalastajista ilmoitti, ettei erota norppaa ja hallia varmuudella toisistaan, mutta pääosa varmoista havainnoista koski norppaa. Tosin kumpaakin lajia tavataan alueella säännöllisesti. Talvella tavatut hylkeet ovat ilmeisesti yksinomaan norppia.

Hylkeiden suosimia matalia luotoja ja vesikiviä on eniten Hanhikivellä sekä Saloisten edustalla, mutta kalastajat ovat havainneet hylkeitä koko selvitysalueella. Hylkeet aiheuttavat alueen kalastukselle suuret vahingot ja erityisesti siian syyskalastus on vähentynyt huomattavasti hylkeiden takia. Hylkeiden lukumääristä on mahdoton esittää tarkkaa arviota, mutta vuoden ajasta riippuen määrä vaihtelee muutamasta yksilöstä useisiin kymmeniin tai jopa satoihin yksilöihin.

2.2.9 Suojelualueet

Suunnittelualueella ei sijaitse varsinaisia suojelualueita. Alueen läheisyydessä sijaitsee joitain Natura 2000 -verkostoon kuuluvia alueita. Näitä ovat Raahen saaristo, Kuljunmäen niitty, Rytilammen alue ja Arkkukari sekä Parhalahti.

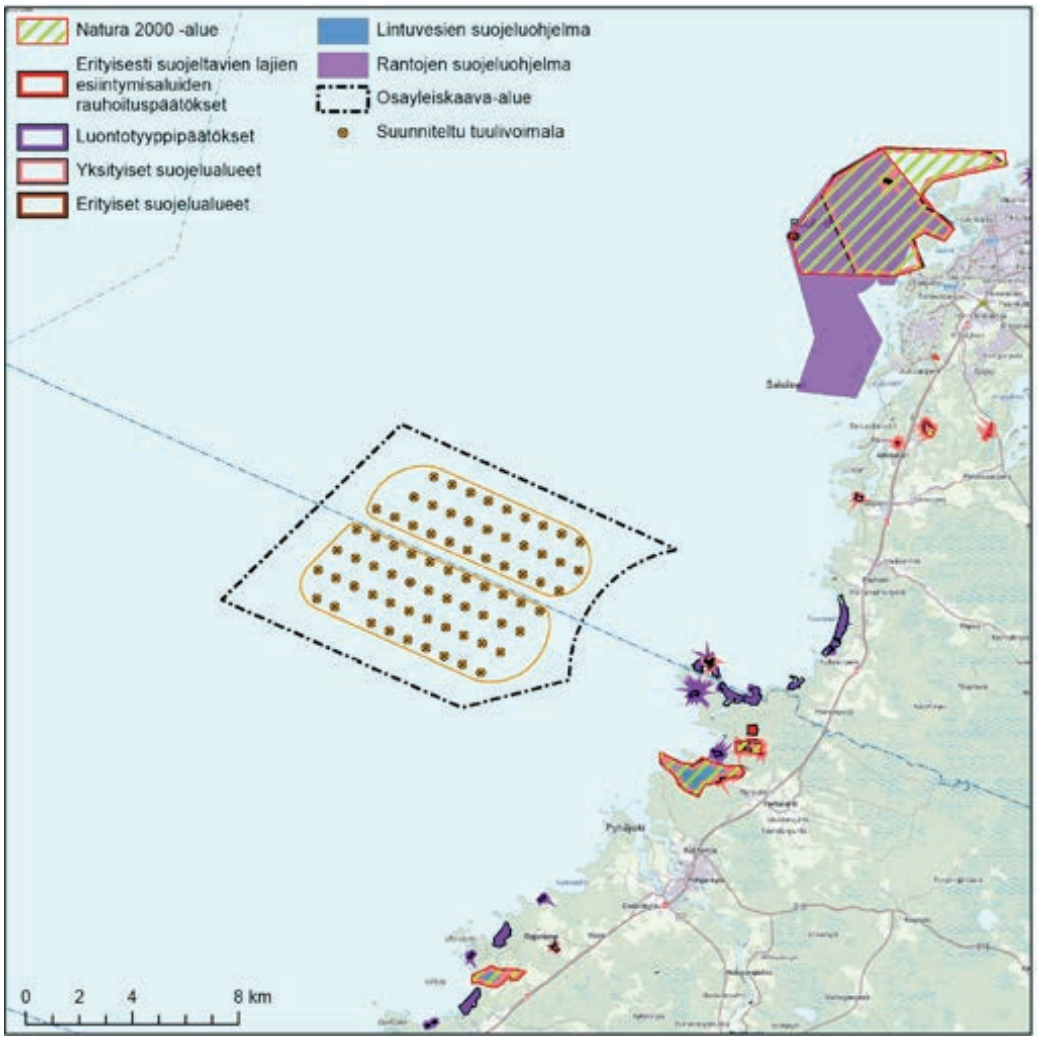
2.2.9.1 Natura 2000-alueet

Raahen saariston alue (FI1104600) sijaitsee lähimmillään noin 11 kilometriä suunnittelualueen pohjoisreunasta Raahen edustan merialueella. Se muodostuu ainoasta merkittävästä saaristosta Raahen ja Oulunsalon välisellä alueella. Saaristoa on muokannut maankohoaminen, laidunnus ja merenkulku ja se on maisemallisesti arvokas kokonaisuus. Alueeseen kuuluu mm. Iso-Kraaseli, jossa kasvaa merkittäviä uhanalaisia kasvilajeja, esimerkiksi ruijanesikkoa, ja jossa sijaitsee kulttuurihistoriallisesti arvokas luotsitupa ja vanha pooki. Edustavimmat lehtometsät löytyvät Aijä-Ämmästä. Alue on valittu Natura-alueeksi sekä arvokkaiden luontotyyppien (SCI alue) että linnuston vuoksi (SPA-alue) (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2003c). Alueelle on laadittu hoito- ja käyttösuunnitelma vuonna 2008 (Hyvärinen & Tuohimaa 2008).

Kuljunmäen 3,5 hehtaarin niitty (FI1104602) sijaitsee Rautaruukin tehdasalueen kaakkoispuolella, noin 12 kilometrin päässä suunnittelualueesta. Alueella on perinnemaisematyyppejä, ketoa ja niittyä, ja se on luokiteltu perinnemaisemainventoinnissa valtakunnallisesti arvokkaaksi kohteeksi. Sen kasvistollisesti arvokkain osa on harvinainen mäkikauran vallitsema keto, ainoa tunnettu Pohjois-Pohjanmaalla, josta löytyy vaarantunutta pohjannoidanlukkoa, ahomansikkaa, aho-orvokkia, nurmitädykettä, kuminaa, ahopukinjuurta ja ketoneilikkaa. (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2003a).

Rytilammen alue sijaitsee noin 10 kilometrin ja Arkkukari noin 7 kilometrin päässä (FI1104605) mantereella suunnittelualueesta. Alueen pinta-ala on 19 hehtaaria. Rytilampea ympäröi rehevä suoalue -luhtaletto, koivuletto, lettoräme ja ruohoisat korvet. Arkkukari on pieni lähteinen ja lettoinen suo. Tämä Natura-alue on merkittävä uhanalaisten putkilokasvien esiintymispaikka. (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2003d).

Parhalahti Syölätinlahti ja Heinikarinlammen alue (FI104201) sijaitsee noin kuuden kilometrin päässä suunnittelualueesta sen eteläpuolella. Alueen pinta-ala on 275 hehtaaria. Lahdet ovat kivikkoista maankohoamisrannikon merenrantaa, joiden väliin jää maakunnallisesti arvokas perinnemaisema, Maunuksen rantaniitty, joka on viimeinen alueen laajoista avoimena säilyneistä merenrantaniityistä. Natura-alue kuuluu valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan (LVO110253).



Kuva 2-2. Suunnittelualueen ympäristössä sijaitsevat suojelualueet, Natura 2000-alueet. Raahen saariston Rantojensuojeluohjelman alue on rajattu kuvaan violetilla rajauksella. (Copyright Logica Suomi Oy, Maanmittauslaitos 3/MML/09.Aineiston kopiointi ilman Logica Suomi Oy:n lupaa on kielletty).

2.2.9.2 Muut suojelualueet

Suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsee yksityisinä luonnonsuojelualueina rauhoitettuja alueita mm. Hanhikiven ja Parhalahden läheisyydessä. Hanhikiven itäpuolella on myös tehty luonnonsuojelulain mukaisia luontotyyppirajauksia, joita ovat Takarannan merenrantaniitty ja dyyni (LTA110013) sekä Juholanrannan merenrantaniitty (LTA110005). Hanhikiven alueella (KAO110016) ja sen itäpuolella Halkokarilla (KAO110015) sekä Ruukin teollisuusalueen läheisyydessä sijaitsevalla Kallioniemellä (KAO110023) on lisäksi suojeltuja kallioalueita. Voimajohtovaihtoehdon RVE2 läheisyydessä sijaitsee kaksi arvokasta kallioaluetta (Ketunluolat ja Mörönkalliot).

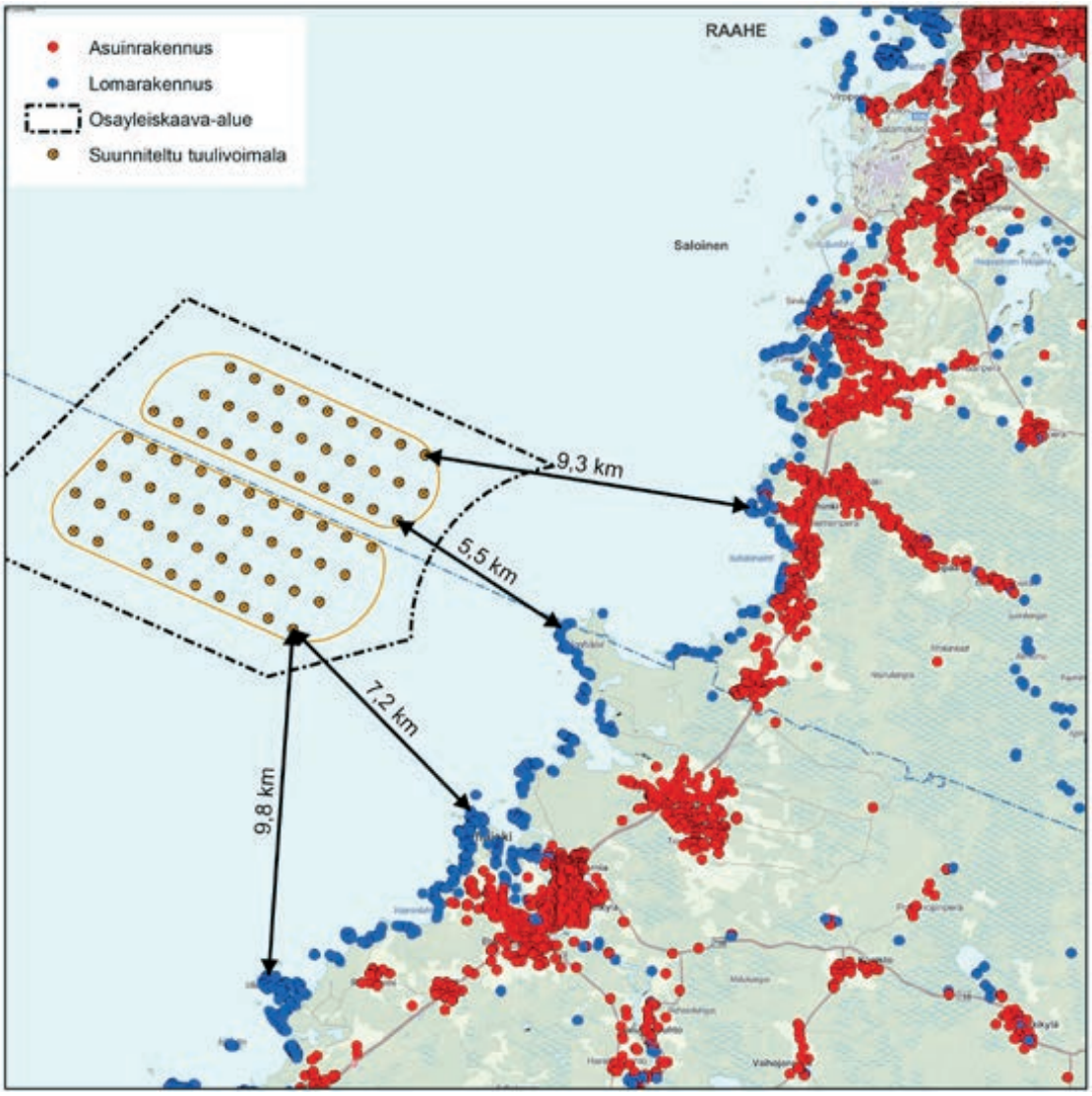
Raahen saariston Natura-alueeseen kuuluu Raahen Lapaluodon edustan merialueella sijaitseva saari (ESA110018). Valtaosa Raahen saariston Natura-alueesta sekä sitä laajempi alue, joka ulottuu Natura-alueen pohjoisosasta Kuljunnokalle asti, kuuluu valtakunnalliseen rantojensuojeluohjelmaan (RSO110099). Rantojensuojeluohjelman alue on esitetty Kuva 2-2. Lintuvesiensuojeluohjelmaan kuuluu suunnittelualueen läheisyydessä Parhalahti-Syölätinlahti ja Heinikarinlampi (LVO110253). (Suomen ympäristökeskus, Oiva-palvelu 2008).

2.3 Rakennettu ympäristö

2.3.1 Asuminen

Suunnittelualueella ei ole loma- eikä pysyvää asutusta. Voimaloiden maisemallisella vaikutusalueella Pyhäjoen ja Raahen välisellä rantaosuudella sijaitsee useita tiheitä huvila-alueita. Raahen kaupungin tavoitteissa on tarkoitus tiivistää loma-asutusta. Merkittävimpiä loma-asutusalueita ovat Siniluoto, Lohikari, Lännennokka ja Halkokari Raahessa sekä Yppärinkylä, Pohjankylä ja Etelänkylä Pyhäjoella.

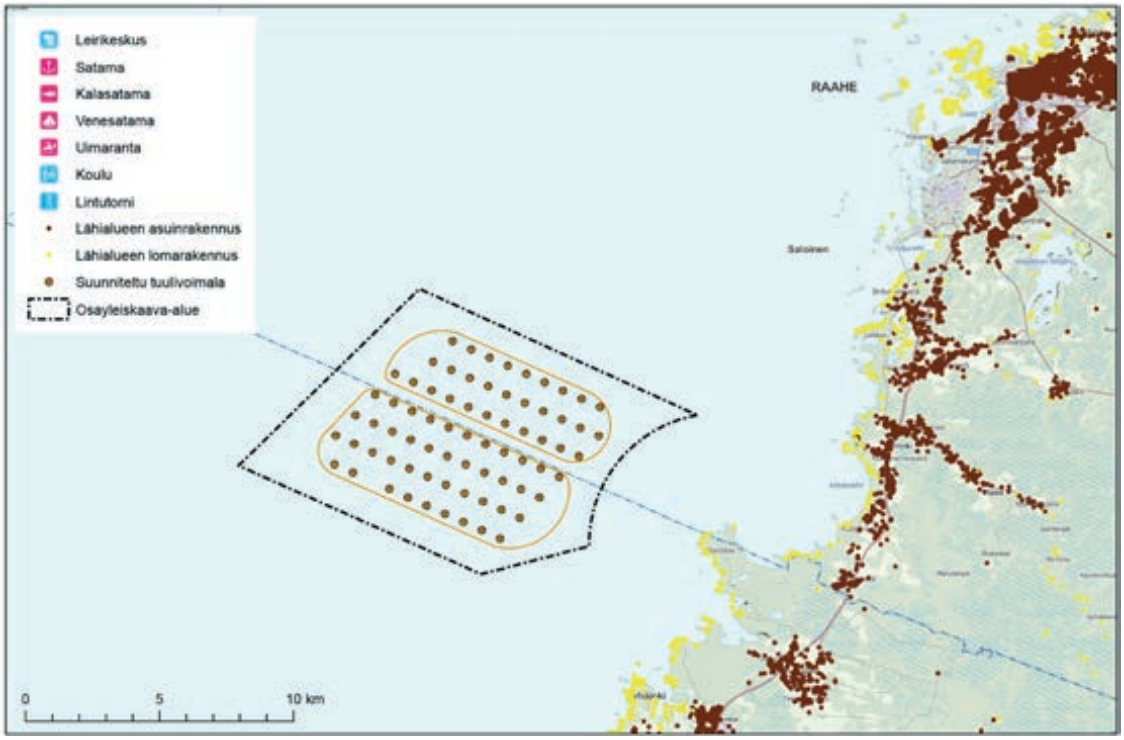
Raahessa pysyvää asutusta sijaitsee Piehingissä, Haapajoella ja Arkkukarissa sekä Huhnasperässä ja Kultalanperässä rannikon tuntumassa. Pyhäjoella pysyvää asutusta sijaitsee Parhalahdella, Pohjaskylällä, Etelänkylällä ja Yppärissä rannikon tuntumassa. Lähimmillään pysyvä asutus sijaitse Siniluodonperässä Raahessa.



Kuva 2-3. Suunnittelualueen lähialueen asuin- ja lomarakennukset. Kaavoitettava alue pohjautuu YVA:n vaihtoehtoon VE3, joka on kaavaehdotusvaiheessa jaettu kolmeen tuulivoimaloiden alueeseen. Hyväksymiskäsittelyyn on esitetty vain eteläisin Raahen puolelle sijoittuvista alueista.

2.3.2 Virkistys

Aluetta käytetään virkistykseen esimerkiksi kalastuksen ja retkeilyn osalta. Suunnittelualueella harjoitetaan verkkokalastusta ja rannikon alue on rysäkalastusaluetta. Suunnittelualueen kohdalla olevalla rannikolla sijaitsee kolme kalasatamaa ja lisäksi virkistysalueita, uimarantoja, lintutorneja ja laavuja, kuten Siniluodon uimaranta ja Piehingin lintutorni.



Kuva 2-4. Suunnittelualueen lähiympäristön virkistyskäyttö.

2.3.3 Liikenne

Raahen satamaan menevä 10 metrin syvyinen laivaväylä kulkee suunnittelualueen pohjoispuolitse. Satama on kokonaistavaraliikennemäärien perusteella Suomen kuudenneksi vilkkain, jossa käy vuosittain yli 700 laivaa. Sen kautta kuljetetaan erilaisia raaka-aineita ja irtolasteja, terästä, sahatavaraa, kontteja ja projektiluontoisia laivauksia. Satamassa on valmistunut syvä-satamahanke v. 2009, jossa väylä ruopattiin 10,0 metrin kulkusyvyyteen ja satamaan ruopattiin uusi kääntöallas sekä rakennettiin 355 metriä uutta syvälaituria. Sataman ruoppausmassat käytetään uusien varastokenttien rakentamiseen. Uusi 10 metrin väylä on otettu käyttöön vuoden 2010 alussa (Raahen satama 2008).

Suunnittelualue sijoittuu valtatie E8:n länsipuolelle merialueelle. Keskimääräinen vuorokausiliikenne valtatiellä Raahen kohdalla oli keskimäärin 5 500 – 9 400 ajoneuvoa ja Pyhäjoen kohdalla keskimäärin 3 200 – 4 000 ajoneuvoa sekä Lapaluotoon johtavan 8102-tiellä 1 000 vuonna 2010 (Liikennevirasto 2010).

Kuvat 2-5. ja 2-6. Keskimääräinen ajoneuvoliikenne (ajon./vrk) Raahen ja Pyhäjoen kohdalla v. 2010 (lähde: Liikennevirasto, liikennemääräkartta 2010).

2.3.4 *Arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöalueet*

Suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat Raahen kaupungin edustalla sijaitseva vanha Meri-Raahe ja Pyhäjoen suu jokisuistossa. Raahen saariston maisema on varhaisten elinkeinojen kuten kalastuksen, laidunnuksen ja merenkulun muovaama. Saarilla on säilynyt lukuisia vanhoja kalastukseen liittyviä rakennelmia. Pyhäjoen suun maisema-alueella on säilynyt vanhoja tielinjauksia 1800-luvulta ja rakennuksia, joista vanhin on 1600-luvulta. Suunnittelualue on vähintään noin 10 km etäisyydellä näistä alueista.

Suunnittelualueen itäpuolella sijaitsee useita perinnemaisemia, joista valtaosa on paikallisesti arvokkaita. Maunuksen rantaniityt, Takaranta ja Juholanrannan niitty ovat maakunnallisesti arvokkaita ja Kuljunmäen niitty on valtakunnallisesti arvokas. Rajalahti, Hyytämän rantaniitty, Tuhkasennokka-Isoranta, ovat merenrantaniittyjä ja sijoittuvat hankealueen kohdalla olevalle ranta-alueelle. Paikallisesti arvokkaita perinnemaisemia ovat lisäksi Haapajoen niitty ja Satamajärven niityt.

Valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen inventointi on päivitetty vuonna 2009 (RKY 2009). Uusi inventointi korvaa vuonna 1993 tehdyn inventoinnin valtakunnallisesti merkittävistä kulttuuriympäristöistä (RKY 1993). Suunnittelualueen ympäristössä olevat RKY 1993 –kohteet ovat säilyneet valtakunnallisesti arvokkaina rakennettuina kulttuuriympäristöinä.

Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö Iso-Kraaselin ja Taskun valaisemattomat tunnusmajakat ja luotsiasema ovat hyvin säilynyt kokonaisuus, joka liittyy toiminnallisena parina oleellisesti Raahen kaupunkiväylän ja meriliikenteen historiaan. Raahen kaupungin edustalla, noin 13 km etäisyydellä suunnittelualueesta, sijaitsevan Iso-Kraaseli metsäisen saaren korkeimmalla kohdalla on noin 18 metriä korkea tunnusmajakka ja luotsiaseman rakennukset. Luotsiaseman vajarakennus ja ulkohuone ovat alkuperäiset. Taskun puinen tunnusmajakka kuuluu Iso-Kraaselin tavoin omaperäisten tunnusmajakoiden joukkoon ja kuvastaa edelleen 1800-luvun tilannetta. Taskun majakka sijaitsee noin 17 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta.

Raahen kaupungin keskustassa on useita valtakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä: Raahen opettajaseminaarin rakennukset, Raahen umpikulmainen Pekkatori ja ruutukaava-alueen puutalokorttelit sekä Raahen puinen rautatieasema vuosilta 1899 - 1900 ja tullikamari. Ne sijoittuvat kaupunkirakenteen keskelle, eikä niiltä avaudu näkymiä merelle. Vuonna 1786 rakennettu Saloisten kellotapuli sijaitsee Rautaruukin satama-alueen itäpuolella.

Pyhäjoen jokilaaksossa ja merenrannan tuntumassa on useita valtakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Museosilta Eteläkylän Isosilta vuodelta 1837 liittyy Pohjanmaan rantatiehen. Pohjanmaan rantatie on yksi Suomen tärkeistä historiallisista tielinjoista. Ratsupolusta 1600-luvulla kehittynyt maantie on kulkenut Turusta Tukholmaan Pohjanlahden ympäri. Pyhäjoen Kaukon, Jokipuojin ja Parhalahden vanhat kalarannat kertovat alueen kalastusperinteestä. Pohjanmaan jokien suualueilla on tiiviisti rakennettuja venerantoja ja vaja-alueita, jotka ovat tyypillisiä nimenomaan Pohjanmaan merikalastukselle. Rajaniemen kylä kuuluu Pohjois-Pohjanmaan parhaiten säilyneisiin kyliin, jossa pihapiirien ja rakennusten keskinäinen sijoittelu on pysynyt ennallaan. Rajaniemi sijaitsee peltojen keskellä olevalla kumpareella, jossa maatilojen rakennukset muodostavat hyvin tiiviin ryhmän.

2.3.5 *Muinaisjäännökset*

Suunnittelualueella ei ole tiedossa olevia hylkyjä (Vedenalaislöytöjen rekisteri 2008). Lähimmät muinaisjäännökset ovat Saloisten keskiaikainen kirkonpaikka (n. 4 km päässä), Hanhikiven kivirakenteet (n. 4 km päässä) ja Hyytämänniemen kalliohakkaukset Pyhäjoella (n. 8 km päässä).

Vedenalaisesta kulttuuriperinnöstä vastaavalla Museovirastolla ei ole kattavia tietoja suunnittelualueella mahdollisesti sijaitsevista vedenalaisista muinaisjäännöksistä. Merenpohjan videokuvauksen yhteydessä on alustavasti tarkkailtu mahdollisia hylkyjä, eikä niitä havaittu.

Kun hankkeen toteuttamisen mahdollisuudesta saadaan varmuus, tehdään alueella yksityiskohtaiset merenpohjan tutkimukset. Tutkimuksissa tulevat esiin kaikki mahdolliset vedenalaiset muinaisjäännökset. Tutkimusten varmistamiseksi kaavoituksen yhteydessä määrätään, että tutkimukset tulee tehdä ennen rakennuslupien myöntämistä ja saada Museoviraston lausunto hankkeen toteuttamisedellytyksistä.

2.3.6 Tekninen huolto

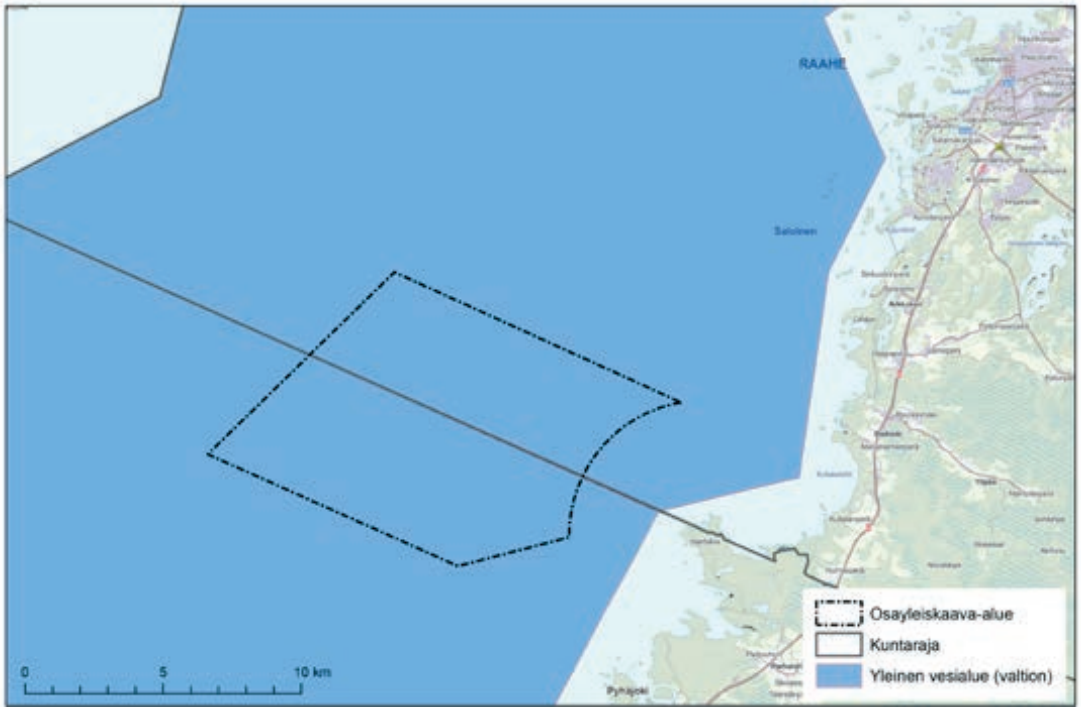
Suunnittelualueella ei ole teknisen huollon verkostoa. Tuulivoimalaitosten sähkönsiirtoa varten on rakennettava merikaapelit, joilla voimalaitokset yhdistetään sähköasemiin ja -verkkoon. Kullekin tuulivoimaloiden alueelle rakennetaan merisähköasema.

2.3.7 Ympäristönsuojelu ja ympäristöhäiriöt, melu

Koska suunnittelualue sijaitsee avomerellä, vaikuttaa suunnittelualueen ja sen ympäristön melutilanteeseen nykytilanteessa lähinnä laivaliikenne. Tämä pätee melutilanteeseen niin vedenpinnan ylä- kuin alapuolellakin. Veden alla laivaliikenteen aiheuttama melu on havaittavissa laajemmalla alueella kuin laivaliikenteen aiheuttama ilmaääni vedenpinnan yläpuolella.

2.3.8 Vesialueen omistus

Suunnittelualueen vesialueet ovat valtion omistuksessa. Lähempänä rannikkoa sijaitsee mm. osakaskuntien hallinnoimia vesialueita. Tuulivoimapuiston sijoittumisalueesta on tehty sopimus Metsähallituksen kanssa.



Kuva 2-7. Kartta vesialueiden omistuksesta.

2.3.9 Elinkeinoelämä

Raahen elinkeinorakenne painottuu palveluihin (52,8 %). Vuonna 2007 jalostuksen osuus oli 44,8 % ja alkutuotannon osuus 1,4 %. Kaupungin työpaikkaomavaraisuus oli 117,5 % ja työpaikat muodostuivat lähes kokonaan palveluiden ja jalostuksen pariin. Suunnittelualueen koillispuolella sijaitseva Rautaruukki Oyj on yksi Raahen ja seutukunnan suurin työnantaja.

Pyhäjoen elinkeinorakenteessa palveluiden osuus vuonna 2007 oli 44,9 % ja jalostuksen osuus 42,8 %. Maa- ja metsätalouden osuus oli 11,5 %. Työpaikkaomavaraisuus oli 62,3 % ja valtaosa työpaikoista oli palveluiden parissa. Pyhäjoella työpaikat muodostuvat julkisen ja yksityisen sektorin tarjoamista palveluista, metalli- ja puuteollisuudesta sekä metsätaloudesta.

Tilastokeskuksen yritysrekisteritilaston 2001 - 2008 mukaan vuosina 2001 ja 2002 Raahessa ei toiminut yhtään kalatalouden parissa toimivaa yritystä. Vuosina 2003 - 2007 lukumäärä vaihteli yhden ja kahden yrityksen välillä. Vuosien 2001 - 2007 tilasto ei luokittele sitä, toimivatko yritykset meri- vai sisävesikalastuksen parissa. Vuonna 2008 yrityksiä oli kaksi, joista toinen toimi meri- ja toinen sisävesikalastuksen parissa.

Pyhäjoella vuosina 2001 - 2006 kalastuksen parissa toimivia yrityksiä oli kaksi. Vuonna 2007 luku laski yhteen yritykseen ja vuonna 2008 Pyhäjoella toimi yksi sisävesikalastuksen parissa toimiva yritys.

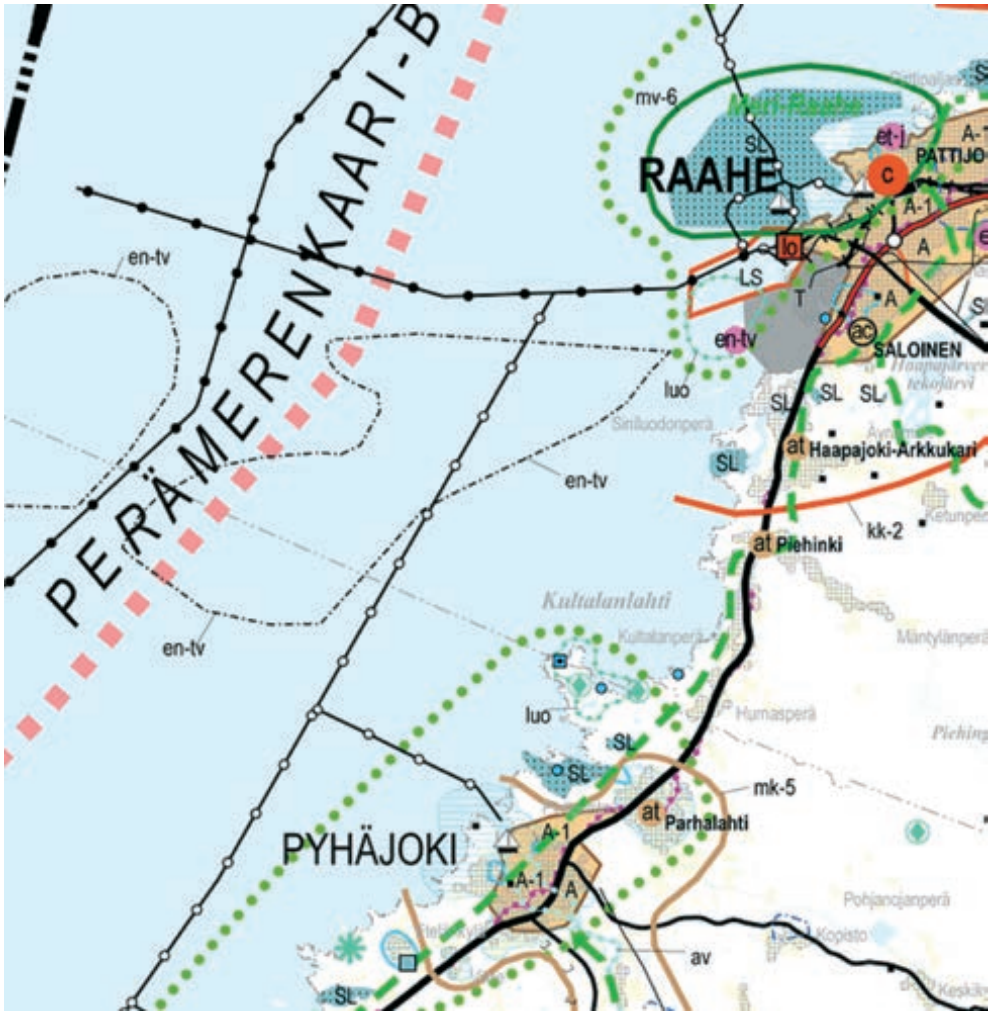
Vuonna 2009 toteutetun kalastustiedustelun mukaan suunnittelualueella toimii kaksi ammattikalastajaa, jotka pyytävät siikaa ja lohta verkoilla sekä rysillä. Sivutoimisia verkkokalastajia on kymmeniä ja myös joitakin rysäkalastajia.

2.3.10 Suunnittelutilanne

2.3.10.1 Maakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava

Raahen kaupunki ja Pyhäjoen kunta kuuluvat Pohjois-Pohjanmaan liiton alueeseen. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 17.2.2005. Maakuntakaava sisältää yleispiirteisen suunnitelman alueiden käytöstä maakunnassa tai sen osa-alueella. Maakuntakaavan tehtävä on määrittää alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet ja osoittaa aluevarauksia alueiden käyttöä koskevien valtakunnallisten tai maakunnallisten tavoitteiden taikka useamman kuin yhden kunnan alueiden käytön yhteen sovittamisen kannalta tarpeellisessa laajuudessa ja tarkkuudella.



Kuva 2-8. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavasta.

Maakuntakaavassa suunnittelualueelle on kohdistettu seuraavia aluevarauksia:

Maanahkiaisen alue on osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi (en-tv) merkinnällä osoitetaan maa- ja vesialueita, jotka soveltuvat useiden tuulivoimaloiden muodostamien ryhmien keskitettyyn rakentamiseen. Maakuntakaavassa on osoitettu vain ns. tuulivoimapuistot (vähintään 10 MW) eli yksittäisiä tuulivoimaloita ei ole esitetty. Suunnittelumääräykset: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon rakentamisen vaikutukset maisemaan, asutukseen, loma-asutukseen, linnustoon ja vedenalaiseen luontoon sekä pyrittävä lieventämään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimalat tulee sijoittaa ryhmiin geometrialtaan selkeään muotoon ja niin lähelle toisiaan kuin se energiatuotannon taloudellisuus huomioon ottaen on mahdollista. Laivaväylä on osoitettu tuulivoima-alueen pohjois- ja länsipuolelle. Pohjoispuolella kulkee laivaväylä Raahen satamaan. Veneväylä kulkee suunnittelualueen poikki. Perämerenkaaren kansainvälinen kehittämisvyöhyke kulkee rannikon suuntaisesti alueen reunalla. Rautaruukin teollisuusalueen edustalle, suunnittelualueen koillispuolelle, on osoitettu luonnon monikäyttöalue, luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (luo). Rautaruukin teollisuusalueelle on osoitettu tuulivoimaloiden alue (en-tv).

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen

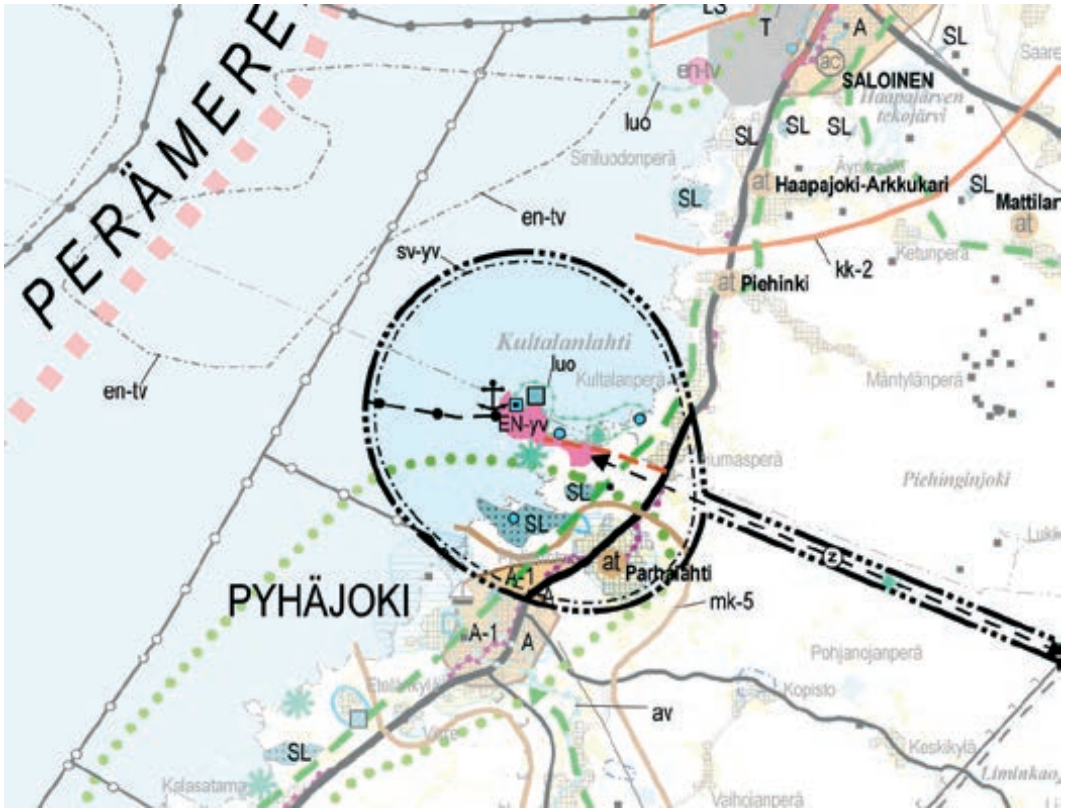
Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen on aloitettu syksyllä 2010. Maakuntakaavan uudistamisen pääteemana on energia. Maakuntakaavan uudistamisen 1. vaihekaavan luonnos on ollut julkisesti nähtävillä 28.8. – 26.9.2012. Tavoitteena on, että maakuntakaavan uudistuksen 1. vaihe tulisi maakuntavaltuuston hyväksyttäväksi syksyllä 2013. Ensimmäisen vaihekaavan luonnoksessa osayleiskaavan suunnittelualue on osoitettu merkinnällä (tv-2): Merkinnällä osoitetaan merialueita, jotka soveltuvat tuulivoimapuistojen rakentamiseen. Suunnittelumääräykset: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon rakentamisen vaikutukset maisemaan, asutukseen, loma-asutukseen, linnustoon ja vedenalaiseen luontoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteen ja puolustusvoimien tutkatoiminnan asettamat rajoitteet voimaloiden lukumäärälle, koolle ja sijoittelulle. Tuulivoimalat tulee sijoittaa ryhmiin geometrialtaan selkeään muotoon ja niin lähelle toisiaan kuin se energiantuotannon taloudellisuus huomioon ottaen on mahdollista.

Kuva 2-9. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan 1. vaihekaavan luonnoksesta.

Ydinvoimamaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus päätti 7.4.2008 käynnistää maakuntakaavan laatimisen Hanhikivenniemelle sijoittuvaa ydinvoimalahanketta varten. Pyhäjoen kunnanhallitus ja Raahen kaupunginhallitus ovat esittäneet liitolle, että Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaa muutetaan siten, että ydinvoimalaitoksen sijoittaminen Hanhikivenniemeen on mahdollista. Maakuntavaltuusto on hyväksynyt ydinvoimamaakuntakaavan 22.2.2010. Ympäristöministeriö vahvisti maakuntakaavan 26.8.2010. Korkein hallinto-oikeus hylkäsi vahvistamisesta tehdyt valitukset 21.9.2011. Kaava on lainvoimainen.

Ydinvoimalaitoksen suojavyöhykemerkintä (sv-yv) rajautuu Maanahkiaisen merituulivoimapuiston osayleiskaavan suunnittelualueeseen.



Kuva 2-10. Ote ydinvoimamaakuntakaavasta.

2.3.10.2 Yleiskaava

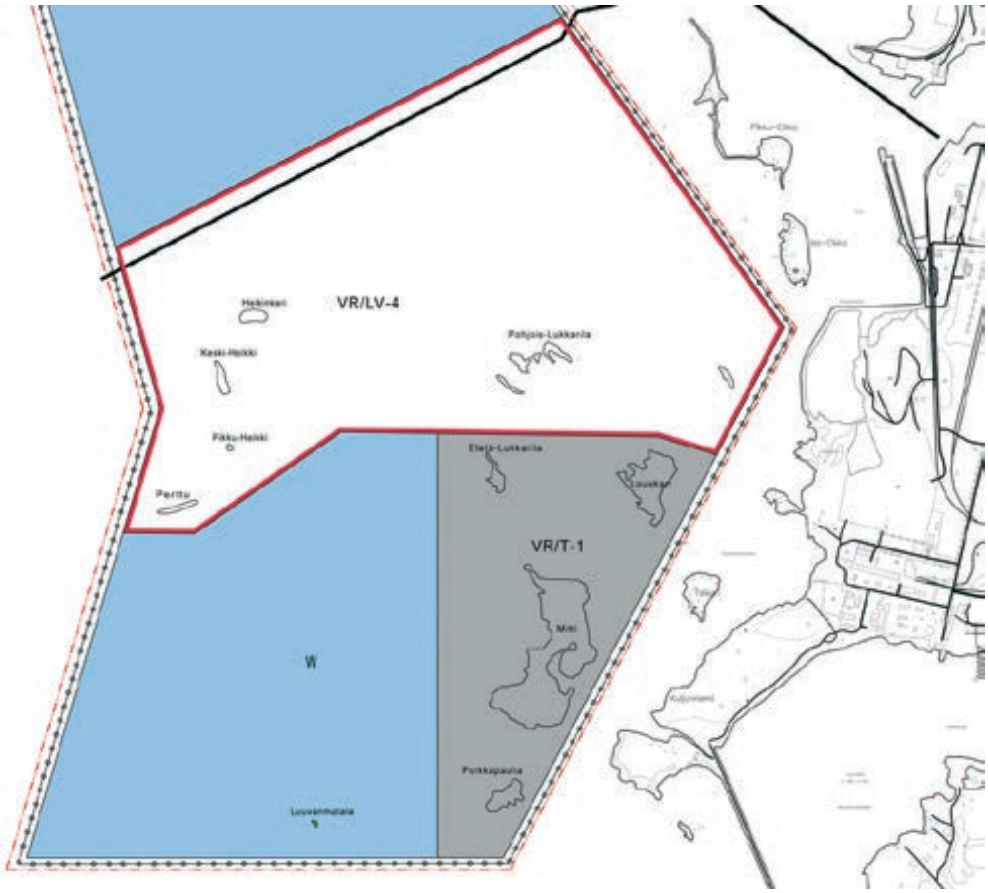
Suunnittelualueella ei ole voimassa yleiskaavaa.

Raahen kaupunki

Kuva 2-11. Suunnittelualueen läheisyydessä Raahen yleiskaavatilanne 2012.

Raahen pohjoinen saaristo osayleiskaava

Suunnittelualueen koillispuolella on voimassa Raahen oikeusvaikutteinen Pohjoinen saaristo osayleiskaava, jonka Raahen kaupunginvaltuusto on hyväksynyt 21.6.2000.



Kuva 2-12. Ote Raahen pohjoisen saariston osayleiskaavasta.

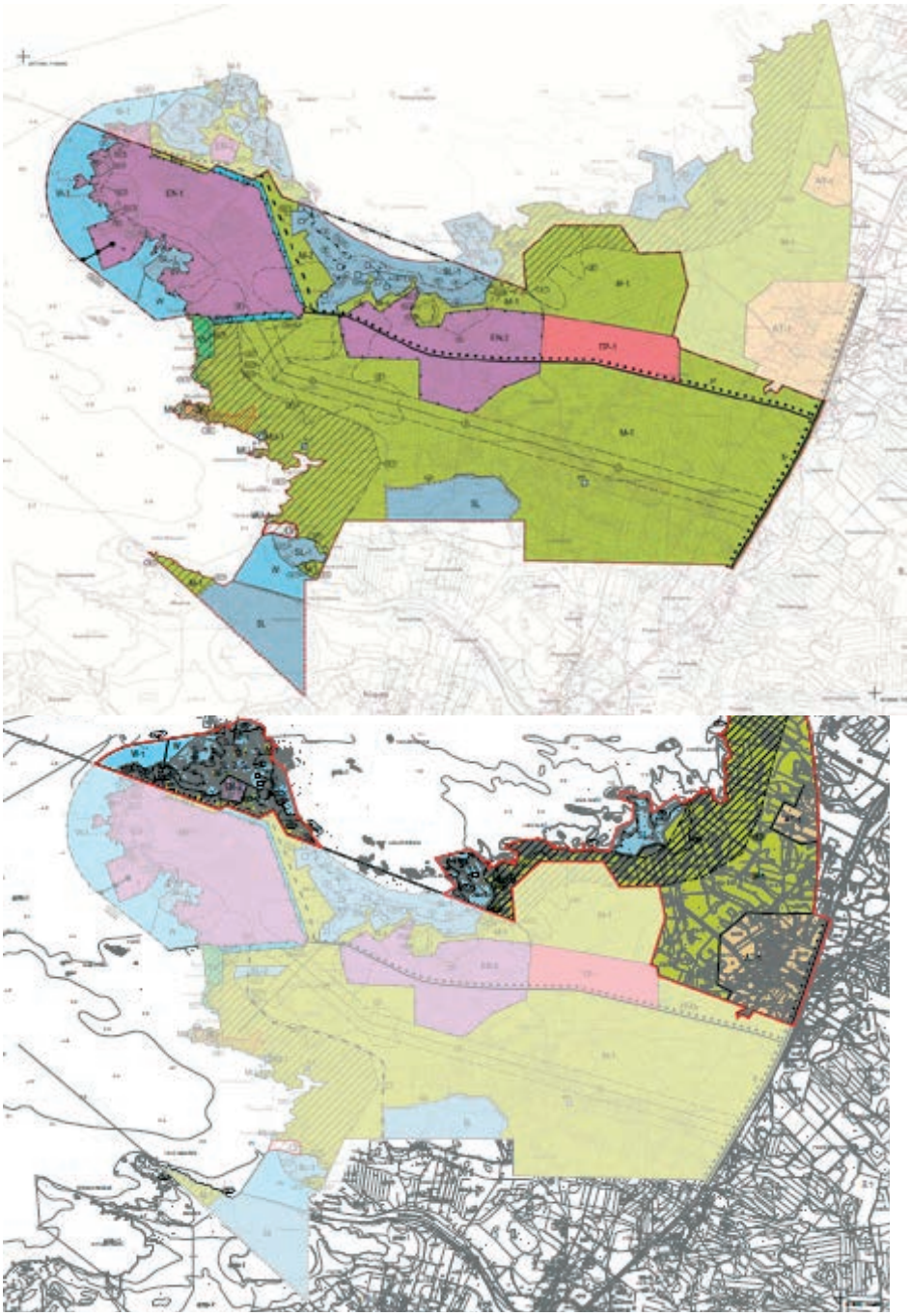
Raahen eteläinen ranta-alue rantayleiskaava

Suunnittelualueen itäpuolella Raahen eteläinen ranta-alue rantayleiskaava on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 1979. Rantayleiskaavan ajantasaistamisen ympäristöselvityksiä laaditaan kesällä 2010 ja kaavan tarkistaminen on tullut vireille v. 2011.

Pyhäjoen kunta ja Raahen kaupunki

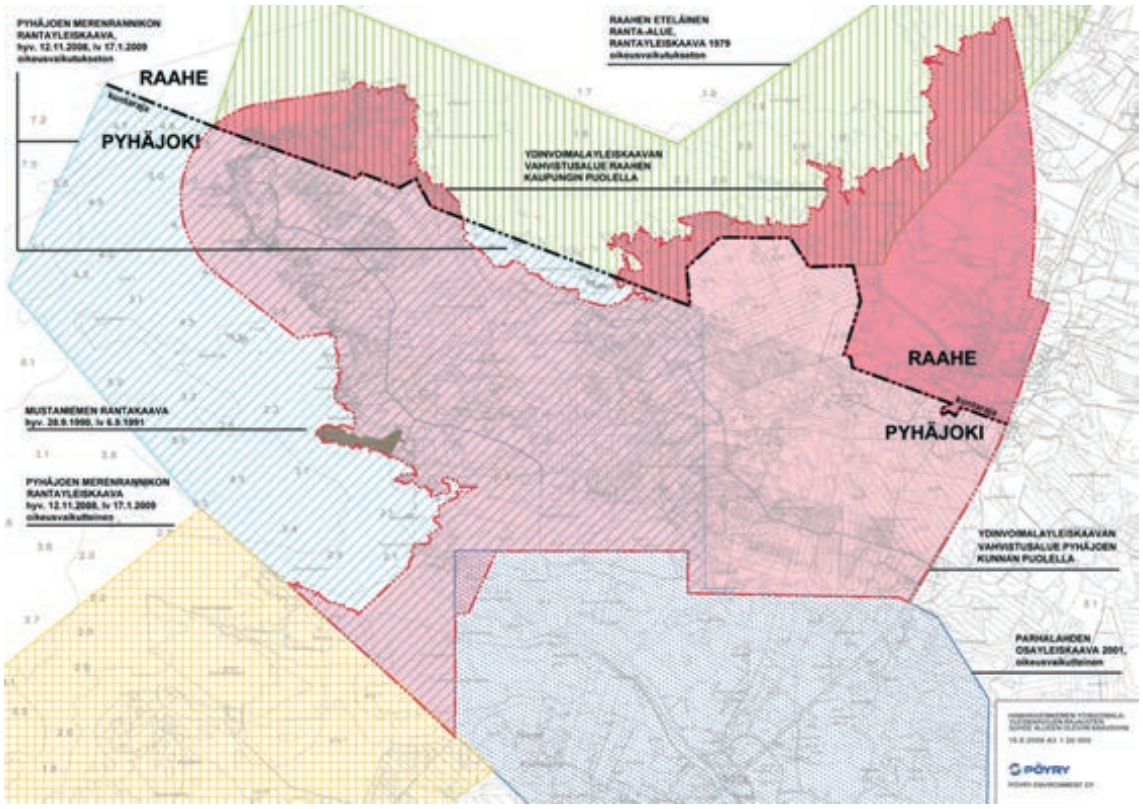
Hanhikiven ydinvoimalaitosalueen osayleiskaava

Pyhäjoen kunta ja Raahen kaupunki kuuluttivat Hanhikiven ydinvoimalaitosalueen yleiskaavojen ja asemakaavojen vireille tulosta yhteisellä 14.4.2008 päivätyllä kuulutuksella. Kaavaehdotukset ovat olleet nähtävillä Raahessa 24.5. – 22.6.2010 ja Pyhäjoella 10.5. – 9.6.2010. Pyhäjoen kunnanvaltuusto hyväksyi osayleiskaavan 27.10.2010 ja tämän kokouksen pöytäkirja tarkistettiin ydinvoimakaavojen osalta kokouksessa 10.11.2010. Raahen kaupunginvaltuusto hyväksyi Hanhikiven ydinvoimalaitosalueen osayleiskaavan 15.11.2010. Molemmista Hanhikiven ydinvoimalaitosalueen osayleiskaavoista on valitettu hallinto-oikeuteen. Oulun hallinto-oikeus hylkäsi kaikki valitukset 5.4.2012. Molemmista ydinvoimalaitosalueen asemakaavoista on edelleen valitettu Korkeimpaan hallinto-oikeuteen. Ydinvoimalaitosalueen osayleiskaava sai lainvoiman 11.6.2013 Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä.



Kuva 2-13. Ote Hanhikiven ydinvoimalaitosalueen osayleiskaavaehdotuksesta Pyhäjoella (ylinnä) ja hyväksytystä ydinvoimalaitosalueen osayleiskaavasta Raahessa (alinna).

Pyhäjoen kunta



Kuva 2-14. Hanhikivenniemen ydinvoimalayleiskaavojen rajausten suhde alueen oleviin kaavoihin.

Kuva 2-15. Ote Pyhäjoen osayleiskaavayhdistelmästä (tilanne 02/2013).

Pyhäjoen merenrannikon rantayleiskaava

Pyhäjoen Hanhikiven alueella on voimassa oikeusvaikutukseton Pyhäjoen merenrannikon rantayleiskaava, jonka kunnanvaltuusto on hyväksynyt 16.12.1988.

Pyhäjoen Parhalahden osayleiskaava

Pyhäjoen Parhalahden oikeusvaikutteisen osayleiskaavan on kunnanvaltuusto hyväksynyt 20.6.2001.

Pyhäjoen merenrannikon rantayleiskaava

Pyhäjoen merenrannikon rantayleiskaavan on kunnanvaltuusto hyväksynyt 12.11.2008 ja kaava on saanut lainvoiman 17.1.2009.

Pyhäjoen keskustan osayleiskaava

Pyhäjoen kunnanhallitus päätti käynnistää keskustan osayleiskaavatyön 3.10.2011 § 233. Keskustan osayleiskaavaluonnos on ollut nähtävillä 20.12.2012 – 31.1.2013.

Pyhäjoen Ollinmäen teollisuusalueen osayleiskaava

Pyhäjoen kunta on käynnistänyt Ollinmäen teollisuusalueen osayleiskaavan 27.8.2012 § 235. Ollinmäen osayleiskaavaluonnos on ollut julkisesti nähtävillä 18.2.2013-18.3.2013.

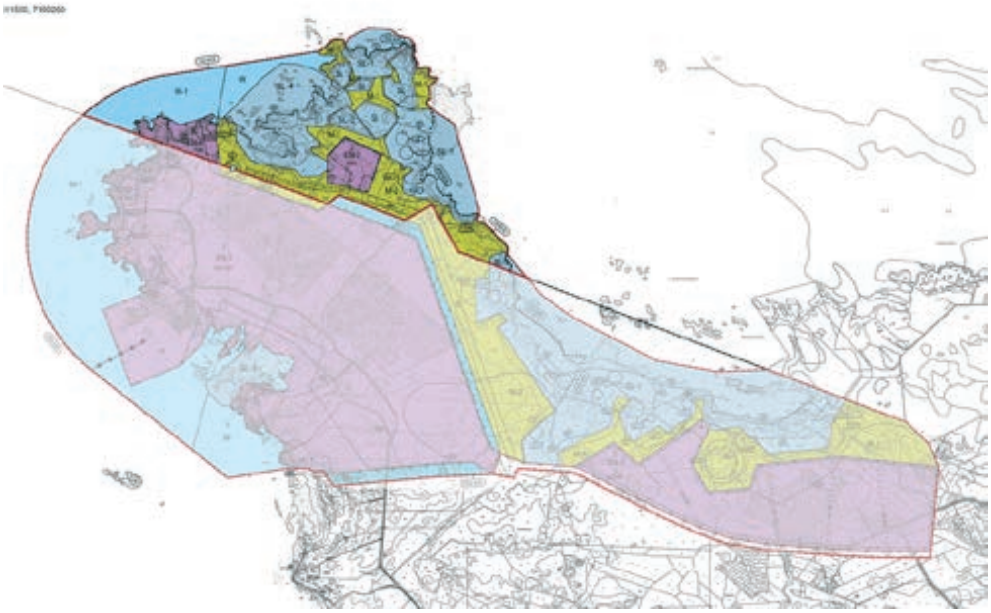
Voimassa oleva asemakaava

Suunnittelualueella ei ole voimassa asemakaavoja.

Pyhäjoen kunta ja Raahen kaupunki

Hanhikiven ydinvoimalaitosalueen asemakaava

Pyhäjoen kunta ja Raahen kaupunki kuuluttivat Hanhikiven ydinvoimalaitosalueen yleiskaavojen ja asemakaavojen vireille tulosta yhteisellä 14.4.2008 päivätyllä kuulutuksella. Kaavaehdotukset ovat olleet nähtävillä Raahessa 24.5. – 22.6.2010 ja Pyhäjoella 10.5. – 9.6.2010. Pyhäjoen kunnanvaltuusto hyväksyi asemakaavan 27.10.2010 ja tämän kokouksen pöytäkirja tarkistettiin ydinvoimakaavojen osalta kokouksessa 10.11.2010. Raahen kaupunginvaltuusto hyväksyi asemakaavan 15.11.2010. Molemmista Hanhikiven ydinvoimalaitosalueen asemakaavoista on valitettu hallinto-oikeuteen. Oulun hallinto-oikeus hylkäsi kaikki valitukset 5.4.2012. Molemmista ydinvoimalaitosalueen asemakaavoista on edelleen valitettu Korkeimpaan hallinto-oikeuteen. Ydinvoimalaitosalueen asemakaava sai lainvoiman 11.6.2013 Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä.



Kuva 2-16. Ote Hanhikiven ydinvoimalaitosalueen asemakaavasta Raahessa.

Raahen kaupunki

Suunniteltavan merituulipuiston alueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa.

Pyhäjoen kunta

Suunniteltavan merituulipuiston alueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa.

Pyhäjoen Mustanniemen ranta-asemakaava

Parhalahden alueella on voimassa Mustanniemen ranta-asemakaava, jonka Pyhäjoen kunnanvaltuusto on hyväksynyt 28.9.1990.

Hanhikiven työpaikka-alueen asemakaava

Pyhäjoen kunnanhallitus päätti ohjausryhmän 3. kokouksessa 18.11.2011 käynnistää Hanhikiven työpaikka-alueen asemakaavan laajennuksen laatimisen. Asemakaavaehdotus on ollut julkisesti nähtävillä 20.12.2012-31.1.2013.

2.3.10.3 Pohjakartta

Pohjakarttana käytetään merikorttia. Kaavan mittakaavana käytetään 1:50 000.

2.3.10.4 Suojelupäätökset

Suunnittelualueella ei ole tehty suojelupäätöksiä.

2.3.10.5 Alueen selvitykset

Rajakiiri Oy on aloittanut merituulivoimapuiston alustavan suunnittelun v. 2008. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus (nykyisin Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus) päätti 12.12.2008, että Raahen ja Pyhäjoen edustan merituulipuistohankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.
Ympäristövaikutusten arviointi (YVA) on edennyt rinnakkain kaavoituksen kanssa. Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä on tehty seuraavat selvitykset, joita on käytetty hyväksi osayleiskaavaa valmisteltaessa.:

- linnustoselvitys,
- kalastoselvitys,
- maisemaselvitys,
- merenpohjan sedimenttien tutkimus,
- merenpohjan videokuvaus,
- pohjaeläintutkimus,
- asukaskysely,
- kalastuskysely
- melu- ja varjostusselvitykset

Ympäristövaikutusten arviointi (YVA) on päättynyt yhteysviranomaisen lausuntoon ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta 4.5.2011 (POPELY/91/07.04/2010). Yhteysviranomaisena toimineen Pohjois-Pohjanmaan ELY -keskuksen lausunnon mukaan arviointiselostus on

pääsääntöisesti selkeä ja täyttää YVA -lainsäädännön vaatimukset. Yhteysviranomainen korosti lausunnossaan, että sähkönsiirron vaikutukset olisi voinut nostaa suurempaan osaan selostuksessa. Lupavaiheessa tulee vielä arvioida ja vertailla sähkönsiirtovaihtoehtoja, tarkentaa meriympäristöön liittyvää vaikutusten arviointia (kalasto, kalastus, sedimentit, vesikasvillisuus) sekä meri- ja lentoliikenteen kannalta tärkeitä tutkavaikutuksia, että valaistuksen vaikutuksia. Yhteisvaikutusten arviointi muiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusten kanssa on suppea. Linnustoselvitykset on tehty kattavasti ja asiantuntevasti. Rakentamisen aikaista melua tulee vielä tarkastella erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten ja melusta häiriintyvien tai karkottuvien lajien kannalta. Lisäksi tieliikennevaikutuksia olisi tullut arvioida kattavammin. Yhteysviranomaisen lausunto on huomioitu kaavaehdotusta valmisteltaessa

Kaavaehdotusvaihetta varten on tuulivoimaloiden sijaintia tarkistettu sekä päivitetty aiemmin laadittuja selvityksiä ja vaikutusarviointeja vastaamaan tehtyjä muutoksia. Kaavaehdotusvaihetta varten on arvioitu alueen eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia. Kaavaehdotusvaihetta varten on tehty esteettinen tarkastelu ja päivitetty seuraavat selvitykset:

- meluselvitys
- välkeselvitys
- näkemäanalyysi
- havainnekuvat
- linnustoon kohdistuvat yhteisvaikutukset

Kaavoituksen jälkeen tehdään vesilain mukaista vesilupaa varten muun muassa seuraavia selvityksiä ja tutkimuksia:

- Täydentävät kasvillisuus- ja pohjaeläinkartoitukset
- Merenpohjan geo- ja sedimenttitutkimukset
- Kalastoon ja kalastukseen liittyvät selvitykset
- Luotaukset
- Vedenalainen arkeologinen inventointi

2.3.10.6 Muut aluetta koskevat päätökset, suunnitelmat ja ohjelmat

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen liittyy mm. seuraaviin ohjelmiin ja suunnitelmiin:

- YK:n ilmastosopimus
- Euroopan Unionin ilmasto- ja energiapaketti
- Euroopan Unionin energiastrategia
- Kansallinen energia- ja ilmastostrategia
- Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
- Energiapoliittiset ohjelmat
- Hallitusohjelma 2010
- Ilmansuojeluohjelma 2010
- Kaukokulkeutumissopimusta koskeva pöytäkirja 1999 ja asetus nro 40/2005
- Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategia 2006–2016
- Natura 2000 –verkosto
- Merialueiden tutkimusohjelmat (mm. Vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelma (VELMU) ja Metsähallituksen meribiologinen inventointiohjelma (MERLIN))

- Suomen Itämeren suojeluohjelma (Valtioneuvoston periaatepäätös 26.4.2002)
- Itämeren ja sisävesien suojelun toimenpideohjelma (Ympäristöministeriö 2005)
- Meri- ja sisävesiväylien kehittämisohjelma MESI 2007-2016
- Vesien suojelun suuntaviivat vuoteen 2015
- Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2011–2014
- Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava
- Pohjois-Pohjanmaan energiastrategia 2015
- Melun ohjearvot
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

2.3.10.7 Tuulivoimapuiston suunnitelmat

Maanahkiaisen tuulivoimapuisto Raahessa ja Pyhäjoella käsittää suunnitelmien mukaan enintään 100 tuulivoimalaa, joidenka arvioitu nimellinen sähköntuotto olisi n. 300 – 600 MW. Kukin tuulivoimalaitosyksikkö koostuisi enintään 120 metriä korkeasta tornista, tornin päälle asennettavasta konehuoneesta ja kolmilapaisesta roottorista. Roottorin halkaisija on siis noin 100 – 160 m. Lisäksi jokaiselle rakennetaan sähköasemia ja jokaiselle tuulivoimalalle perustukset merenpohjaan sekä merikaapeliverkosto.

2.3.10.8 Lähialueen tuulivoimahankkeita ja muita hankkeita

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa lähimmät tuulivoiman energiatuotantoon varatut alueet sijaitsevat aivan suunnittelualueen vieressä. Noin kahden kilometrin päässä merelle päin, suunnittelualueen länsipuolella on Ulkonahkiaisen tuulivoima-alue. Pienempi kohdemerkinnällä osoitettu tuulivoima-alue on Lapaluodon sataman edustalla suunnittelualueen vieressä.

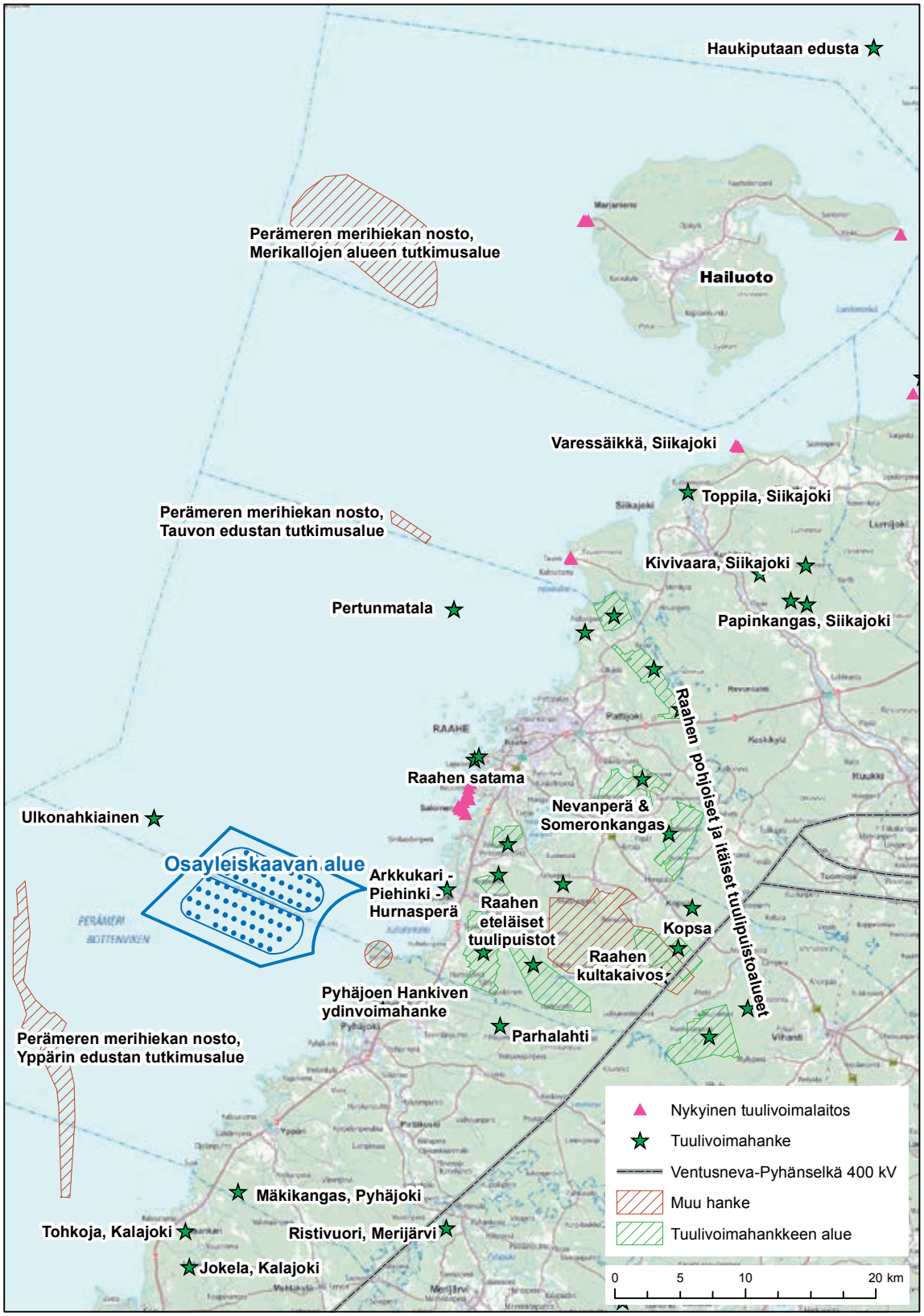
Vireillä olevia lähiseudun ja Perämeren tuulivoimalaitoshankkeita ovat:

- Suurhiekan tuulivoimapuistossa Iin ja Haukiputaan edustalla
- Oulun - Haukiputaan edustan merituulivoimapuisto
- Kemin Ajoksen merituulivoimapuiston laajennus
- Iin, Simon ja Kemin edustan merituulivoimapuisto (Maakrunni ja Pitkämatala)
- Pyhäjoki, Parhalahti (Puhuri Oy)
- Röyttän merituulivoimapuisto (Rajakiiri Oy)
- Raahen Kuljunniemen tuulivoimapuiston laajennus (Suomen Hyötytuuli Oy)
- Raahen sataman tuulivoimahanke (Evergreen Investment Oy)
- Raahen eteläiset tuulivoimapuistot (Puhuri Oy ja TuuliWatti Oy)
- Raahen pohjoiset ja itäiset tuulivoimapuistoalueet (Suomen Hyötytuuli Oy)
- Raahen Nevanperän ja Someronkankaan tuulivoimapuistoalueet (PVO Innopower Oy)
- Raahen Kopsan tuulivoimapuistoalue (Puhuri Oy)
- Raahen Ulkonahkiaisen tuulivoimapuistoalue (Suomen Hyötytuuli Oy)
- Siikajoen Vartinoja ja Isoneva (TerraWind Oy)

Hankkeen vaikutusalueelle sijoittuvia muita tiedossa olevia hankkeita ovat:

- Raahen kultakaivos
- Pyhäjoen Hanhikiven ydinvoimalaitos, Fennovoima
- Morenian merihiekannostohanke (lähin vaihtoehtoalue Tauvon edustalla, noin 22 km päässä hankealueesta)
- Fingrid Oyj:n Ventusneva-Pyhänselkä 400 kV voimajohtohanke

Rautaruukin kaatopaikka on toteutettu v. 2007. Raahen satamaan johtava 10 metrin väylä on otettu käyttöön 31.8.2010. Samalla satama sai uuden syvälaiturin.



Kuva 2-17. Muiden hankkeiden sijoittuminen suunnittelualueen läheisyydessä.

3. Osayleiskaavan suunnittelun vaiheet

3.1 Osayleiskaavan suunnittelun tarve

Kaavan laatimiseen on ryhdytty Rajakiiri Oy:n aloitteesta.

Tuulivoiman lisärakentamiseen Suomessa ja Pyhäjoki-Raahen edustalla Maanahkiaisessa on lukuisia perusteita. Suomi on sitoutunut Kioton ilmastokokouksessa sovittuihin kasvihuonepäästöjen vähentämistavoitteisiin. Suomen tulee sopimuksen mukaan rajoittaa kasvihuonepäästöt keskimäärin vuoden 1990 tasolle noin vuoteen 2010 mennessä. Euroopan Unioni on sitoutunut nostamaan uusiutuvan energian osuuden noin 20 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä sekä vähentämään kasvihuonepäästöjä vähintään 20 prosenttia vuoden 1990 tasosta. Työ- ja elinkeinoministeriönministeriön uusiutuvien energialähteiden edistämisohjelmassa vuoden 2020 tavoitteeksi on asetettu tuottaa 6 TWh:n kapasiteetti tuulivoimalla. Valtioneuvosto on periaatepäätöksellään velvoittanut maakuntaliitot lisäämään maakuntakaavoihin varauksia tuulivoimaloille.

Tuulivoima on ekologisesti erittäin kestävä energiantuotantomuoto, koska energian lähde on uusiutuva ja sen aiheuttamat ympäristövaikutukset ovat vähäisiä verrattuna fossiilisia polttoaineita käyttäviin voimalaitoksiin. Ilmastonmuutoksen hillitseminen edellyttää voimakasta hiilidioksidipäästöjen vähentämistä. Tuulivoimaloiden käytöstä ei synny hiilidioksidia eikä muita ilmansaasteita eikä voimalan purkamisesta jää jäljelle vaarallisia jätteitä. Lisäksi tuulivoimalat lisäävät Suomen energiaomavaraisuutta.

Pyhäjoki-Raahen edustan merialue on tuulisuusominaisuuksiltaan ja rakennettavuudeltaan optimaalisia alueita. Tämä tarkoittaa myös tuulisähkön tuotannon kannalta edullisinta tuulisähköä. Yksi merituulivoimalaitos tuottaa sähköä noin 1800 kotitaloudelle.

3.2 Suunnittelun käynnistäminen ja sitä koskevat päätökset

Rajakiiri Oy pyysi hakemuksessaan 16.10.2009 Pyhäjoen kuntaa ja Raahen kaupunkia ryhtymään toimenpiteisiin Raahe-Pyhäjoki edustan merialueelle sijoittuvan tuulivoimapuiston kaavoittamiseksi. Pyhäjoen kunnanhallitus on päättänyt käynnistää Maanahkiaisen tuulivoimapuiston oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatimisen kokouksessaan 23.11.2009 KH § 343. Raahen kaupunginhallitus on päättänyt käynnistää Maanahkiaisen oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatimisen kokouksessaan 23.11.2009 KH § 415.

3.3 Osallistuminen ja yhteistyö

Osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelystä sekä kaavoituksen vaiheista on kerrottu osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa, joka on selostuksen liitteenä 1.

3.4 Osayleiskaavan tavoitteet

3.4.1 Suunnittelutilanteesta johdetut tavoitteet

Maakuntakaavassa on osoitettu Maanahkiaisen merialueelle tuulivoimaloiden alue.

3.4.2 Rajakiiri Oy:n tavoitteet

Tavoitteena on laatia osayleiskaava, joka mahdollistaa merituulivoimapuiston rakentamisen Pyhäjoen ja Raahen edustan merialueelle. Rajakiiri Oy:llä on tavoitteena toteuttaa alueelle enimmillään 100 tuulivoimalan alue, jonka arvioitu nimellinen sähköntuotto olisi n. 300–600 megawattia (MW).

3.4.3 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (Valtioneuvoston päätös 30.11.2000) ovat saaneet lainvoiman 26.11.2001 ja niiden muutokset ovat tulleet voimaan 1.3.2009. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on ryhmitelty asiasisällön perusteella seuraaviin kokonaisuuksiin, jotka viidettä ja kuudetta lukuun ottamatta koskevat suunnittelualuetta:

1. Toimiva aluerakenne
2. Eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu
3. Kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat
4. Toimivat yhteysverkostot ja energiahuolto
5. Helsingin seudun erityiskysymykset
6. Luonto- ja kulttuuriympäristöinä erityiset aluekokonaisuudet.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden kohdan *4 Toimivat yhteysverkot ja energiahuolto* yleistavoitteissa todetaan: *"Alueidenkäytössä turvataan energiahuollon valtakunnalliset tarpeet ja edistetään uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksia".* Erityistavoitteiden mukaan: *"Maakuntakaavoituksessa on osoitettava tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet. Tuulivoimalat on sijoitettava ensisijaisesti keskitetysti useamman voimalan yksiköihin."*

3.4.4 Muut tavoitteet

Hankkeen toteuttamiseen liittyy mm. seuraavia ympäristönsuojelua koskevia säädöksiä, suunnitelmia ja ohjelmia:

- YK:n ilmastosopimus
- EU:n ilmasto- ja energiapaketti
- EU:n energiastrategia
- Kansallinen energia- ja ilmastostrategia
- Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
- Energiapoliittiset ohjelmat
- Ilmansuojeluohjelma 2010
- Kaukokulkeutumissopimusta koskeva pöytäkirja 1999 ja asetus nro 40/2005
- Vesien suojelun suuntaviivat vuoteen 2015
- Natura 2000-verkosto
- Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategia 2006 - 2016
- Rantojensuojeluohjelma
- Melun ohjearvot
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

3.5 Osayleiskaavaratkaisun vaihtoehdot

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tutkittiin nollavaihtoehto, arviointiohjelman mukainen hankkeen maksimivaihtoehto VE1 sekä vaihtoehdot VE2 ja VE3. Lisäksi arvioitiin vaikutuksia kolmen eri vaihtoehtoisen sähkönsiirtoreitin osalta.

Vaihtoehdot VE2 ja VE3 käsittävät enintään 100 tuulivoimalaa. Vaihtoehto VE2 sijoittuu pinta-alaltaan n. 8 770 ha yhtenäiselle alueelle ja vaihtoehto VE3 noin 7 360 ha alueelle, mutta on jaettu kahteen erilliseen alueeseen. Osayleiskaavaluonnokseksi työstettiin vaihtoehto VE3, jossa tuulivoimaloiden alue jakautuu kahdeksi alueeksi. Kaavaehdotusvaiheessa hanketta kehitettiin edelleen sijoittamalla tuulivoimalat tiiviimmin ja samalla tuulivoimapuiston alue jaettiin kolmeen osa-alueeseen ja maisemallisesti kahteen kokonaisuuteen.

Osayleiskaavaehdotusta varten tuulivoimaloiden alueiden sijaintia tarkistettiin suhteessa laiva- ja veneväyliin. Tuulivoimapuiston alue jaettiin kolmeen osa-alueeseen, joista kaksi aluetta sijaitsee Raahen puolella (alueet A ja B) ja yksi (C) Pyhäjoen puolella. Jokaiselle osa-alueelle merkittiin ohjeellinen merisähköaseman paikka sekä sähkönsiirtoyhteydet alueiden välillä ja mantereelle ohjeellisina merikaapeleina. Tuulivoima-alueiden sisään merkittiin ohjeelliset tuulivoimalaitosten paikat geometriseen järjestykseen. Kaava-alueen rajaus säilytettiin samana kuin kaavaluonnosvaiheessa.

Kaavassa on tuulivoimaloiden alueiden sijoittamisessa huomioitu etäisyydet laivaväyliin, Hanhikiven ydinvoimalaitoksen suojavyöhykkeen sijainti sekä etäisyys rannikon loma-asutuksesta. Kalaston ja muun vesieliöstön kannalta merkittävät Raahen Matin ja Maanahkiaisen sekä Pyhäjoen Matin matalikot on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeiksi alueiksi (luo-1).

Raahen kaupungin, Rajakiiri Oy:n, Pyhäjoen kunnan ja kaavoittajan kesken käydyn neuvottelun 4.9.2013 tuloksena on kaavaehdotuksesta saadun palautteen perusteella tuulivoimaloiden alue A jätetty pois kaavakartasta.

4. Osayleiskaavan kuvaus

4.1 Osayleiskaavan rakenne

4.1.1 Mitoitus

Maanahkiaisen tuulivoimapuiston osayleiskaavoitettavan alueen pinta-ala on noin 95,82 km^2, josta noin 53,35 km^2 sijaitsee Pyhäjoen puolella ja 42,47 km^2 Raahen puolella. Suunnittelualue on osoitettu vesialueeksi (W). Tuulivoimapuiston alue jaettiin kahteen osa-alueeseen, jotka on merkitty kirjaimin B ja C. Tuulivoimaloiden alueista B sijoittuu Raaheen sekä C Pyhäjoelle. Tuulivoimaloiden alueet on osoitettu sitovalla merkinnällä tuulivoimaloiden alue (tv-1). Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita, sähköasemia sekä merikaapeleita. Tuulivoimaloiden alueelle B on osoitettu 30 kpl tuulivoimaloita Raahessa. Tuulivoimalan tornin enimmäiskorkeus saa olla enintään 120 m merenpinnasta ja tuulivoimalan kokonaiskorkeus merenpinnasta ei saa ylittää tasoa +200 metriä. Tuulivoimalan kokonaiskorkeus merenpinnasta ei saa ylittää ilmailuviranomaisen lentoesteluvassa asettamia korkeusrajoituksia. Raahen puoleinen kaava mahdollistaa 30 tuulivoimalan rakentamisen.

4.1.2 Aluevaraukset ja merkinnät

W — Vesialue.

B — Osa-alue.

tv-1 — Tuulivoimaloiden alue.

Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita, sähköasemia sekä merikaapeleita, tutkan ja merenkulun rakenteita. Tuulivoimalan on kokonaisuudessaan sijoituttava tv-alueen sisäpuolelle. Tuulivoimalan tornin enimmäiskorkeus saa olla enintään 120 m merenpinnasta ja tuulivoimalan kokonaiskorkeus merenpinnasta ei saa ylittää tasoa +200 metriä.

Tuulivoimalat on ryhmitettävä selkeään muodostelmaan niin lähelle toisiaan kuin se on luonnonolosuhteet ja teknistaloudelliset näkökohdat huomioiden mahdollista. Ulommaisten tuulivoimaloiden on muodostettava selkeä reuna tuulivoimaloiden alueelle.

Tuulivoimaloiden tulee olla väritykseltään yhteneviä ja vaaleita. Tuulivoimalat ja sähköasema(t) tulee merkitä erottuvin tunnuksin ja varustaa merenkulun turva-, pelastus- ja merkinantolaittein.

tv 30 — Luku osoittaa, kuinka monta tuulivoimalaa alueelle saa enintään sijoittaa.

Ohjeellinen tuulivoimalan sijainti.

Ohjeellinen sähköaseman sijainti.

Z — Ohjeellinen merikaapeli.

lv — Ohjeellinen väyläalue.

Ohjeellinen veneväylän yhteystarve.

luo-1 — Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue. Merkinnällä osoitetaan kalaston ja muun vesieliöstön kannalta erityisen tärkeä alue. Alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka vaarantavat luonnon arvojen säilymisen.

Osayleiskaava-alueen raja.

Kunnan raja.

Alueen raja.

RAAH — Kunnan nimi.

4.1.3 Yleiset määräykset:

Tätä osayleiskaavaa saa käyttää osayleiskaavaan perustuvien tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena (MRL 77 a §).

Tuulivoimaloiden, kaapelien, ruoppausten, läjitysten ja muiden vesirakennustöiden alueella on tehtävä arkeologinen vedenalaisinventointi ennen rakentamista. Inventoinnin toteuttamiseksi on oltava yhteydessä Museovirastoon.

Voimaloiden ja sähkönsiirtolinjojen yksityiskohtaisessa suunnittelussa on pyrittävä lieventämään haitallisia vaikutuksia maisemaan, vedenalaiseen luontoon, linnustoon ja muuhun eläimistöön.

Tuulivoimaloiden rakenteissa tulee ottaa huomioon liikkuvat jäät.

Merelle sekä väylien ja vesiliikennealueiden läheisyyteen rakennettavat tuulivoimalat tulee merkitä IALA:n (International Association of Marine Aids to Navigation and lighthouse Authorities) ohjeiden mukaisesti.

Ennen kunkin tuulivoimalayksikön rakentamista on haettava ilmailulain (1194/2009) 165 §:n mukainen lentoestelupa. Tuulivoimalat on varustettava ilmailuviranomaisen lentoesteluvan ehtojen mukaisin merkinnöin.

Ennen rakennuslupien myöntämistä on tehtävä selvitys ja suunnitelma sähköverkkoon liittymisestä. Ennen tuulivoimaloiden rakentamisen aloittamista tulee tuulivoimaloilla olla myönnetty vesilain mukaiset luvat sekä sähkönsiirto verkostolla vesilain ja sähkömarkkinalain mukaiset luvat.

4.2 Kaavan vaikutukset

Osayleiskaavan vaikutusten arviointi perustuu ympäristövaikutusten arviointiselostukseen. Kaavan vaikutusten arviointia on täydennetty kaavaehdotusvaiheessa muun muassa maisema-, linnusto-, melu- ja välkevaikutusten osalta. Ympäristövaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin olemassa oleviin selvityksiin ja suunnitelmiin kerättyä tietoa suunnittelualueesta, sen ympäristöstä sekä hankkeen teknisistä toteutusvaihtoehdoista ja niiden vaikutuksista. Vaikutusten suuruus ja kohdentuminen riippuu toteutettavasta hankekokonaisuudesta.

Aineiston hankinnan ja menetelmien osalta ympäristövaikutusten arviointi perustui:

- Arvioinnin aikana tarkennettuihin hankkeen suunnitelmiin
- Olemassa oleviin ympäristön nykytilan selvityksiin
- Arviointimenettelyn aikana tehtyihin lisäselvityksiin kuten mallilaskelmiin, kartoituksiin, inventointeihin jne.
- Vaikutusarvioihin
- Kirjallisuuteen
- Ohjaus- ja seurantaryhmissä ja yleisötilaisuuksissa ilmenneisiin asioihin
- Lausunnoissa ja mielipiteissä esitettyihin seikkoihin

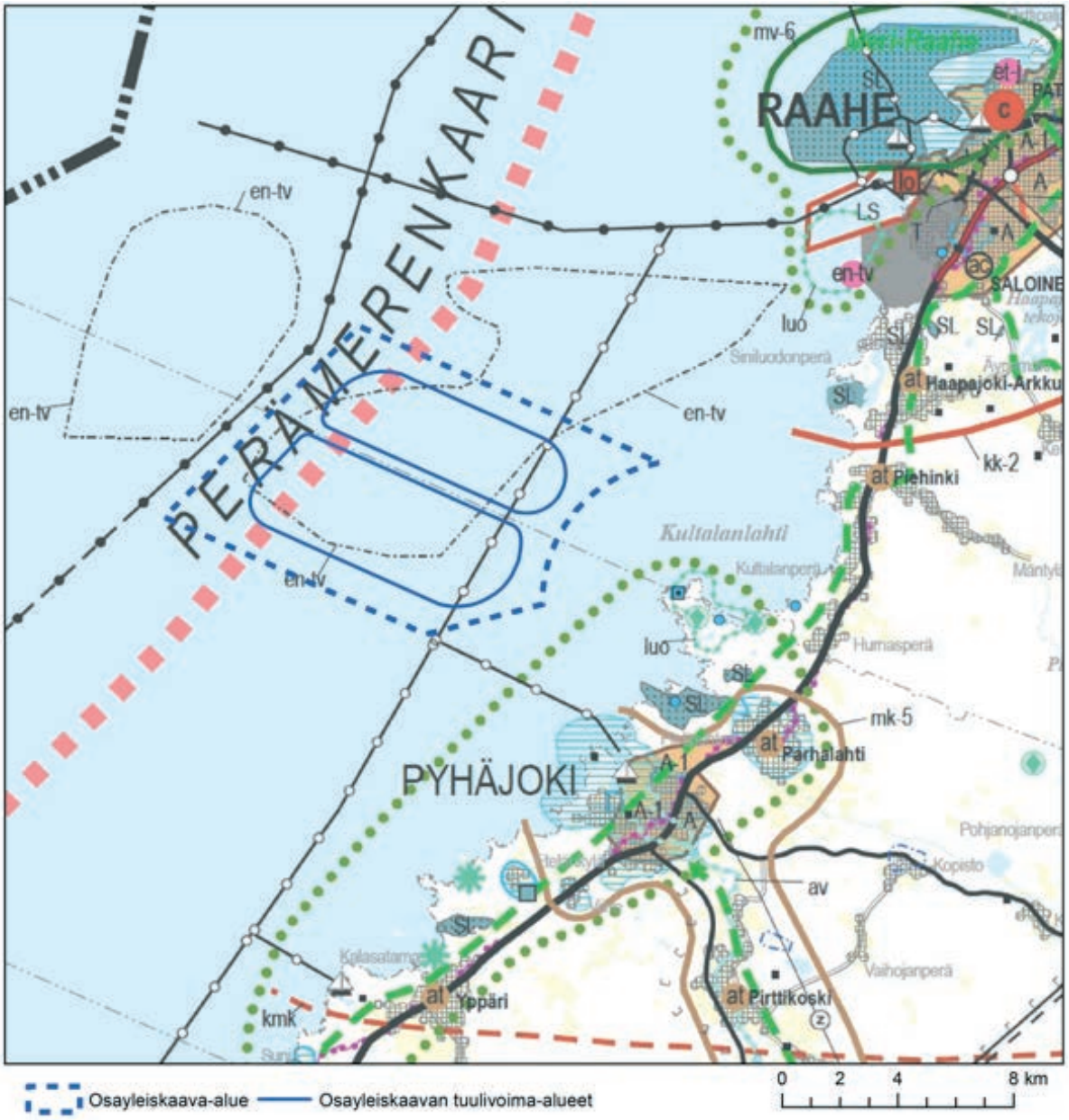
4.2.1 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen

Suunnittelualue sijaitsee taajamarakenteen ulkopuolella merialueella, eikä suunnittelualueella ole pysyvää asutusta tai loma-asutusta. Tuulivoimalat sijoittuvat siten, että sen melu- ja välkevaikutukset eivät estä rannikon maankäyttöä, kuten loma-asumista. Kaavan toteuttaminen ei aiheuta muutoksia väestön tai asumisen määrään tai lisää tarvetta järjestää palveluja tai varata alueita muulle nykyisestä poikkeavalle maankäytölle.

Suunnittelualueen pääkäyttötarkoitus säilyy vesialueena, mikä on maakuntakaavan mukainen maankäyttömuoto ja toteuttaa maakuntakaavan mukaista tuulivoimaloiden aluevarausta. Kaava ei estä nykyisen maankäytön jatkumista vaikutusalueellaan, vaan vesialueen käyttö virkistykseen, veneilyyn ja kalastukseen voi jatkua. Tuulivoimapuiston rakentamisella ei ole merkittävää vaikutusta alue- tai yhdyskuntarakenteeseen. Ympäristövaikutusten arvioinnissa arvioiduista vaihtoehdoista suunnittelualue oli pinta-alaltaan pienimmillään ympäristövaikutusten arvioinnin vaihtoehdossa VE3, jonka perusteella laadittiin osayleiskaavaluonnos. Kaavaehdotusta varten tuulivoimaloiden alueita on tiivistetty sekä ohjeellisten tuulivoimalan paikkojen sijoittumista tarkistettu. Tuulivoimaloiden aluevaraus B Raahessa on sijoitettu hieman maakuntakaavan en-tv aluevarausta lähemmäksi rannikkoa. Osayleiskaava poikkeaa vähäisessä määrin maakuntakaavasta ja tarkentaa maakuntakaavan aluerajausta.

Pohjois-Pohjanmaan liitto on käynnistänyt Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavan laatimisen. Vaihemaakuntakaavaluonnoksessa Maanahkiaisen tuulivoimaloiden aluevaraus -merkintä vastasi osayleiskaavan suunnittelualuetta. Osayleiskaava luo edellytykset keskittää tuulivoiman tuotantoa usean tuulivoimalan muodostamalle alueelle, joka liitetään sähköverkostoon. Kaava tukee Valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa esitettyjä uusiutuvien energiamuotojen hyödyntämismahdollisuuksia tavoitteiden mukaisella tavalla.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen ei edellytä yhdyskuntarakennetta hajauttavien uusien liikenneväylien toteuttamista, eikä aiheuta muutoksia päätieverkkoon. Rakentamisen ja toiminnan aikaisissa kuljetuksissa mantereella hyödynnetään Raahen sataman ja siihen liittyvän teollisuusalueen tieverkostoa. Raahen laivaväylä, jonka väyläsyvyys on 10,0 m, sijaitsee suunnittelualueen pohjoispuolella. Laivaväylään jätetään riittävä suojaetäisyys, joten kaavoituksella ei ole vaikutusta laivaväylään. Tuulivoimaloiden alueet on osoitettu rannikon suuntaisen maakuntakaavan mukaisen veneväylän ulkopuolelle. Tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys on niin suuri, ettei tuulivoimapuisto käytännössä rajoita veneilyä.



Kuva 4-1. Kaavan suunnittelualueen ja tuulivoimaloiden alueiden sijoittuminen suhteessa maakuntakaavaan.

Kuva 4-2. Kaavan suunnittelualueen ja tuulivoimaloiden alueiden sijoittuminen suhteessa Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavan luonnokseen.

Sähkönsiirtoa varten on rakennettava merisähköasemat, merikaapelit sekä mantereella voimalinjat. Sähkönsiirtoratkaisu on riippuvainen toteutettavasta tuulivoimaloiden lukumäärästä sekä kanta- ja alueverkon mahdollisista muutoksista sekä muista alueella toteutuvista sähköntuotantohankkeista. Sähkönsiirron voimalinjanvaihtoehtojen RVE2-RVE3 osalta linjaukset ovat riippuvaisia kantaverkon sähköasemien paikoista, joista päättää kantaverkkoyhtiö. Raahen seudun tuulivoimapuistohankkeissa hyödynnetään yhteisjohtokäytäviä.

Mikäli kaavan mahdollistama tuulivoima-alue toteutetaan täysimääräisenä, tarvitaan todennäköisesti useampi kuin yksi voimalinjavaihtoehto, muttei kuitenkaan kaikkia esitettyjä voimalinjavaihtoehtoja. Sähkönsiirto on ratkaistu siten, että kukin tuulivoimaloiden alue voi myös itsenäisesti liittyä verkkoon esitetyllä tavalla. Voimalinjavaihtoehdoissa rakennetaan kokonaan uusi voimalinjakäytävä (keskimmäiset reitit RVE2a ja RVE2b sekä etelässä RVE3a ja RVE3b). Vaihtoehdossa RVE1 tuodaan merikaapeli Raaheen sataman eteläpuolisella alueelle, jolloin ranta-alueella merikaapeli muutetaan 110 kV ilmajohdoksi, joka kytketään tehtaan sähköasemaan. Sähkönsiirron merikaapelien rantautumispaikat sijaitsevat Rautaruukin tehtaan ja Kultalanperän eteläpuolella Raahessa ja Syölätin eteläpuolella Keskimatalassa Pyhäjoella. Maakuntakaavaan on merkitty Rautaruukin teollisuusalueen ja 400 kV voimalinjan välinen nykyinen 110 kV pääsähkölinja, joka on myös merkitty voimassa oleviin osayleis- ja asemakaavoihin. Sähkönsiirron pohjoisin vaihtoehto RVE1 toteuttaa valtakunnallisia alueiden käyttötavoitteita hyödyntämällä nykyistä voimalinjakäytävää. Keskimmäisiä sähkönsiirron vaihtoehtoja RVE2a RVE2b Kultalanperältä Pyhäjoen kuntarajaa pitkin 400 kV voimalinjalle ei ole merkitty maakuntakaavaan. Maakuntakaavassa ei ole osoitettu muita maankäyttötoimintoja sähkönsiirron vaihtoehtojen

RVE2a tai RVE2b voimalinjakäytävään. Eteläisimmät sähkösiirron voimalinjavaihtoehdot RVE3a ja RVE3b Syölätin eteläpuolella Keskimatalasta johdetaan ranta-osayleiskaavoitetun alueen maa- ja metsätalousvaltaisen alueen, osayleiskaavoittamattoman alueen sekä Ollinmäen asemakaavoitetun teollisuusalueen eteläosan kautta joko kantaverkon sähköasemalle Keskikylässä tai Hanhelanperässä. Reittivaihtoehtoja RVE3a tai RVE3b ei ole maakuntakaavaan merkitty sähkölinjana. Voimalinjojen reittivaihtoehtojen alueelle ei ole maakuntakaavassa osoitettu erityistä käyttötarkoitusta tai kaavamääräyksiä, joiden kanssa osayleiskaavoitettava tuulivoimaloiden alue tai sen voimalinjavaihtoehdot olisivat ristiriidassa. Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavan luonnoksessa on osoitettu Hanhikivestä pääsähköjohdon yhteystarve kantaverkon 400 kV voimalinjalle saakka.

Voimalinjojen reittivaihtoehdot sijoittuvat pääsääntöisesti maa- ja metsätalousvaltaisille alueille, joihin ei kohdistu muita maankäytöntavoitteita. Merikaapelien rantautumispaikat on valittu siten, ettei häiriötä aiheudu loma-asutukselle. Voimajohto rajoittaa rakentamis- ja metsätaloustoimintaa johtoalueella. Voimajohdon johtoaukealla puusto raivataan säännöllisin väliajoin ja noin 2 x 10 metriä leveällä reunavyöhykkeellä puusto pidetään matalana. Maataloudelle aiheutuva haitta on suurimmillaan rakentamisen aikana ja vaikutuksia viljelyyn voidaan lieventää ajoittamalla rakennustyöt viljelyajan ulkopuolelle. Voimajohdon rakennustoimien päätyttyä johtoalueella voidaan viljellä maata nykyiseen tapaan pysyttäessä turvallisella etäisyydellä pylväistä ja haruksista. Rakennuskieltoalue 110 kV:n johtolinjalla on 46 - 50 m.

4.2.2 Vaikutukset tie-, vesi- ja lentoliikenteeseen ja liikenneväyliin

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Merituulivoimapuiston rakentamisen aikaisiin kuljetuksiin käytetään Raahen satamaa, jonne johtaa kuljetuksille soveltuvat tieyhteydet. Satamaan johtavalla tiellä erikoiskuljetukset eivät edellytä teiden tai siltojen kantavuuden tai tiegeometrian parannuksia. Merituulivoimapuiston rakentaminen ei edellytä uutta tiestöä. Rakentamisen aikana työmaa-alueella on veneillä liikennöinti rajoitettua turvallisuuden vuoksi. Rakentamisen aikana aiheutuu kuljetuksista ja työmatkoista maantieliikennettä. Merkittävimmät liikennevaikutukset syntyvät betonin, louheen ja voimalan osien kuljetuksista. Merituulivoimalaitoksen osat pyritään kuljettamaan meriteitse. Tuulivoimapuiston rakentamistyöt aloitetaan ns. valmistelevilla töillä, joilla taataan mm. kuljetusten esteetön reitti rakennusalueelle ja varmistetaan tuulivoimalan ympäristön soveltuvuus rakentamiselle. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavien tornien, roottoreiden, nosturikaluston yms. materiaalien kuljettaminen työmaa-alueelle tapahtuu yleensä useita kymmeniä metrejä pitkinä lavettikuljetuksina, jotka vaativat tiestöltä kantavuutta ja loivia kaarresäteitä. Erittäin todennäköistä on, että tuulivoimaloiden tornit, roottorit ja nosturikalusto tuodaan laivakuljetuksina meriteitse. Mikäli maanteitä käytetään, ovat kuljetukset erikoiskuljetuksia. Tieliikennemäärät ovat riippuvaisia kerrallaan toteutettavasta tuulivoimalakokonaisuudesta, koska tuulivoimaloiden alueet rakennetaan alue kerrallaan.

Merituulivoimapuiston toteuttaminen ei aiheuta muutoksia päätieverkkoon. Rakentamisen ja toiminnan aikaisissa kuljetuksissa mantereella hyödynnetään Raahen sataman ja siihen liittyvän teollisuusalueen tieverkostoa. Raahen laivaväylä, jonka väyläsyvyys on 10,0 m, sijaitsee suunnittelualueen pohjoispuolella. Laivaväylään jätetään riittävä suojaetäisyys, joten merituulivoimapuistolla ei ole vaikutusta laivaväylään. Tuulivoimaloiden alueet on osoitettu rannikon suuntaisen veneväylän ulkopuolelle. Tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys on niin suuri, ettei tuulivoimapuisto käytännössä rajoita veneilyä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset huoltokäynnit tehdään pääasiassa huoltoveneillä. Huoltokäyntejä odotetaan olevan noin kolme vuodessa jokaista tuulivoimalaitosta kohti.

Tuulivoimayksiköt merkitään kansainvälisten ohjeiden mukaisesti ja niihin asennetaan merkkivalot. Tuulivoimayksiköiden välinen teknis-taloudellisesti järkevä etäisyys toisiinsa nähden on vähintään 600 m, mikä on niin suuri, ettei tuulivoimapuisto rajoita veneilyä. Veneiden kiinnittyminen tuulivoimalaitoksen perustukseen on mahdollista.

Lähin lentoasema sijaitsee Oulunsalossa yli 60 km päässä suunnittelualueesta koilliseen. Lähin lentopaikka Raahe-Pattijoki sijaitsee Pattijoen Palokankaalla n. 17 km suunnittelualueesta koilliseen. Suunnittelualueella ei ole erityistä merkitystä lentoliikenteen kannalta.

Jokaiselle voimalalle haetaan ennen rakentamista ilmailulain (1194/2009, § 165) mukainen lentoestelupa, jossa asetetaan tuulivoimalan enimmäiskorkeus merenpinnasta. Ilmailulle ja lentoliikenteelle aiheutuvia riskejä ehkäistään viranomaisten määräysten mukaan toteutettavilla lentoestemerkinnöillä ja alueen merkitsemisellä ilmailukarttoihin.

4.2.3 Vaikutukset asumiseen (pysyvä ja loma-asutus)

Raahen sijoituspaikoilta on lyhimmillään matkaa noin 18 kilometriä Raahen keskustaan ja noin 11 km Pyhäjoen keskustaan. Lähimmät loma-asunnot sijaitsevat Raahessa Lännennokalla noin 9,3 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta (alue B) ja Pyhäjoella Hanhikivessä noin 5,5 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta (alueet B ja C). Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Raahessa Pohjaskarissa noin 9,5 km päässä tuulivoimaloiden alueesta B sekä Pyhäjoella Parhalahdella noin 8,6 km ja Pohjankylällä noin 7,7 km etäisyydellä tuulivoimaloiden alueesta C. Suunnittelualueella ei ole vakituisia eikä loma-asuntoja. Kaavoitettavat tuulivoimaloiden alueet sijoittuvat merkittävästi kauemmaksi rannikosta ja asutuksesta kuin mitä ympäristövaikutusten arvioinnin laajimmassa hankevaihtoehdossa VE1 esitettiin. Etäisyyden vuoksi asumiseen ei kohdistu merkittäviä melu- tai varjostusvaikutuksia.

Voimaloiden maisemallisella vaikutusalueella Pyhäjoen ja Raahen välisellä rantaosuudella sijaitsee useita tiheitä huvila-alueita. Kaavan vaikutukset maisemaan on arvioitu tarkemmin kohdassa 4.2.10. Raahen kaupungin tavoitteissa on tarkoitus tiivistää rannikon loma-asutusta. Merkittävimpiä loma-asutusalueita ovat Siniluoto, Lohikari, Lännennokka ja Halkokari Raahessa sekä Yppärinkylä, Pohjankylä ja Etelänkylä Pyhäjoella.

Raahessa pysyvää asutusta sijaitsee Piehingissä, Haapajoella ja Arkkukarissa sekä Huhnasperässä ja Kultalanperässä rannikon tuntumassa. Pyhäjoella pysyvää asutusta sijaitsee Parhalahdella, Pohjaskylällä, Etelänkylällä ja Yppärissä rannikon tuntumassa. Lähimmillään pysyvä asutus on Siniluodonperässä Raahessa.

4.2.4 Vaikutukset virkistykseen

Suunnittelualue on kokonaan merialuetta, jota käytetään kalastukseen ja veneilyyn. Suunnittelualueen kohdalla olevalla rannikolla on virkistysalueita, uimarantoja ja lintutorneja. Alueen virkistyskäyttäjät voivat kokea tuulivoimaloiden ulkonäön ja melun viihtyisyyttä vähentävänä.

Tuulivoimayksiköt merkitään kansainvälisten ohjeiden mukaisesti ja niihin asennetaan merkkivalot. Tuulivoimayksiköiden välinen teknis-taloudellisesti järkevä etäisyys toisiinsa nähden on vähintään 600 m, mikä on niin suuri, ettei tuulivoimapuisto rajoita veneilyä. Veneiden kiinnittyminen tuulivoimalaitoksen perustukseen on mahdollista.

Rannikolla harjoitetaan suhteellisen aktiivista kotitarve- ja virkistyskalastusta. Kaikkiaan rannikkovesiin hankkii verkkokalastusluvan noin 500 kalastajaa vuosittain, mutta aktiivisia avomerellä kalastavia kotitarvekalastajia on noin 50 venekuntaa. Suunnittelualue on osa tärkeää kalastusaluetta. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat paikallisia ja ajoittuvat arviolta useamman vuoden ajalle. Hetkellisesti vaikutukset voivat näkyä esim. kalojen karkottumisena ja kalastuksen rajoittumisena. Seurauksena voi olla lyhytaikaista saaliiden vähenemistä ja paikoin myös pyydysten limoittumista. Tutkimusten mukaan tuulivoimapuistojen alueella lajiston ja kalatiheyden on havaittu pysyvän lähes ennallaan tai jopa kalatiheyden kasvaneen toteutuneiden tuulipuistojen johdosta.

4.2.5 Vaikutukset tekniseen huoltoon

Tuulivoimalaitokset kytketään toisiinsa ja edelleen merisähköasemiin merikaapeleilla, joilta ilmajohto valtakunnan sähkönsiirtoverkkoon. Sähkönsiirtoreiteistä tutkittiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä kahta merikaapelivaihtoehtoa ja kolmea voimalinjavaihtoehtoa valtakunnan verkkoon. Kaavoitusvaiheen sähkönsiirron reittivaihtoehdot on esitetty kohdassa 4.2.9 vaikutukset sähköverkkoon. Merikaapelin rantautumisvaihtoehtoina on tarkasteltu Rautaruukintehtaan, Kultalanlahden ja Keskimatalan alueita.

Tuulivoimaloille laaditaan huolto-ohjelma, jonka mukaisia huoltokäyntejä tehdään kullekin tuulivoimalalle 1–2 vuodessa. Lisäksi jokaista voimalaa kohti voidaan olettaa noin 1–2 ennakoimatonta huoltokäyntiä vuosittain. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautoilla maa-alueilla ja edelleen sopivalla veneellä merituulivoimalalle.

4.2.6 Vaikutukset ympäristönsuojeluun ja ympäristöhäiriöihin

4.2.6.1 Meluvaikutukset

Rakentamisen aikainen melu

Rakentamisen aikana melua syntyy lähinnä tuulivoimalaitosten vaatimien perustusten pohjarakennustöistä ja sähkökaapelien mahdollisesti vaatimista ruoppauksista. Varsinainen voimalaitoksen pystytys ei ole erityisen meluavaa toimintaa ja vastaa normaalia rakentamis- tai asennustöistä aiheutuvaa melua. Rakentamisen aikana meluavimpia työvaiheita ovat mahdolliset louhinta- tai paalutustyöt. Muut pohjarakentamiseen liittyvät työvaiheet (maa-ainesten kuljetukset, täytöt, kaivut jne.) vastaavat normaalia rakentamistoimintaa. Kaikkein meluavimmat työvaiheet saattavat ajoittain olla kuultavissa mantereella saakka, mutta pääsääntöisesti rakentamisen ääni ei siellä saakka kuulu eikä missään tapauksessa ylitä loma-asutusalueille annettuja melutason ohjearvoja.

Tavoiteltu perustamistapa on monopile -tyyppinen paaluperustus, muita vaihtoehtoja on esimerkiksi kasuuniperustus. Vedenalaiset meluvaikutukset saattavat olla hetkellisesti merkittäviä mahdollisten poraus-, louhinta- tai paalutustöiden aikana. Tällöin saattaa esiintyä myös kaloihin ja merinisäkkäisiin vaikuttavia melutasoja. Mahdollisten paalutus- ja louhintatöiden päätyttyä melutilanne veden alla palaa lähelle normaalia. Ruoppauksista, täytöistä ja muista pohjarakentamistöistä aiheutuvan melun vaikutukset ulottuvat arviolta muutamien kymmenien metrien etäisyydelle.

Tuulivoimapuiston meluvaikutukset

Merituulivoimapuisto vaikuttaa lähialueensa melutasoon ja äänimaisemaan myös suunnittelualueen ulkopuolella. Vaikutussäde riippuu valittavasta voimalaitosyksikön tyypistä, voimalaitosyksikköjen koosta sekä sääolosuhteista ja se vaihtelee muutamasta sadasta metristä pariin kilometriin. Taustamelu tai hiljaisuus vaikuttaa merkittävästi tuulivoimalaitoksen äänen havaitsemiseen. Tietyissä olosuhteissa (erityinen pystysuuntainen tuuliprofiili, jäätynyt meri, lehdettömät puut) taustamelu havaintopisteessä saattaa olla niin alhainen, että tuulivoimalaitoksen vaimeakin ääni voi olla havaittavissa. Toisenlaisissa olosuhteissa taas huomattavasti voimakkaampi tuulivoimalaitoksen käyntiääni saattaa peittyä taustamelun (tuulen humina puissa, laineiden ääni rannassa ym.) alle. Tuulivoimalaitoksen äänen havaittavuutta nostaa sen taustamelusta poikkeava jaksottaisuus. Tuulen nopeus vaikuttaa paitsi taustameluun, myös tuulivoimalaitoksen meluntuottoon. Kovalla tuulella laitoksen käyntiääni on pääsääntöisesti voimakkaampi kuin hiljaisella tuulella, vaikkei voimalaitoksen käyntiääni seuraakaan suoraan tuulennopeuden kasvua.

Tuulivoimalaitoksen meluun vaikuttaa ympäristöolosuhteiden lisäksi myös laitostyyppi ja –koko. Yleensä pienitehoisemman tuulivoimalaitosyksikön melulähtötaso on alhaisempi kuin suuren tuulivoimalaitosyksikön. Suurella tuulivoimayksiköllä on suurempi napakorkeus, mikä osaltaan kasvattaa vaikutussädettä. Lähimmät vakituiset asuintalot ja loma-asunnot sijaitsevat 5,5 km etäisyydellä tuulivoimalaitoksesta.

Tuulivoimapuiston meluvyöhykkeet mallinnettiin SoundPlan 7.1 –melunlaskentaohjelmistolla Nord2000 laskentamallia käyttäen. Voimalaitokseksi valittiin erään laitosvalmistajan offshore-laitostyyppi, jonka napakorkeus on 120 metriä ja äänitehotaso L_{WA} 108,5 dB, kun tuulen nopeus on 8 m/s 10 metrin korkeudella maanpinnasta. Mallinnuksessa meri huomioitiin akustisesti kovana pintana. Melulaskenta tehtiin alueiden A, B ja C yhteislaskentana sekä alueiden B ja C yhteislaskentana. Ympäristöministeriön julkaiseman ”Tuulivoimarakentamisen suunnittelu” -oppaassa esitetyn loma-asuntoalueille yöaikana sovellettavan suunnitteluohjearvon mukainen 35 dB:n meluvyöhyke jää mallinnuksen perusteella kauas rannikosta. Näin ollen tuulivoimalaitoksista ei aiheudu meluvaikutuksia rannikon asutukselle tai loma-asunnoille.

Vedenalainen melu

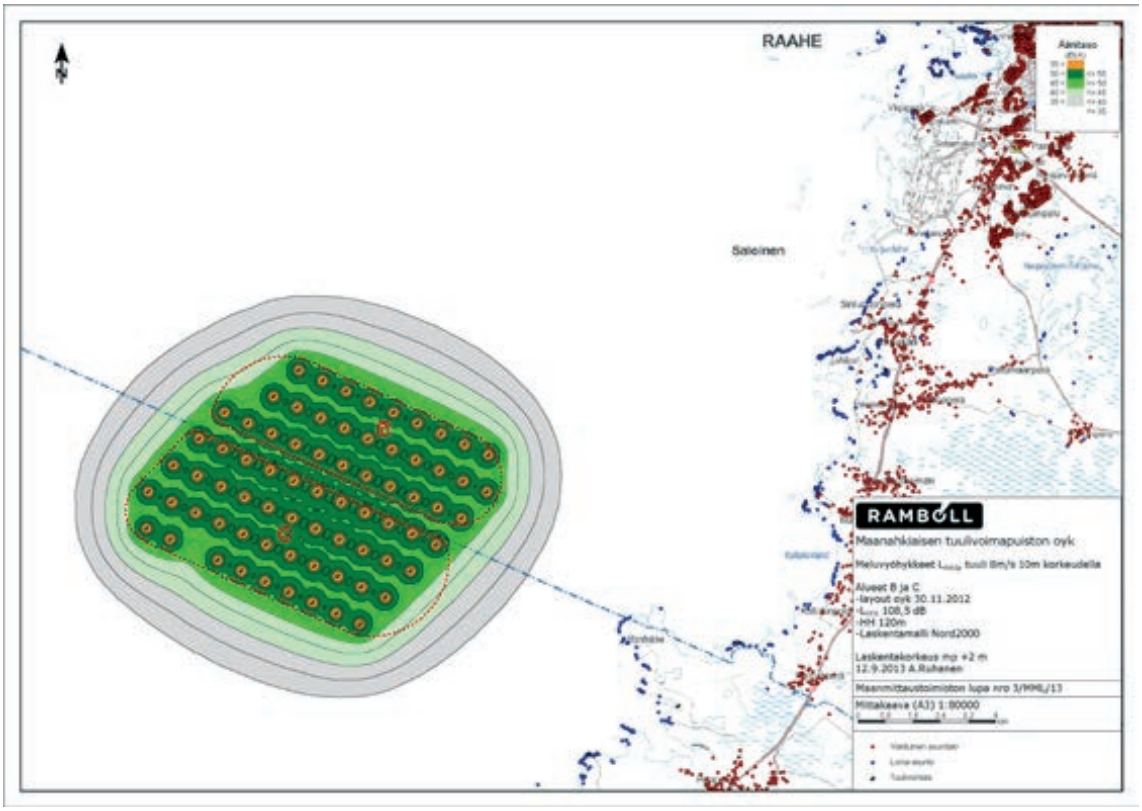
Tuulivoimaloilla saattaa olla perustamistavasta ja laitostyypistä riippuen myös vedenalaisia meluja tärinävaikutuksia. Eri kalalajeilla on erilainen kuulokynnys ja tästä johtuen niiden havaitsemiskyky vedenalaisille äänille on erilainen lajista riippuen. Mm. Itämerellä tehtyjen mittausten ja tutkimusten mukaan Monopile -tyyppisen perustamistavan yhteydessä on todettu tuulivoimalan käyntiäänen kuuluvuussäteen kaloille ulottuvan lajista ja olosuhteista riippuen muutamasta sadasta metristä jopa yli 10 kilometrin etäisyydelle tuulivoimalaitoksesta.

Monopile perustusten välittämän käyntiäänen ei ole arvioitu häiritsevän kaloja kuin melutasoilla, jotka vallitsevat aivan tuulivoimalaitoksen välittömässä läheisyydessä kymmenien metrien säteellä voimalaitoksesta. Kasuunityyppisellä perustamistavalla vedenalaisia meluvaikutuksia ei muodostu.

Laivaliikenne aiheuttaa käytännössä tuulivoimalaitoksia huomattavasti suurempia vedenalaisia melutasoja, mutta toisaalta laivojen melu kestää lyhyemmän aikaa ja tuulivoimalaitosten melu on jatkuvaa.

Sähkönsiirron meluvaikutukset

Sähkönsiirrolla on käytännössä meluvaikutuksia ainoastaan rakentamisvaiheessa ja ne vastaavat tuulivoimalaitosten rakentamisaikaisia meluvaikutuksia ympäristössään. Toiminnan aikana sähkön siirtolinjoista saattaa tietyissä olosuhteissa aiheutua melua, mutta sen vaikutukset rajoittuvat muutaman kymmenen metrin etäisyydelle ilmajohtojen välittömään läheisyyteen.



Kuva 4-3. Tuulivoimapuiston meluvaikutukset (tuulivoimala HH120 m, Lwa 108,5 dB).

4.2.6.2 Varjostusvaikutus

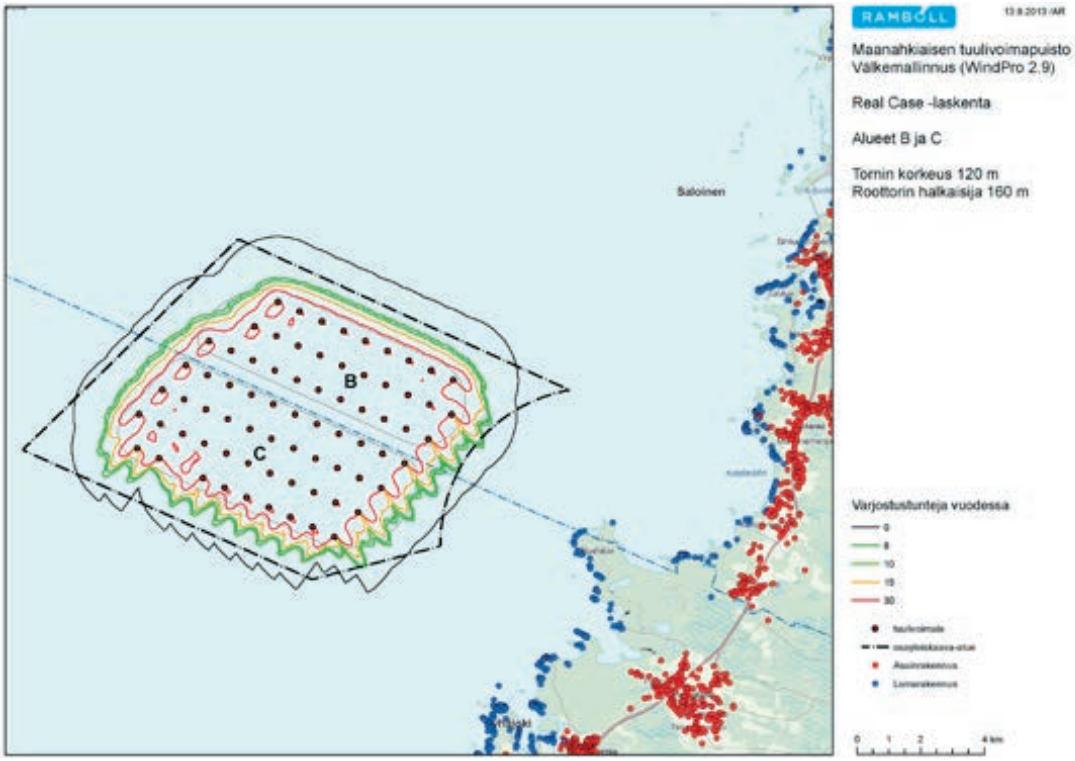
Ympäristöministeriö 6.7.2012 julkistamassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012) oppaassa ei ole annettu tuulivoimaloista aiheutuvan vilkkuvan varjon esiintymiselle ohjearvoja. Oppaassa on todettu, että välkevaikutusten arvioinnissa on suositeltavaa käyttää apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta.

Saksassa on määritelty ohjeelliset maksimiarvot tuulivoimaloiden varjostusvaikutuksille. Saksalaisten ohjearvojen mukaan tuulivoimalan todellinen varjostusvaikutus viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään 8 tuntia (todellinen tilanne, *Real Case*). Muissakaan Pohjoismaissa

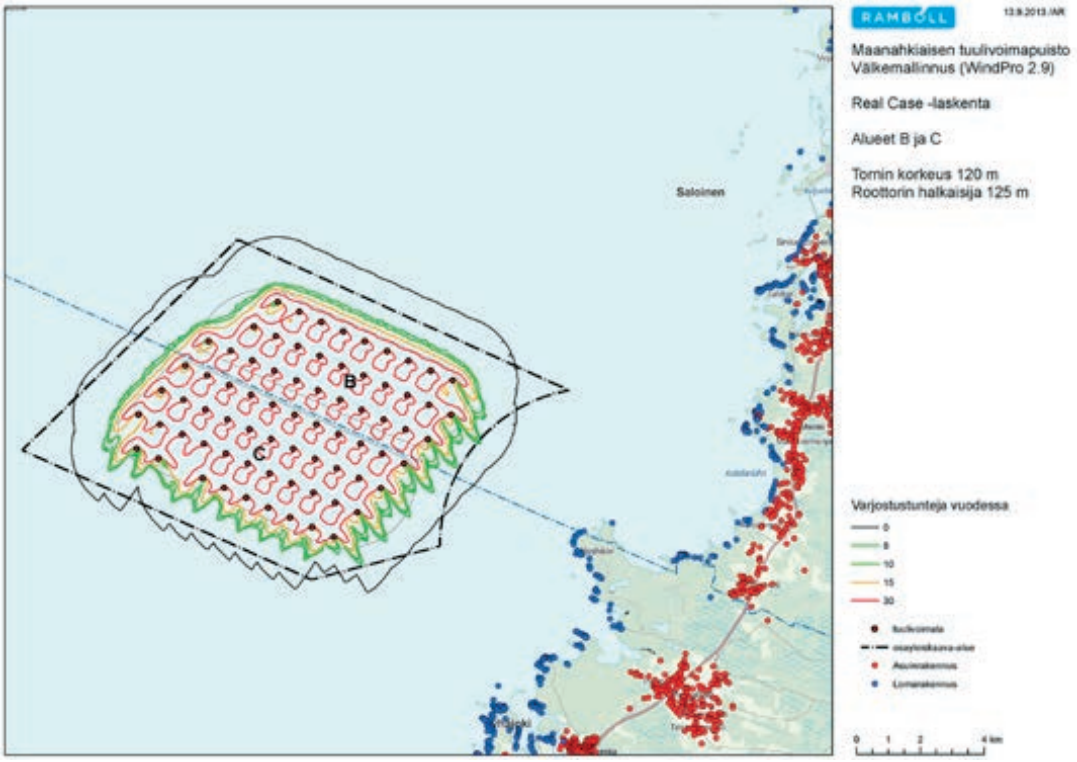
ei ole asetettu ohjearvoja varjostusvaikutuksille, mutta esimerkiksi Tanskassa on käytännön laskelmissa käytetty arvona 10:tä tuntia ja Ruotsissa 8:aa tuntia vuodessa (todellinen tilanne, Real Case).

Varjostusmallinnus tehtiin WindPro 2.7 laskentaohjelman Shadow-moduulilla. Tuulivoimalaitoksien tornin korkeudeksi määritettiin 120 metriä ja mallinnus tehtiin kahdella roottorin halkaisijavaihtoehdolla (125 metriä ja 160 metriä). Auringonpaisteisuus- ja tuulitietoina käytettiin Ilmatieteen laitoksen Oulun lentoaseman säähavaintoaseman tietoja vuosilta 1981 - 2010. Varjostusmallinnuksessa huomioitiin alueiden B ja C suunnitellut voimalaitokset.

Mallinnuksen mukaan rannikon asutukselle ei aiheudu tuulivoimaloista varjostusvaikutuksia. Real Case -laskennan mukaisella alueella, jossa varjostusvaikutusta ilmenee vähintään kahdeksan tuntia vuodessa, ei Maastotietokannan mukaan sijaitse yhtään rakennusta. 125 metrin roottorihalkaisijalla varjostusalueet ovat jonkin verran pienemmät kuin 160 metrin roottorilla. Mallinnuskuvista voidaan nähdä, että teoreettisen maksimivarjostusalueen (0 tuntia vuodessa) ja rannikon asutuksen väliin jää noin 3 kilometriä. Jos jokin alueista jää toteutumatta, ovat varjostusalueet nyt laskettuja pienempiä.



Kuva 4-4. Tuulivoimapuiston varjostuslaskelma Todellinen tilanne (Real Case), jossa tornin korkeus on 120 m ja roottorin halkaisija 160 m.



Kuva 4-5. Tuulivoimapuiston varjostuslaskelma Todellinen tilanne (Real Case), jossa tornin korkeus on 120 m ja roottorin halkaisija 125 m.

4.2.7 Vaikutukset kaupunki- ja kuntakuvaan

Tuulivoimaloiden sijoituspaikoilta lyhimmillään matkaa noin 18 kilometriä Raahen keskustaan ja noin 10 km Pyhäjoen keskustaan. Etäisyydestä johtuen tuulivoimaloilla ei ole merkittävää vaikutusta taajamakuvaan Pyhäjoella tai Raahessa. Tuulivoimapuiston laajuudesta johtuen rannikolta avautuvaan kaukomaisemaan tuulivoimalaitoksilla on merkittävä vaikutus. Maisemavaikutuksia on tarkemmin tarkasteltu kohdassa 4.2.10 Vaikutukset maisemaan.

4.2.8 Vaikutukset vedenalaiseen kulttuuriperintöön

Osayleiskaavan alueella ei ole tiedossa olevia vedenalaisia muinaisjäännöksiä, kuten yli sata vuotta sitten uponneiden alusten hylkyjä. Museovirastolla ei kuitenkaan ole kattavaa tietoa vedenalaisten muinaisjäännösten sijainneista, koska alueella ei ole tehty vedenalaisinventointia. Kokemuksesta tiedetään, että muinaismuistolain rauhoittamia hylkyjä voi sijaita ulkosaaristossa ja avomeren pohjassa Raahen kaltaisten vanhojen satama- ja laivanvarustajakaupunkien edustoilla. Mahdollisten vedenalaiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien haitallisten vaikutusten estämiseksi kaava-alueella on tehtävä pätevän meriarkeologin suunnittelema arkeologinen vedenalaisinventointi ennen alueella tehtäviä vesirakennustöitä. Tähän liittyvä määräys liitetään osayleiskaavan yleisiin määräyksiin. Kaava-alueen ulkopuolellakin on tehtävä sähkönsiirtoreiteillä vastaavat inventoinnit. Nämä inventoinnit tehdään voimalinjojen ympäristöselvitysten yhteydessä. Merialueella inventoinnit tehdään vesilain mukaista lupaa varten ja maa-alueella voimalinjojen ympäristöselvitysten yhteydessä.

Tuulivoimalat muuttavat mantereen ranta-alueella olevien kiinteiden muinaisjäännösten näkymän nykyisestä avoimesta merimaisemasta tekniseksi maisemaksi. Hanhikiven niemen kärjen rantametsässä olevalta siirtolohkareelta ja Hyytämännniemen hakkauksin tehdyltä muistomerkiltä tulee avautumaan näkymiä tuulivoimapuistoon.

Tuulivoimalat tulevat hallitsemaan Hanhikiven niemellä olevalta Hanhikiven kiinteältä muinaisjäännökseltä avautuvaa merinäkymää. Hanhikiveltä avautuu tuulivoimalavapaa näkymä suunnittelualueen länsipuolitse. Suunnittelualueesta hieman etäämmällä sijaitsevalta Hyytämänniemen kiinteältä muinaisjäännökseltä meren suuntaan avautuvaan maisemakuvaan avautuu tuulivoimalavapaita alueita suunnittelualueen länsipuolitse.

4.2.9 Vaikutukset sähköverkkoon

Kantaverkkoa vahvistetaan 400 kilovolttiin (kV) Raahen seudulla ja alueella on suunnitteilla uusia kanta/alueverkon sähköasemia. Alueella on suunnitteilla myös uusia voimajohtoja johtuen alueen muista sähköntuotantohankkeista. Koko Raahen aluetta käsittävää verkkosuunnitelmaa ei vielä ole tehty. Sähköntuotannon edellytyksiä selvitetään edelleen tuulivoimapuistojen suunnitelmien muotoutuessa. Kaavassa määrätään, että ennen rakennuslupien myöntämistä on tehtävä selvitys ja suunnitelma sähköverkkoliitynnästä.

Tuulivoimalaitosten sähkönsiirtoa varten on rakennettava uutta sähköverkkoa. Tuulivoimalaitokset kytketään toisiinsa ja edelleen merelle rakennettaviin sähköasemiin merikaapeleilla. Merisähköasemia rakennetaan 2 – 3 kpl, joista 1 kpl Pyhäjoen puolelle. Merisähköasemat ja merikaapeleiden päälinjat on osoitettu kaavakarttaan ohjeellisin merkinnöin, koska ne edellyttävät tarkempaa suunnittelua ja omaa lupamenettelyään. Sähköasemat kytketään toisiinsa ja niistä johdetaan merikaapelit mantereelle. Pohjoinen merikaapeli johdetaan Rautaruukin teollisuusalueen rantaan Raaheen, keskimmäinen Hanhiniemen pohjoispuolelle Kultalanlahteen Raaheen ja eteläisin Syölätin eteläpuolella Keskimatalassa Pyhäjoelle. Kaksi tai kolme sähkönsyöttösuuntaa jakavat merituulipuiston tehon mantereen sähköverkkoon ja mahdollistavat näin käyttövarmemman sähköverkkoliitynnän. Lisäksi välilliset vaikutukset mantereen sähköverkkoon ovat pienemmät tehon jakautuessa useampaan pisteeseen. Merikaapelit sijoitetaan merenpohjaan hyödyntäen syvännealueita. Niillä alueilla, missä merikaapelit kulkevat laivaväylien suuntaisesti, jätetään riittävä turvaväli väyliin.

Tuulivoimahankkeen voimajohdot eivät risteä laivaväylien kanssa. Johdot alittavat rannikon suuntaisen veneväylän. Kaapeleiden sijoittamisesta merialueelle hankitaan Liikenneviraston lausunto. Tarvittaessa väylien kohdalla sekä matalilla ranta-alueilla kaapelit voidaan kaivaa merenpohjaan. Kaivutyössä huomioidaan ranta-alueiden sedimentin laatu.

Sähkönsiirron vaihtoehtoja on tarkasteltu tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Uudet merikaapelit vaativat vesilain mukaisen luvan ja mantereella 110 kV voimalinjojen osalta tarvitaan mm. ympäristöselvitys, jossa arvioidaan voimalinjojen ympäristövaikutukset ennen rakentamista. Voimalinjavaihtoehtojen tarkentuessa selvitetään mm. muinaisjäännökset eri lupamenettelyjen mukaisesti. Sähkönsiirto merituulivoimapuistosta valtakunnanverkkoon tapahtuu seuraavasti:

<u>Pohjoinen reitti RVE1:</u>

Merikaapeli tuodaan Raaheen, Raahen satama-alueen eteläpuolisella alueella. Ranta-alueella merikaapeli muutetaan 110 kV ilmajohdoksi, joka kytketään tehtaan sähköasemaan.

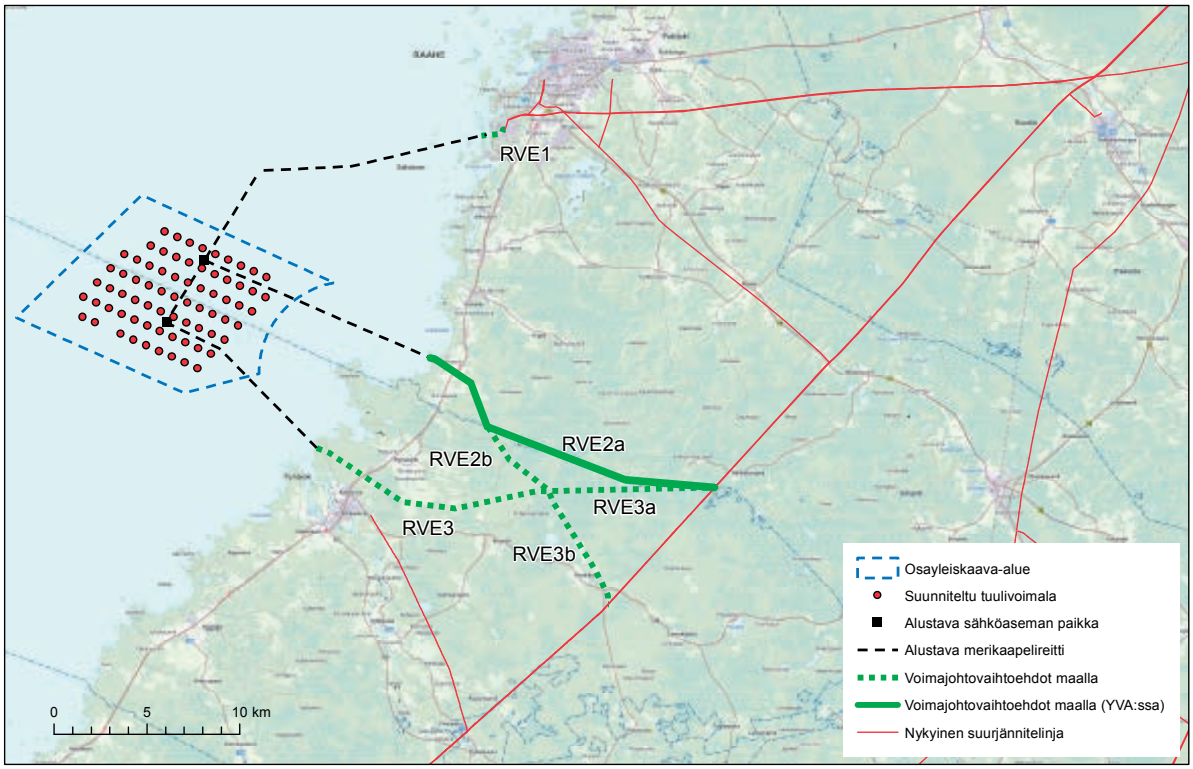
<u>Keskimmäinen reitti RVE2a ja RVE2b:</u>

Merikaapeli tuodaan Kultalanlahteen luonnon olosuhteiltaan soveliaimpaan paikkaan. Selvityksen mukaan luonnon kannalta edullisin paikka on tuoda merikaapeli rantaan leirikeskuksen ruopatun veneväylän tuntumassa. Ranta-alueen jälkeen merikaapeli muutetaan ilmajohdoksi. Reittivaihtoehto RVE2a on linjattu kunnan rajan mukaiseksi ja sijoittuu soisille metsäalueille. RVE2b on linjattu Pyhäjoen puolelle ja sijoittuu pääosin soisille metsäalueille sekä pieneltä osin viljellyille pelloille. Linjaus RVE2a liittyy valtakunnan verkkoon Hanhenperän eteläpuolella, noin 16 km Vihannin länsipuolella, mikäli alueelle toteutuu uusi kantaverkon sähköasema. Linjaus RVE2b liittyy valtakunnan verkkoon Keskikylän lähellä, noin 8,5 km RVE2a:n lounaispuolella.

<u>Eteläinen reitti RVE3a tai RVE3b:</u>

Merikaapeli tuodaan rantaan Syölätin eteläpuolella Keskimatalassa noin kolme kilometriä Pyhäjoen keskustan pohjoispuolella. Ranta-alueella merikaapeli muutetaan ilmajohdoksi ja johdetaan Ollinmäen teollisuusalueen eteläosan kautta joko kantaverkon sähköasemalle Keskikylään tai Hanhelanperässä. Vaihtoehto RVE3 risteää vaihtoehdon RVE2b:n kanssa ja jatkuu vaihtoehtona RVE3b samassa linjauksessa RVE2b:n kanssa. RVE3a jatkuu kohti itää ja samaa liityntäkohtaa valtakunnanverkkoon kuin RVE2a. RVE3a on linjattu soisille metsäalueille. Ilmajohdon sijoittumisessa ja sähköverkkoon liittämisessä huomioidaan suunnitteluilla olevan Parhalahden tuulivoimapuiston sähköverkkoliityntä. Alustavien suunnitelmien mukaan voimalinja RVE3b sijoittuisi yhteiseen johtokäytävään Parhalahden tuulivoimapuiston liityntävoimalinjan kanssa.

Mikäli merituulivoimapuisto toteutuu kokonaisuudessaan, tarvittaneen molemmat syöttösuunnat, jotta sähkönsiirron häiriöherkkyys ja kuormitus vähenevät.



Kuva 4-6. Sähkönsiirto valtakunnanverkkoon.

4.2.10 Vaikutukset maisemaan

Rakentamisen aikaiset vaikutukset maisemaan
Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana syntyvät vaikutukset maisemaan ovat pääasiassa lyhytaikaisia ja pienialaisia. Rakentamisen visuaaliset vaikutukset ulottuvat pääasiassa lähimaisemaan. Rakentamisessa käytettävä laitteisto ja keskeneräiset tuulivoimalat voivat synnyttää väliaikaisesti sekavan maisemakuvan. Tuulivoimalan pystyttämisessä käytettävä korkea kalusto on työmaalla 5 – 8 kesän aikana joitakin viikkoja.

Tuulivoimaloiden ja sähkösiirron vaikutusmekanismit

Tuulivoimalat ja sähkönsiirto aiheuttavat erilaisia vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa aina ympäristönsä maisemakuvaa. Tuulivoimaloiden merkittävin vaikutus on suurikokoisten ja kauas näkyvien rakenteiden ilmaantuminen maisemaan. Tuulivoimaloiden koko vaikuttaa paitsi vaikutusalueen laajuuteen, myös voimaloiden väritykseen ja valaistustarpeeseen.

Nykyaikainen putkitorninen tuulivoimala on teknistaloudellisen kehittelyn ja muotoilun tuote. Erityyppiset putkitornit näkyvät kaukomaisemassa samanlaisina. Paikoissa, joissa pääsee lähelle putkitornin tyveä tai tuulivoimala on avoimessa maisemassa, putkitornin tyven materiaaliin ja ulkoasuun on hyvä kiinnittää huomiota.

Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Lentoesteet on merkittävä Liikenteen turvallisuusviraston antamien määräysten mukaisesti. Voimalat tulee varustaa sekä ympäri vuorokauden valaisevilla valoilla että pimeällä käytössä olevilla valoilla sekä joissain tapauksissa lavat kolmella punaisella raidalla ja torni päivämerkinnöin. Lentoestevalot asennetaan tuulivoimalan konehuoneen päälle eli valot sijaitsevat voimaloiden napakorkeudella. Tuulivoimaloiden valaisimet suunnataan ylöspäin, joten ne valaisevat enemmän taivasta kuin ympäröivää maisemaa. Asennettavan lentoestevalon valaistusteho ja valon tyyppi määräytyy lentoesteen korkeuden ja lentoesteen sijainnin mukaan. Lentoestevalon väri voi olla punainen tai valkoinen, jatkuvasti palava tai vilkkuva.

Suunnittelualueelle suunnitellut tuulivoimalat koostuvat enintään 120 metriä korkeasta tornista ja kolmilapaisesta roottorista, jonka halkaisija on noin 100 - 160 metriä. Tuulivoimalan koko ei ole samassa mittakaavassa luonnonmaiseman elementtien kanssa, vaan voimalat ikään kuin kutistavat ympärillä olevaa maisemaa.

Perämeren maisema on avointa ja vähäsaarista, toisin sanoen suuripiirteistä maisemaa, minkä katsotaan kestävän pienipiirteistä maisemaa, kuten saaristomaisemaa paremmin muutoksia. Suurimittakaavaisessa ympäristössä on vähän näkymiä katkaisevia elementtejä ja myös maiseman muut elementit ovat usein suurikokoisia ja selkeitä antaen mittakaavallista tukea tuulivoimalalle. Mitä selkeämpi ja yhtenäisempi maiseman kokonaisluonne on, sen helpommin maisema voi ottaa vastaan uusia elementtejä. Avoimessa maisemassa, kuten laajoilla peltoalueilla ja avoimella merellä, tuulivoimala voi vertikaalisena elementtinä tuoda maisemakuvaan positiivista vaihtelua. Toisaalta se voi myös rikkoa maiseman yhtenäisyyden.

Tuulivoimalat tuovat alueen kulttuuriympäristöön uuden ajallisen kerrostuman. Vaikutusten voidaan olettaa olevan voimakkaimmillaan heti rakentamisen jälkeen. Rakentamisen myötä avoin merimaisema muuttuu luonnontilaisesta teolliseksi ja rakennetuksi. Toisaalta alueella on paikoittain esimerkiksi merimerkkejä, jotka ovat jo aiemmin luoneet maisemaan ihmisen muokkaamaa vaikutelmaa. Ajan kuluessa tuulivoimaloiden voidaan olettaa istuvan maisemakuvaan paremmin. Ennen kuin tuulivoimalat mielletään täysin osaksi alueen kulttuuriympäristöä, niillä voi olla alueen nykyisiä ajallisia kerroksia latistava vaikutus.

Tuulivoimaloiden keskittäminen usean voimalaitoksen muodostamiin ryhmiin on maisemakuvan kannalta suositeltavaa, sillä tällöin rakentamiselle herkimmät alueet voidaan säilyttää voimaloilta vapaana ja ryhmä voidaan hahmottaa maisemassa yksittäisenä elementtinä. Tuulivoimalat voidaan sijoittaa geometrisiin kuvioihin, kuten tasavälisiin riveihin, säännöllisiin neliöihin tai ympyrämuodostelmiin. Geometrisessa muodostelmassa voimalat hahmottuvat usein kokonaisuutena, jolla on selkeä suunta. Voimalakuvion selkeys riippuu katselusuunnasta.

Geometrinen muodostelma toimii, kun ryhmän voi hahmottaa maamerkinomaisesti yhtenä elementtinä eikä alueena tai monena yksittäisenä elementtinä. Geometrisiä muodostelmia kannattaa tutkia erityisesti alueilla, joilla ympäröivä maisema ei anna viitteitä muunlaiseen sijoitteluun. Meri- tai tasankoalueilla voidaan suuria geometrisia asetelmia pitää suositeltavina. Jotta voimalaryhmän voi hahmottaa yhtenäisenä ryhmänä, ei voimaloiden välisen etäisyyden tulisi olla yli viisi kertaa roottorin halkaisijan mitta. Tämä tarkoittaa esimerkiksi 120 m roottorin halkaisijan voimaloille 600 m etäisyyttä (Weckman E., 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006, Luonto, 42 s.). Tuotantohäviöiden ja liiallisten kuormitusten välttämiseksi hyvin suurissa tuulipuistoissa etäisyyksien on oltava suuremmat (http://www.tuulivoimatieto.fi/sijoittelu). Kaavaehdotuksen ohjeelliset voimaloiden paikat on sijoitettu n. 750 m – 1000 m päähän toisistaan. Merialueilla epähomogeenisesta pohjatopografiasta johtuen voimaloiden sijoittaminen säännöllisiin kuvioihin ei aina ole mahdollista. Voimalamuodostelmien esteettisiä ominaisuuksia eri katselusuuntiin on tarkasteltu erillisessä selvityksessä (liite 4).

Tuulivoima-alue vaikuttaa maisemaan myös sähkönsiirtojärjestelmän myötä. Sähköasemia rakennetaan merelle 2 – 3 kpl, joista kaksi Raaheen. Mantereelle rakennettavat voimajohdot ja –pylväät sekä johtoaukeat näkyvät maisemassa. Sähkölinjojen rakentaminen saattaa muuttaa metsänreunoja ja avata näkymälinjoja.

Voimajohdon hallitsevuutta eri etäisyyksiltä on tarkastelu useissa lähteissä, mutta yksiselitteisiä numeerisia raja-arvoja ei vaikutusten merkittävyyden raja-arvoiksi ole. Lähietäisyydeltä tarkasteltuna voimajohtopylväs on hallitseva, mutta etäisyyden kasvaessa myös pylvään hallitsevuus vähenee. Riittävän kaukaa tarkasteltuna voimajohtopylväs vertautuu muihin maisemaelementteihin. Usein käytetyn jaon mukaan voimajohtopylväs on visuaalisesti häiritsevä, kun etäisyys pylväästä on alle kolme kertaa pylvään korkeus (etäisyys < 3 x korkeus). Kun etäisyys on 3-10 kertaa pylvään korkeus, on pylväs edelleen visuaalisesti hallitseva. Kun etäisyys kasvaa (etäisyys >10 x korkeus), pylvään katsotaan istuvan maisemaan.

Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavat mm. kasvillisuus, maastonmuodot ja rakenteet, jotka peittävät tai luovat taustaa voimajohtopylväälle. Merkittävimpiä maisemavaikutuksia aiheuttavat avoimille alueille kuten pelloille, vesistöihin, puuttomille soille tai korkeille maaston kohdille sijoittuvat voimajohtopylväät. Mikäli puusto on voimajohtopylväitä matalampaa, saattavat pylväät erottua etäämmältä tarkasteltuna maisemakuvassa. Voimajohdon näkyvyys korostuu, mikäli sillä ei ole lainkaan metsänreunan luomaa taustaa. Asukkaiden kannalta lähimaiseman muutokset ovat merkittävimmät.

Kuva 4-7. Näkymä suunnittelualueelle Raahen tornitalosta nähtynä. . Kuvassa oikealla erottuu poistettu voimalaryhmä A.

Kuva 4-8. Näkymä suunnittelualueelle Lohivalkaman uimarannalta Raahesta nähtynä. Kuvassa oikealla erottuu poistettu voimalaryhmä A.

Vaikutukset merellä ja rannoilla

Tuulivoimalat muuttavat näkymiä merellä ja rannoilla tuulivoimaloiden suuntaan vähintään 20 km etäisyydellä voimaloista. Rannikolta avautuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan Raahen kaupungin eteläosassa sijaitsevalta Raahen satama-alueelta Pyhäjoen eteläosiin asti ulottuvalla alueella.

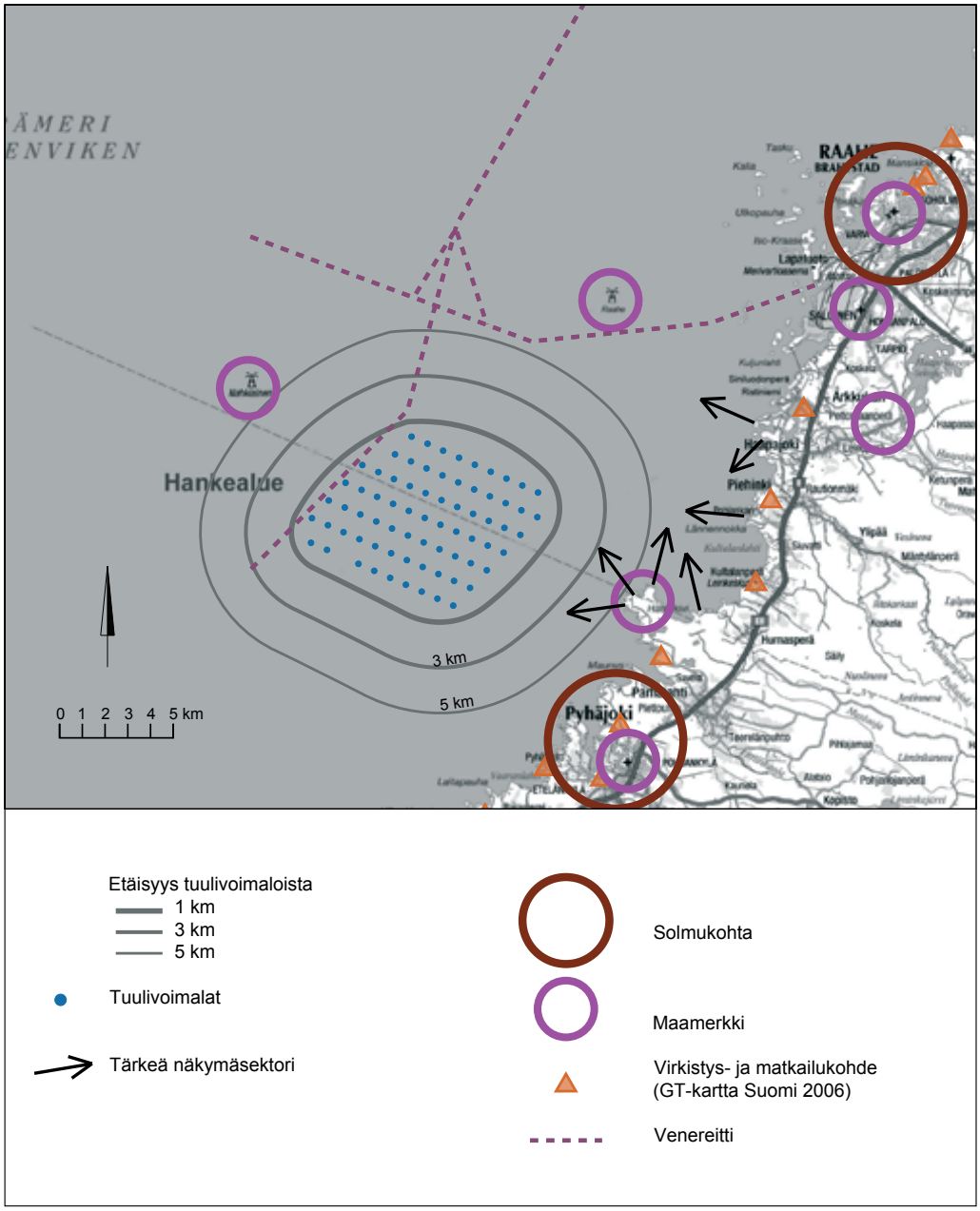
Kaavasuunnittelun pohjaksi valittu ympäristövaikutusten arvioinnin vaihtoehto koostui kahdesta erillisestä tuulivoimala-alueesta, joiden väliin jäi tuulivoimaloista vapaa vyöhyke. Tuulivoimaloiden alueen A poistaminen lisää tuulivoimaloista vapaata vyöhykettä. Suurin piirtein Lännennokalta pohjoiseen avautuu tuulivoimavapaita näkymiä, mitkä keventävät hieman koko alueen visuaalista vaikutusta.

Kaavaehdotuksen nähtävillä olon jälkeen muokatussa suunnitelmassa tuulivoimaloiden alueet (B ja C) on lähinnä rannikkoa Pyhäjoen Hanhikiven kohdalla noin 5 km etäisyydellä. Tuulivoimala-alue C:n etäisyys Pyhäjoen suusta on reilu 6 km.

Suuren kokoluokan tuulivoimalat (3-6 MW) voivat hallita avointa maisemaa enintään noin viiden kilometrin päässä voimaloista. Vaikutus lievenee etäisyyden kasvaessa. Tuulivoimalat näkyvät selkeästi yli viiden kilometrin päässä oleville rannoille ja rantojen loma-asutukselle, mutta niiden kokoa on vaikea mieltää ilman hahmottamista helpottavia rakennuksia tai muita maamerkkejä. Maastonmuodot, kasvillisuus, rakennukset ja muut rakenteet vaikuttavat tuulivoimaloiden näkymiseen rannoilta. Suurpiirteisessä maisemassa, jossa avomerta on paljon ympärillä, maisema kestää muutoksia kohtuullisen hyvin. Suuri merkitys on luonnonmaiseman muuttumisella rakennetuksi ympäristöksi, jota toisaalta lieventää voimaloiden sijoittuminen yli viiden kilometrin päähän rannikosta.

Merialueella nykyisin sijaitsevat merkittävimmät maamerkit Nahkiaisen ja Raahen majakat sijoittuvat tuulivoima-alueiden pohjois- ja länsipuolille. Tietyistä suunnista katsottaessa majakat jäävät tuulivoima-alueiden taakse tai tuulivoimaloiden vyöhyke sijoittuu niiden taustalle, jolloin majakoiden merkitys maamerkkeinä heikkenee.

Tuulivoimalaitokset tulee varustaa lentoesteluvassa asetettavien ehtojen mukaisesti sekä ympäri vuorokauden valaisevilla, että pimeällä käytössä olevilla lentoestevaloilla sekä mahdollisilla muilla huomiomerkinnöillä. Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napa-korkeus). Käytännössä valo on siis mahdollista havaita sää- ja valaistusolosuhteista riippuen kauempaa kuin itse voimala eli esimerkiksi kirkkaana yönä yli 30 kilometrin päästä. Valonlähteet on suunnattu ylöspäin, joten ne valaisevat enemmän taivasta kuin ympäröivää maisemaa. Päiväsaikaan taivaan valoisuus on niin suuri, ettei lentoestevalon kirkkaus pysty nousemaan häiritsevän voimakkaaksi taustavaloon nähden. Pilvisellä säällä valot voivat jonkin verran heijastua pilvissä, mikä erottuu erityisesti pimeään aikaan. Päiväsaikaan huonolla kelillä valot eivät näy kauas runsaan pilvisyyden ja sateen takia. Korkeisiin voimaloihin vaaditaan yöllä vilkkuva valkoinen valo, joka on paljon päivävaloja himmeämpi. Valon vilkkuminen muuten pimeässä näkymässä voidaan kuitenkin kokea häiritsevä tekijänä.



Kuva 4-9. Maisema-analyysikartta.

Mikäli tämän kaavan mahdollistama tuulivoimapuisto toteutetaan, eikä Maanahkiaisen tuulivoimapuiston Pyhäjoen puoleista osaa toteutettaisi, vaikutukset maisemaan jäisivät vähäisemmiksi Pyhäjoen puoleisen rannalta nähdyn merimaiseman osalta. Myös Raahen puolen rannalta nähtyyn merimaisemaan vaikutus lievenee, mikäli tuulivoimala-aluetta C ei rakenneta ja tuulivoimaloiden peittämä alue horisontissa kapenee. Mereltä lännen suunnasta kohti tuulivoima-alueita katsottuna maisemavaikutuksen lieventyminen on samankaltainen. Tuulivoima-alueiden maisemallinen vaikutus Nahkiaisen majakan ympäristössä lievenee osittain etelän suunnasta majakkaa katsottaessa, mikäli tuulivoima-aluetta C ei rakenneta.

Vaikutukset kulttuuriympäristön arvokkaisiin alueisiin ja kohteisiin

Suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuville valtakunnallisesti arvokkaille rakennetuilta kulttuuriympäristön (RKY 2009) kohteisiin merkittävin maisemakuvan muutos kohdistuu Raahen kaupungin edustan Ison Kraaselin tunnusmajakan ja Taskun tunnusmajakan maisemaan. Majakat sijoittuvat tuulivoimaloiden koillispuolelle. Iso-Kraaselilta etäisyys lähimpiin voimaloihin on vajaa yli 16 km ja Taskulta reilu 18 km, joten tuulivoimaloiden hallitsevuus majakoilta aukeavassa maisemassa on vähäistä. Tässä vaiheessa alueen A jättäminen pois vähentää vaikutusta.

Valtakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde Saloisten kellotapuli sijoittuu Rautaruukin tehdasalueen itäpuolelle keskelle taajamarakennetta. Etäisyys tapulilta lähimmälle voimalalle on reilu 11 km. Mereltä katsottaessa kellotapuli ei näy maamerkkinä, vaan jää nykyisten tuulivoimaloiden taakse. Saloisiin sijoittuu myös Pohjanmaan rantatie, joka on yksi Suomen tärkeistä historiallisista tielinjoista ja RKY-kohde. Tieltä ei avaudu näkymiä merelle.

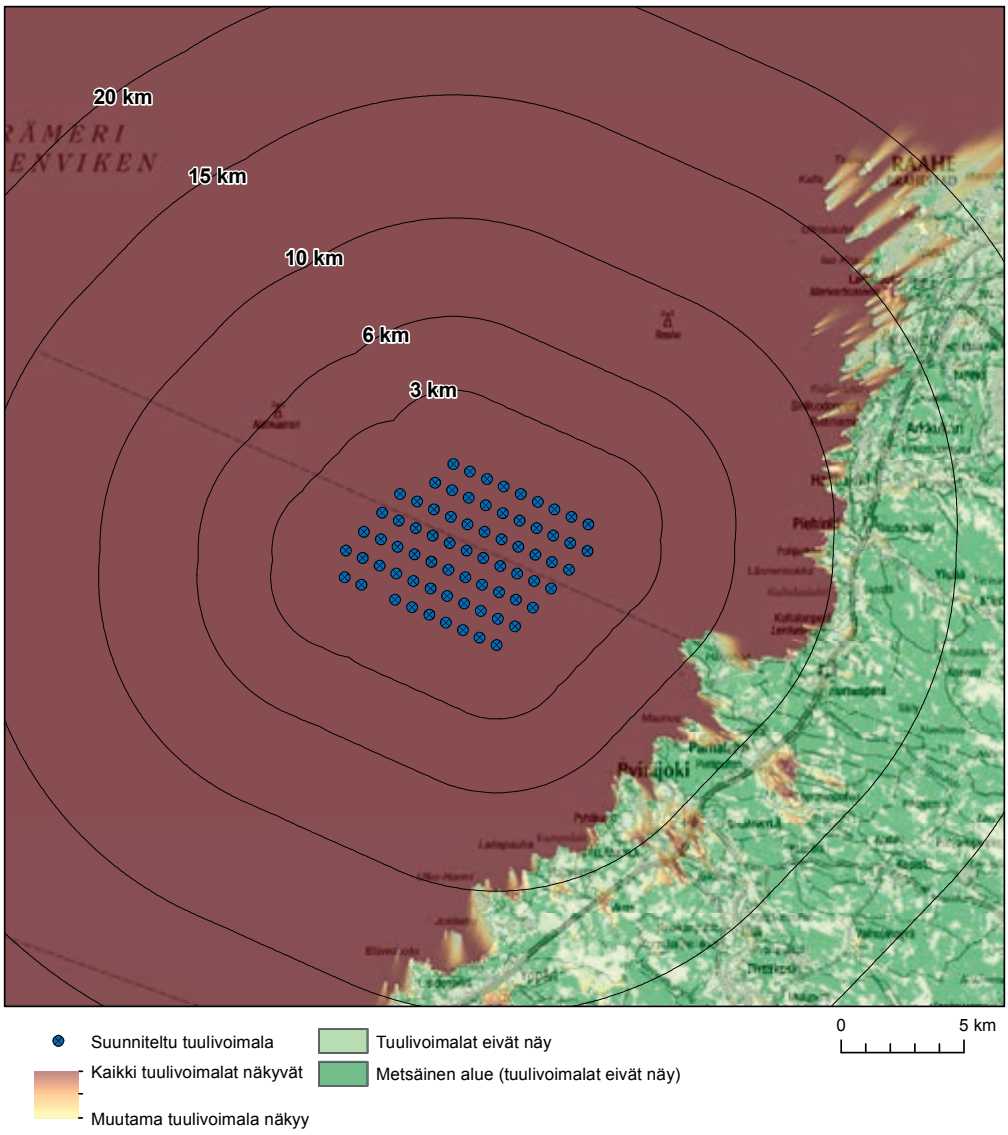
Raahen keskustan alueella on RKY-alueita noin 18 km päässä lähimmistä voimaloista: Raahen Pekkatori ja ruutukaava-alueen puutalokorttelit, Raahen rautatieasema ja tullikamari sekä Raahen seminaari. Alueet sijoittuvat rakennettuun ympäristöön ja muodostavat oman miljöönsä, josta ei juurikaan avaudu näkymiä tuulivoima-alueiden suuntaan. Vanhan Raahen ruutukaava-alueen rajaus ulottuu Raahen edustalla olevan Isolahden pohjukkaan. Rannikon niemenkärjet ja saaret tekevät kaupungin edustan merialueesta monipuolisen ja pienipiirteisen ympäristön. Avomerelle avautuu vain kapea näkymäsektori Raahen Raatihuoneen rannasta lounaan suuntaan. Voimalaryhmät sijoittuvat tälle näkymälinjalle, mutta voimaloiden sijainti melko kaukana ei tee niistä maisemaa hallitsevaa elementtiä. Ruutukaava-alueen kadut ovat pohjois-etelä- sekä itä-länsi- suuntaisia, joten niitä myöten ei avaudu näkymiä tuulivoima-alueiden suuntaan.

Pyhäjoen puolella sijaitsee Parhalahdessa RKY-kohteista Pohjanmaan Rantatien linjaus ja Pyhäjoen kalarannat -alueen osa. Parhalahden kalarannoilta ei näkemäalueanalyysin mukaan näy voimaloita. Parhalahden peltoaukeille ja Rantatielle voimalat näkyvät. Etäisyyttä voimaloille Parhalahdesta on vähimmillään yli 11 km, joten vaikutus alueen maisemakuvaan ei ole merkittävä.

Pyhäjoen keskustan lähellä sijaitsevat RKY-kohteista Pohjanmaan Rantatien linjaus sekä Pyhäjoen kalarannat-alueen osat Kaukon kalalanssi sekä Jokipuojin kalaranta. Pyhäjoen keskustan lounaispuolelle sijoittuu Rajaniemen kylän RKY-alue. Kohteista avautuu joitakin näkymiä voimaloiden suuntaan. Kohteet sijoittuvat noin 9-11 km etäisyydelle lähimmistä voimaloista, joten vaikutus RKY-alueiden maisemakuvaan ei ole merkittävä.

Tuulivoimalat näkyvät saaristoon ulottuvien maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden Meri-Raahe ja Pyhäjoen suu rannoille. Meri-Raahen rannalta avautuvat näkymät suuntautuvat pääosin Raahen majakan pohjoispuolelle, joten tuulivoimalat sijoittuvat päänäkymän sivuun. Meri-Raahen maisema-alue sijaitsee lähimmillään 15 km päässä voimaloista, jolloin vaikutus alueen maisemakuvaan ei ole kovin merkittävä. Tuulivoimalat näkyvät Pyhäjoen suiston ranta-alueelta, joka sijoittuu lähimmillään noin 6 km päähän voimaloista, jolloin voimalat eivät enää voimakkaasti hallitse maisemakuvaa.

Suunnittelualueen edustan rannalla on useita paikallisesti arvokkaita perinnemaisemia. Seuraavien merenrantaniittyjen rannasta avautuu näkymiä tuulivoimaloille: Rajalahti, Hyytämän rantaniitty ja Tuhkasennokka – Isoranta.



Kuva 4-10. Teoreettinen näkyvyyskartta, jossa on huomioitu alueen topografia sekä arvioitu keskimääräinen puuston korkeus. Rakennusten vaikutusta näkyvyysalueisiin ei ole huomioitu, joten taajama-alueille näkyvyys on esitettyä vähäisempää. Alueet, joille kaikki voimalat ovat nähtävissä, on osoitettu ruskealla ja alueet, joille näkyvät vain yksi tai muutamia voimaloita on osoitettu keltaisella värillä. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 200 metriä.

Mikäli tämän kaavan mahdollistama tuulivoimapuisto toteutetaan, eikä Maanahkiaisen tuulivoimapuiston Pyhäjoen puoleista osaa toteutettaisi, vaikutukset kulttuuriympäristön arvokkaisiin alueisiin ja kohteisiin jäisivät Pyhäjoen puolelle sijoittuvien kohteiden ja alueiden osalta erittäin vähäisiksi pitkän etäisyyden vuoksi. Raahen puolella sijaitseville alueille ja kohteille vaikutukset olisivat edellä kuvatun mukaiset.

Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Tuulivoimalaitokset kytketään toisiinsa ja edelleen sähköasemiin merenpohjaan sijoitettavilla merikaapeleilla. Merenpohjaan sijoitettavilla kaapeleilla ei ole vaikutusta maisemakuvaan. Sähköasemat sijoittuvat voimala-alueille voimaloiden sekaan. Sähköasema on tuulivoimalaa matalampi rakennelma, mutta erottuu pylväsmäisten voimaloiden joukossa erilaisena elementtinä.

Ilmajohtojen vaikutukset maisemaan

Pohjoinen reitti RVE1

Merikaapeli tuodaan rantaan Raahen satama-alueen eteläpuolisella alueella, mistä johto jatkuu 110 kV ilmajohtona tehtaan sähköasemaan. Vaihtoehdon RVE1 vaikutukset maisemaan jäävät vähäisiksi. Sähkönsiirrolla ja huoltoteillä ei ole vaikutuksia arvokkaisiin alueisiin ja kohteisiin.

Keskimmäinen reitti RVE2a tai RVE2b

Merikaapeli tuodaan Kultalanlahteen luonnon olosuhteiltaan soveliaimpaan paikkaan. Merikaapelia jatketaan maakaapelina ranta-alueella Kultalanperässä. Maakaapelin rakentaminen muuttaa lähimaisemaa mahdollisen puuston kaatamisen myötä, mutta vähemmän kuin ilmajohtokäytävä. Valtatie 8:n länsipuolella reitti on linjattu rantametsäalueelle ja Kultalantien varteen. Valtatie 8:n itäpuolella reitti on linjattu maa- ja metsätalousalueiden kautta kohti Pyhäjoen ja Raahen kunnanrajaa, jossa vaihtoehdot a ja b erkaantuvat. Reittivaihtoehto RVE2a on linjattu kunnan rajan mukaiseksi ja sijoittuu soisille metsäalueille. RVE2b on linjattu Pyhäjoen puolelle ja sijoittuu pääosin soisille metsäalueille sekä pieneltä osin viljellyille pelloille. Linjaus RVE2a liittyy valtakunnan verkkoon Hanhenperän eteläpuolella, noin 16 km Vihannin länsipuolella, mikäli alueelle toteutuu uusi kantaverkon sähköasema. Linjaus RVE2b liittyy valtakunnan verkkoon Keskikylän lähellä, noin 8,5 km RVE2a:n lounaispuolella.

Vaihtoehtojen RVE2a:n ja RVE2b:n voimalinjareitit muuttavat lähimaisemaa koko linjauksensa matkalta, kun voimajohtokäytävältä on kaadettava puustoa. Visuaaliset vaikutukset eivät kuitenkaan ulotu laajalle jäljelle jäävän puuston estevaikutuksen vuoksi. Voimajohto ylittää valtatien 8 kohdassa, jossa on pienialaisia peltoja, jotka ovat osin pusikoituneet. RVE2b:n linjaus ylittää myös joitakin paikallisteitä. Ilmajohdon johtokäytävien alueet eivät halkaise arvokkaita maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä eikä reittien linjauksilla sijaitse tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Vaihtoehtojen RVE2a ja RVE2b mukaisella sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia arvokkaisiin alueisiin ja kohteisiin.

Eteläinen reitti RVE3a tai RVE3b

Merikaapeli tuodaan rantaan Syölätin eteläpuolella Keskimatalassa, noin kolme kilometriä Pyhäjoen keskustan pohjoispuolella. Ranta-alueella merikaapeli muutetaan ilmajohdoksi ja reitti on linjattu metsäiselle alueelle. Linjaus ylittää valtatien 8 Ollinmäen teollisuusalueen eteläpuolelta metsäisellä alueella. Valtatien 8 itäpuolella reitti on linjattu maa- ja metsätalousalueille sekä osittain peltoaluille lähelle Teerelänpuhdon rakennettuja alueita.

Vaihtoehto RVE3 risteää vaihtoehdon RVE2b:n kanssa ja jatkuu vaihtoehtona RVE3b samassa linjauksessa RVE2b:n kanssa. RVE3a jatkuu kohti itää ja samaa liityntäkohtaa valtakunnanverkkoon kuin RVE2a. RVE3a on linjattu soisille metsäalueille.

Molemmat vaihtoehdot muuttavat lähimaisemaa koko linjauksensa matkalta, kun voimajohtokäytävältä on kaadettava puustoa. Maisemavaikutusten vähentämiseksi eteläinen reitti kiertää Parhalahden eteläpuolella olevat Teerelänpuhdon peltoalueet ja rakennetun ympäristön. Muuten voimajohdon visuaaliset vaikutukset eivät kuitenkaan ulotu laajalle ympäröivän puuston estevaikutuksen vuoksi. Ilmajohdon johtokäytävien alueet eivät halkaise arvokkaita maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä eikä reittien linjauksilla sijaitse tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia arvokkaisiin alueisiin ja kohteisiin.

4.2.11 Vaikutukset luonnonsuojeluun

4.2.11.1 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset luonnonsuojelualueisiin

Kaavoitettavalla alueella ei rakenneta tai rantauduta luonnonsuojeluohjelmiin ja –strategioihin kuuluville alueille, minkä vuoksi vaikutuksia näihin alueisiin ei muodostu.

4.2.11.2 Vaikutukset Natura 2000-alueisiin

Yleistä merituulivoimapuiston Natura-vaikutuksista

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja ne rajoittuvat vesistöihin ja tuulivoimaloiden pystyttämiseen. Käytönaikaiset vaikutukset sen sijaan säilyvät koko

tuulivoimapuiston olemassaoloajan. Rakentaminen voi aiheuttaa haittavaikutuksena mm. veden samentumista, joka pohjaeläinten ja kalojen elinolojen heikentymisen myötä voi välillisesti vaikuttaa lintujen ravinnonsaantiin, joskin hyvin paikallisesti. Myös merenpohjaan suoraan kohdistuvat rakennustoimet hävittävät pohjaeläinten ja kasvien elinympäristöjä rakennuspaikalta. Rakentamisesta aiheutuvalla melulla ja muulla häiriöllä, voi olla vaikutuksia lintujen pesimiseen tai pesän hylkäämiseen mikäli rakentamisalue sijaitsee pesimäluodon tai -saaren välittömässä läheisyydessä.

Tuulivoimaloiden käytön aikaisista haittavaikutuksista merkittävin on törmäysriski. Suurimmaksi törmäysriski voidaan arvioida yleisesti suurilla lintulajeilla, joiden kyky muuttaa äkillisesti lentokorkeutta tai -suuntaa on rajallinen. Lentokorkeuden suhteen ei myöskään voi tehdä suoria yleistyksiä siitä, mitä korkeutta tietyt lajit käyttävät muutto- tai ravinnonhakumatkoillaan. Lentokorkeuksiin vaikuttavat eniten sääolosuhteet; huonolla säällä muuttokorkeus on yleensä tavanomaista matalammalla, paremmalla säällä vastaavasti korkealla. Pääsääntöisesti lapojen tason alapuolella muuttavia lajeja ovat arktiset vesilinnut. Myös kahlaajat lentävät muuttolentoa pääsääntöisesti melko matalalla lukuun ottamatta eräitä arktisia läpimuuttajia, kuten isosirriä, joka saattaa lentää todella korkealla. Hanhet ja joutsenet saattavat lentää nekin hyvin lähellä vedenpintaa, etenkin huonolla säällä, mutta hyvällä säällä lentokorkeus vaihtelee suuresti. Sama koskee merikotkia, jotka toisinaan lentävät lähellä merenpintaa, mutta toisaalta voivat kaarrella korkeallakin tuulivoimaloiden vaikutusten ulottumattomissa. Kuikkalinnut lentävät yleensä melko korkealla, lapojen tasolla tai niiden yläpuolella.

Tuulivoimapuiston käyttöön oton jälkeen yksittäisen tuulivoimalan vedenalaiset rakenteet voivat tarjota uusia elinympäristöjä etenkin kovien pohjien selkärangattomille, jotka asuttavat perustukset muutamassa vuodessa (ns. riuttaefekti). Rakenteet tarjoavat suojaa myös kuteville kaloille ja merenpinnan yläpuoliset rakenteet pesimäympäristöjä selkävesien lintulajistolle.

Maanahkiaisen merituulivoimapuiston vaikutukset läheisillä Natura-alueilla pesiviin tai alueiden läpi muuttaviin lintuihin jäävät etäisyyden vuoksi pieniksi. Tämän vuoksi ei myöskään ole nähtävissä tilannetta, jossa muiden Perämeren tai Pohjanlahden rannikolle suunniteltujen tuulivoimapuistojen kielteiset vaikutukset kumuloituisivat erityisesti Raahen saariston tai Parhalahti-Syölätinlahti ja Heinikarinlammen Natura-alueilla.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit ja liitteen II lajit

Rakentamisen aikaiset toimet sijoittuvat yli viiden kilometrin etäisyydelle Raahen saariston Natura-alueesta ja Parhalahti-Syölätinlahti ja Heinikarinlammen Natura-alueesta. Tämän vuoksi kaavalla ei voi katsoa olevan vaikutusta direktiiviluontotyyppeihin, jotka rannikon laguunit ja vedenalaiset hiekkasärkät -luontotyyppejä lukuun ottamatta ovat maan päällä sijaitsevia. Etäisyydestä ja samentumahaitan vähäisyydestä johtuen myöskään luontotyyppeihin rannikon laguunit ja vedenalaiset hiekkasärkät tai luontodirektiivin liitteen II lajiin, ruijanesikkoon, ei kaavalla ole vaikutusta.

Lintudirektiivin liitteen I lajit

Kaava ei vaikuta pesimälinnuston kannalta merkittävien saarten ja luotojen nykytilaan tai niiden ominaispiirteisiin, sillä merituulivoimapuisto sijoittuu yli viiden kilometrin päähän lähimmistä Natura-alueista. Rakentamisen aikainen melu ei tule ulottumaan Natura-alueelle.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirto tuulivoimapuistosta mantereella tapahtuu merikaapeleilla. Voimajohtoyhteydet mereltä mantereelle on suunniteltu siten, ettei kaapeleita sijoiteta Natura-alueille tai niiden välittömään läheisyyteen. Mikäli kaapeleille joudutaan kaivamaan kaapeliojat, jää samentumahaitta paikalliseksi ja lyhytaikaiseksi eikä tällä ole vaikutusta vedenalaisten direktiiviluontotyyppien luonnontilan säilymiseen nykyisenkaltaisena.

Käytönaikaiset vaikutukset

Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit ja liitteen II lajit

Tuulivoimaloiden käytön aikana haitallisia vaikutuksia suojeltuihin luontotyyppeihin tai lajeihin ei etäisyydestä johtuen arvioida aiheutuvan.

Lintudirektiivin liitteen I lajit

Etäisyydestä johtuen kaavalla ei ole vaikutusta direktiivilajien edellytyksiin elää ja pesiä Raahen saariston tai Parhalahti-Syölätinlahti ja Heinikarinlammen Natura-alueilla.

Muuttolinnut

Raahen saariston sekä Parhalahti-Syölätinlahti ja Heinikarinlammen Natura-alueiden läpi muuttavien lintujen määrät ovat pieniä, sillä valtaosa sekä syys- että kevätmuutosta sijoittuu Raahen edustalla ulkosaaristoon sekä saariston länsipuoliselle merialueelle. Etäisyyttä merituulivoimapuiston ja Natura-alueiden välillä on 2-10 kilometriä, minkä vuoksi kaavalla ei ole vaikutusta niiden muuttolintulajien populaatioihin, jotka lentävät Raahen saariston tai Parhalahti-Syölätinlahti ja Heinikarinlammen Natura-alueiden yli.

Alueella lepäileviin ja ruokaileviin lintuihin kohdistuvat vaikutukset

Etäisyydestä johtuen kaavalla ei arvioida olevan vaikutusta lintujen mahdollisuuksiin lepäillä, sulkia tai levähtää Raahen saariston tai Parhalahti-Syölätinlahti ja Heinikarinlammen Natura-alueilla.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirrolla ei sähkönsiirtotavasta johtuen ole vaikutusta läheisten Natura-alueiden luontotyyppeihin tai lajeihin.

Yhteenveto Natura-vaikutuksista

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa arvioitiin tuulivoimahankkeen vaikutuksia läheisiin Natura-alueisiin sen selvittämiseksi, onko tarpeen toteuttaa erillinen luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen arviointimenettely.

Suunnittelualueen ja lähimpien Natura-alueiden välinen etäisyys on useampia kilometrejä, minkä vuoksi kaavan toteuttaminen ei vaikuta niihin luonnonarvoihin, joiden perusteella Raahen saariston ja Parhalahti-Syölätinlahti ja Heinikarinlammen Natura-alueet on sisällytetty osaksi suojeluohjelmaa. Tämän vuoksi myöskään luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittama Natura-arviointi ei ole tarpeen.

4.2.12 Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Tuulivoimaloiden rakentamisella on vaikutusta vesieliöstön mm. kasvillisuuden, pohjaeläinten ja kalojen paikallisiin populaatioihin. Kalojen kutupaikoista Maanahkiaisen matala on rajattu tuulivoimaloiden alueen ulkopuolelle. Merituulivoimapuiston rakentamisella voi olla paikallista vaikutusta kalojen kutualueisiin Raahen Sumun matalikolla, mikä on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaaksi alueeksi, vaikka tuulivoimaloita ei rakenneta sinne.

Suunnittelualueen ulkopuolella sähkönsiirron osalta luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävät alueet voidaan kiertää, kuten merikaapelien maihinnousupaikan VE2 metsälain 10 § mukainen rantalehto tai –luhta ja luonnonsuojelulain 29 § ominaispiirteet täyttävä rantaniitty.

4.2.13 Vaikutukset linnustoon

Maanahkiaisen merituulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä laadittiin Maanahkiaisen merituulipuiston linnustoselvitys, jossa tutkittiin hankkeen linnustovaikutuksia (Heikki Tuohimaa & Hannu Tikkanen, 9.6.2010). Linnustollisia yhteisvaikutuksia seudun muiden tuulivoimahankkeiden kanssa arvioitiin kaavaehdotusta varten liitteessä 6 Linnustolliset yhteisvaikutukset.

4.2.13.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset linnustoon

Vedenalaisluonnon muutokset

Maanahkiaisen alueelle suunniteltu tuulivoimapuisto sijoittuvat kokonaisuudessaan useiden kilometrien etäisyydelle lähimmistä maa-alueista, minkä takia niiden rakentamisesta aiheutuvat elinympäristömuutokset kohdistuvat lintujen pesimäalueiden sijaan lähinnä lintujen käyttämiin ruokailu- ja lepäilyalueisiin. Tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena rakentamisalueiden kalasto, pohjaeläimistö ja vesikasvillisuus voivat paikallisesti muuttua, mikä saattaa heijastua myös lintuihin. Tuulivoimapuistoa rakennettaessa merenpohja muuttuu pysyvästi tuulivoimaloiden perustusten alueelta sekä väliaikaisesti tuulivoimaloita yhdistävien kaapeleiden ja läjitys-

alueiden alta. Lisäksi ruoppaukset voivat aiheuttaa toimenpidealueilla ja niiden läheisyydessä kiintoaineen lisääntymistä vesipatsaassa sekä sameuden kasvua. Pitemmällä aikavälillä tuulivoimaloiden ympäristöä muuttava vaikutus voi monessa tapauksessa myös lisätä alueen biodiversiteettiä nk. riuttaefektin vaikutuksesta, jossa avoimelle ja pohjarakenteeltaan monotoniselle alueelle voi syntyä uusia, suojaisempia elinympäristöjä (Haikonen ym. 2008).

Perämerellä matalikot ovat todennäköisesti linnuille tärkeitä ravinnon hankinnassa, mutta tarkemmin Maanahkaisen merkitystä lintujen ruokailualueena on vaikea arvioida laskentojen pienestä määrästä sekä vertailuaineistojen puuttumisesta johtuen. Todennäköisesti lintuja ruokailee Maanahkiaisen alueella kuitenkin pinta-alaan suhteutettuna runsaammin kuin Perämeren ulapalla keskimäärin. Vastaavasti rannikon läheisyydessä, merenlahdilla ja saarten tuntumassa lintumäärät voivat olla huomattavasti, jopa kymmeniä kertoja Maanahkiaista suurempia.

Lepäilijälaskentojen tulosten mukaan suunnittelualuetta käyttävät laajamittaisimmin lähinnä merikihu, kalalokki, selkälokki, harmaalokki, kala- ja lapintiira, kuikka, kaakkuri, ruokki, riskilä, merimetso, isokoskelo, tukkakoskelo, pilkkasiipi ja mustalintu. Valtaosa näistä on kalansyöjiä, mutta pieni osa käyttää ravinnokseen myös pohjaeläimiä ja vesikasveja. Rakennusaikaisesta maankaivamisesta ja muista rakennustöistä aiheutuva veden samentuminen voi paikallisesti (rakentamisalueiden ympäristössä) vaikeuttaa lintujen ruokailua alueella. Maanahkiaisen linturyhmistä runsaimpia ovat lokit, jotka ovat ravinnonkäyttäjinä monipuolisia, mikä ominaisuus tekee ne varsin sopeutuvaisiksi ympäristömuutoksiin. Todennäköisesti muillekin lajeille elinympäristön muuttumisen vaikutus jää vähäiseksi.

Rakentamistöistä aiheutuva häirintä

Hankkeen rakentamisen aikaan ihmistoiminta ja veneliikenne Maanahkiaisella tulevat lisääntymään, mikä todennäköisesti vaikuttaa osaltaan alueella lepäilevään ja sillä ruokailevaan linnustoon. Voimakkaimmin rakennustyöt vaikuttavat todennäköisesti paikallisiin kuikkalintuihin sekä sorsalintujen sulkasatoparviin. Sen sijaan yleensä jatkuvassa liikkeessä olevien lokkilintujen osalta vaikutukset ovat todennäköisesti pienempiä. Rakennustöistä aiheutuva häirintä rajoittuu yleensä pääosin rakentamisalueen välittömään läheisyyteen pl. rakentamisesta aiheutuva melu, joka voi ulottua hyvin laajalle alueelle. Äkilliset kovat äänet voivat karkottaa lepäileviä muuttoparvia muualle ja säikäyttää hautovia emoja hetkeksi pois pesältään. Meluvaikutuksen merkittävyyttä on vaikea arvioida, mutta todennäköisesti linnut sopeutuvat samasta suunnasta tuleviin toistuviin ääniin (kuten näyttävät sopeutuneen esim. Rautaruukin tehtaan ääniin), vaikka ne olisivatkin voimakkaita.

Kulku rakennus- ja huoltotöihin alueelle tapahtuisi Lapaluodon satamasta laivaväylää myöten, joten olennaista liikenteen aiheuttamaa häirinnän lisääntymistä pesimäalueille ja ranta-alueille ei tapahdu.

4.2.13.2 Tuulivoimapuiston käytönaikaiset vaikutukset linnustoon

Vaikutukset pesimälinnustoon

Suunniteltu tuulivoimapuisto sijoittuu kokonaisuudessaan merialueelle, minkä takia sen toteuttamisella ei pitäisi olla fyysisiä vaikutuksia lintujen kannalta merkittävien pesäpaikkojen nykytilaan. Myös tuulivoimaloiden suorien häiriövaikutusten voidaan nykyisten tutkimustietojen valossa arvioida jäävän melko pieniksi johtuen voimaloiden sijoittumisesta varsin etäälle lintujen kannalta merkittävistä pesimäsaarista. Hankkeella voi kuitenkin olla vaikutusta alueen pesimälinnustoon voimaloiden aiheuttamien häiriötekijöiden (ml. huoltoliikenne) sekä niiden aiheuttamien törmäysriskien kautta.

Raahen edustan pesimälinnustosta Maanahkiaisen aluetta käyttävät ruokailualueenaan tehtyjen selvitysten perusteella pääosin alueella pesivät lokkilinnut, joihin suunnitellun tuulivoimapuiston vaikutukset ovat pesimälinnuston osalta todennäköisesti suurimmat. Toisaalta lokkilintujen on monin paikoin havaittu sopeutuvan hyvin saalistelemaan nykyaikaisten tuulivoimaloiden läheisyydessä (mm. Everaert & Stienen 2006), minkä takia hanke ei ainakaan em. tutkimuksen valossa välttämättä merkittävällä tavalla vaikuta alueella ruokailevien lokkien ravinnonhankintaan. Toisaalta lokkien saalisteleminen hyvinkin lähellä tuulivoimaloita altistaa ne säännöllisesti törmäyksille voimalan lapojen kanssa, mikä voi edelleen lisätä eri lajien aikuiskuolleisuutta ja vaikuttaa siten niiden populaatiokehitykseen. Suurien lokkiyhdyskuntien läheisyyteen sijoitettujen tuulivoimalaitosten on mm. Oulunsalon Riutunkarilla (Oja & Oja 2009) sekä Belgian Flanderissa (Everaert & Kuijken 2007) havaittu selkeästi lisänneen lokkilintujen aikuiskuolleisuutta näillä alueilla, millä todennäköisesti on vaikutusta myös lajin populaatiokehitykseen pitkällä aikavälillä.

Törmäysriskilaskelmien perusteella Maanahkiaisen tuulivoimapuiston osalta riskilajeina esiin nousivat erityisesti merikihu, selkälokki ja kalalokki, joista suurin populaatiotason riski kohdistuisi tulosten perusteella alueella harvalukuisen merikihun pesimäkannalle. Merikihua sekä pienempiä lokki- ja tiiralajeja pidetään yleisesti nopeina ja taitavina lentäjinä, minkä takia niiden kykyä väistää tuulivoimaloiden lapoja pidetään kuitenkin melko hyvänä. Belgian Flandersissa tehdyn tutkimuksen mukaan lokkilinnuilla keskimäärin yksi noin 6400 lennosta johti törmäykseen, kun mukaan laskettiin vesirajasta roottorin lapojen ylätason korkeudella lentävät (Everaert & Kuijken 2007). Suhdelukua ei voida kuitenkaan suoraan soveltaa Maanahkiaisen alueelle, koska tutkimusalueet ovat erilaisia. Kuitenkin Belgian tutkimuksen taustaa vasten Bandin mallilla saatu tulos, että sadoista tuhansista lokkilintujen ruokailulennoista suunnittelualueella muutamia kymmeniä päätyisi törmäykseen, voi hyvin olla oikeansuuntainen.

Raahen edustalla pesivistä lokkilinnuista suojelullisesti merkittävimpien räyskän ja pikkutiiran ei tehdyssä ruokailulentotarkkailun havaittu saalistelevan Maanahkiaisen alueella, minkä takia hankkeella ei ainakaan tämän tiedon perusteella pitäisi olla merkittävää vaikutusta niiden pesimiseen alueella.

Vaikutukset muuttolintuihin ja niiden törmäysriskiin

Maanahkiainen sijaitsee Perämerellä kohdassa, jossa Oulun seudun kerääntymäalueiden ja arktisten lintujen muuttovirta on kasautunut lähelle rannikkoa. Etelämpänä muuttovirta hajonnee ulapalle ja pohjoisempana muuttovirta alkaa vaiheittain siirtyä mantereen ylle. Tästä syystä pelkästään Perämeren olosuhteita tarkastelemalla vesi- ja rantalintujen muuttovirta on Maanahkiaisella todennäköisesti keskimääräistä suurempaa alueen kautta muuttavien lintujen määrän noustessa satoihin tuhansiin yksilöihin vuodessa. Jos Maanahkiaisen tuulipuistohanke toteutuu, tulee sillä väistämättä olemaan jonkinlaisia vaikutuksia alueen kautta muuttavaan linnustoon erityisesti em. lajiryhmien osalta. Sen sijaan maalintuja Maanahkiaisen kautta muuttaa suhteellisesti vähän, minkä takia niihin kohdistuvat vaikutukset jäävät todennäköisesti pienemmiksi. Muuttolintujen osalta keskeisiä vaikutusmekanismeja ovat erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttama törmäysriskin kasvu sekä niiden vaikutukset hankealueen houkuttelevuuteen lintujen suosimana ruokailu- ja lepäilyalueena.

Suoritetun törmäysriskitarkastelun perusteella Maanahkiaisen alueen kautta läpimuuttavista lajeista korkeimmat riskit kohdistuvat erityisesti merimetsoon, merikotkaan, kuikkalintuihin sekä sorsalinnuista iso- ja tukkakoskeloon sekä arktisiin vesilintulajeihin (alli, pilkkasiipi, mustalintu). Näistä lajeista erityisesti merimetson kanta on ollut Itämeren alueella viime vuosina voimakkaassa kasvussa, minkä takia saadulla kuolleisuudella tuskin olisi merkittävää vaikutusta sen kehittymiseen. Sen sijaan Jäämerelle matkaavaan kantaan (joita pääosa läpimuuttajista on) vaikutusta voisi ilmetä. Em. sorsalintujen kohdalla vaikutusten riskiä korostaa osaltaan näiden lajien muuton keskittyminen Raahen edustan merialueelle, jonka kautta voi muuttaa huomattavan suuri osa Pohjois-Lapin alueella pesivästä populaatiosta.

Sorsalintujen muuttokäyttäytymistä on merituulivoimapuistojen kohdalla tutkittu Suomesta vasta vähän. Tanskan Nystedissä tuulivoimaloiden vaikutuksia muuttaviin vesilintuihin on sen sijaan tutkittu jo pitkään sekä visuaalisen muutonseurannan mutta myös mm. tutkaseurannan avulla. Nystedissä alueen kautta muuttavista vesilintuparvista ainoastaan 13,8 % saapui voimala-alueelle ja niistä 6,5 % lensi 50 metriä lähempää voimaloita. Päivällä nämä luvut olivat 4,5 % ja 12,3 %. Käytännössä tämä tarkoittaa, että vain 0,9 % yöaikaan muuttaneista ja 0,6 % päivännäöllä muuttajista lensi tarpeeksi lähellä voimaloita ollen vaarassa törmätä niihin (Desholm & Kahlert 2005). Vesilintujen törmäysriski nykytietämyksen mukaan vaikuttaa olevan yöaikaankin varsin pieni, vaikka ilmeisesti se on kuitenkin suurempi kuin päiväsaikaan. Vesilintujen yleistä törmäysriskiä kuvaa, että Tanskan Nystedin tutkimuksessa merituulipuiston 235 000 ohilentäneestä haahkasta vain noin 45 (0,018–0,02 %) arvioitiin törmäävän voimaloihin (Desholm 2006).

Yleisesti vesilinnuista hanhia ja joutsenia pidetään keskimääräistä alttiimpina lajeina törmäyksille tuulivoimaloiden kanssa (mm. Langston & Pullan 2003). Hanhien ja joutsenten muutto kulkee tehtyjen muutonseurantojen perusteella kuitenkin pääosin hankealueen itäpuolelta, mikä pienentää osaltaan niiden muuttajamääriä ja edelleen törmäysriskejä suunnitellun hankkeen osalta.

Suoritettujen törmäysriskimallinnusten perusteella suunnitellun tuulivoimapuiston aiheuttamaksi törmäyskuolleisuudeksi arvioitiin kvantitatiivisesti tarkasteltujen lajien osalta kaikkiaan 73–124

yksilöä käytetystä laskentatavasta riippuen. Todennäköisesti nämä arviot ovat kuitenkin yliarvioita tuulivoimaloiden aiheuttamasta todellisesta kuolleisuudesta, johon viittaavat mm. Tanskan Nystedin ja Horns Revin tuulivoimapuistoissa tehdyt törmäyskuolleisuustutkimukset (Desholm & Kahlert 2005, Petersen ym. 2006), joissa havaitut kuolemantapaukset ovat jääneet selkeästi ennakoituja vähäisemmiksi. Törmäysriskimallien tarkkuus ei kuitenkaan tässä tilanteessa mahdollista yksityiskohtaisemman analyysin tekemistä.

Vaikutukset alueella lepäileviin ja ruokaileviin lintuihin

Merialueilla ruokailevien vesilintuparvien on erityisesti Tanskassa havaittuvälttelevän ruokailemista tuulivoimaloiden läheisyydessä ja tuulivoimala-alueiden keskiosissa. Useimpien ruokailevien ja lepäilevien lintulajien tuulivoimaloiden välttämisetäisyyksiksi oli 2–4 kilometriä tuulivoimapuistoon välttelyn ollessa voimallisinta erityisesti suualla, kuikilla sekä mereisillä sorsa- ja ruokkilinnuilla. Sen sijaan esimerkiksi meri- ja harmaalokkien sekä merimetson osalta välttely oli vähäisempää (Petersen ym. 2006).

Riippumatta siitä, minne kohtaa Maanahkiaisen suunnittelualuetta voimaloita sijoitettaisiin, niiden mahdollisella vaikutusalueella (useita kilometrejä voimalasta) oleilee nykytilanteessa päivittäin satoja lintuja toukokuusta syyskuuhun. Maanahkiaisen kohdalla merkittävien häiriövaikutusten riskiä pienentää kuitenkin se, että suurin osa suunnittelualueella ruokailevista linnuista kuuluu lähialueella pesiviin lokkilintuihin, joiden on todennettu monin paikoin sopeutuvan voimaloiden läsnäoloon talvehtivia ja muuttavia lintuja paremmin. Muista suunnittelualueella tapahtuvista lintuesiintymisistä mm. muuttavien arktisten vesilintujen määrät ovat Maanahkiaisen alueella keskimäärin melko pieniä suurempien esiintymien ajoittuessa lähinnä 2−3 viikon ajalle vuosittain. Pitempiaikaisesti alueella oleskelevat sorsalintujen sulkasatoparvet liikkuivat havaintojen perusteella lähinnä alueen matalan veden alueille Peltomatalan ja Heikinkarin ympäristöön. Näin kauas suunnittelualueen itäreunaan rakennettujen voimaloiden häiriövaikutus tuskin enää yltää ja jo rakennetut Kuljunniemen voimalat sijaitsevat käytännössä uusia voimaloita lähempänä.

Kaavoitettavassa ympäristövaikutusten arvioinnin vaihtoehdossa voimalat on sijoitettu kauemmas avomeren puolelle, jossa lepäilevien lintujen määrät ovat pääasiassa saaristoalueen vastaavia pienempiä kuin alkuperäisessä toteuttamissuunnitelmassa (YVA:n vaihtoehto 1).

4.2.13.3 Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon

Vaikutuksia linnustolle voisi aiheutua sähkönsiirtoreittien aiheuttamista elinympäristömuutoksista ja rakennus- ja huoltotöiden tuomasta häiriöstä ympäristöön ja törmäyskuolleisuudesta johtolankoihin.

Koistisen (2004) mukaan sähkövoimalinjoihin tapahtuu 0,7 kuolettavaa törmäystä kutakin voimalinjakilometriä kohti vuodessa. Törmäyksen ja sähköiskun todennäköisyydet johtokilometriä kohti ovat selvästi suurempia alue- ja jakeluverkossa (< 110 kV) kuin kantaverkossa (> 110 kV). Tämä aiheutuu siitä, että jännitteen kasvaessa johdot paksunevat ja linjan korkeus maanpinnasta kasvaa, jolloin niiden havaitseminen helpottuu linnuille. Samalla myös johtojen väli tulee niin suureksi, etteivät isotkaan lintulajit yllä aiheuttamaan oikosulkua. Ohuuden ja sijainnin vuoksi kanta- ja alueverkon vaarallisimmaksi osaksi on lukuisissa tutkimuksissa havaittu linjarakenne, jossa varsinaisten sähköjohtojen yläpuolelle on sijoitettu ukkosenjohdatin (Koistinen 2004).

Maanahkiaisen suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä lintujen lentomäärät so. lintutiheydet ovat todennäköisesti tavanomaisia valtaosalla alueesta. Muuttolintuvirran tiheys on kuitenkin monikymmenkertaisesti keskimääräistä suurempi Kultalanperällä, jossa puurajan ylle kohoava voimalinja saattaisi muodostaa muuttaville linnuille merkittävän riskitekijän. Voimalinjan muodostamaa riskitekijää linnustolle on selvitetty Hanhikiven ydinvoimahankkeen yhteydessä (Fennovoima 2009). Hanhikiven ydinvoimahankkeen ympäristöselvityksissä Tankokarissa keväällä 2009 kerätyn aineiston perusteella (Tuohimaa 2009) voidaan karkeasti arvioida (luokittelemalla vaaravyöhykkeellä oleviksi linnuiksi muuttosektorien E1 ja E2 ja alle 40 metrin korkeudessa lentävät), että Tankokarissa havaittaville linnuille (lentokorkeuden ja lentokaistan perusteella) Kultalanperältä lähtevään voimalinjaan törmäysriski olisi mm. metsähanhella 50 %, merihanhella 21 %, joutsenella 32 %, kurjella 18 % ja piekanalla 40 %, kun sitä verrataan Hanhikivenniemeltä lähtevään voimalinjaan (vaaravyöhyke E2, E1, O, W1 alle 40 metrin korkeudessa lentävät). Mikäli voimajohto portaali 110 kV:n johto, niin pylväät eivät kuitenkaan yllä 40 metriin saakka. Varsinaisia muuttovirran laskentoja ei Kultalanperällä kuitenkaan ole tehty. Lintuvirta ja sille aiheutuva törmäysriski voisikin olla Kultalanperällä syytä tutkia.

Pohjoisimmalla suunnitellun sähkönsiirtoreitillä RVE1 lintujen törmäysriski on vähäinen, koska merikaapeli rannasta jatkuu 110 kV:n ilmajohtona vain Rautaruukin tehtaan sähköasemalle.

Voimajohtojen elinympäristömuutokset kohdistuvat etenkin metsäalueisiin, joilla metsälajit joutuvat väistymään johtokäytävien kohdalta. Metsälajit korvautuvat näillä alueilla todennäköisesti avomaille ja nuoriin metsiin sopeutuneilla lajeilla. Sen sijaan avomailla elinympäristömuutokset jäävät pienemmiksi. Merialueella maa-aineksen ruoppaustarve on pieni ja veden samentuminen vähäistä. Niistä ei aiheudu sellaisia elinympäristömuutoksia, joista olisi linnuille ainakaan pysyviä vaikutuksia. Rakennus- ja huoltotöiden aiheuttamalle häiriövaikutukselle kriittisin ajankohta on lintujen pesimäkausi, jolloin esim. poikastuotto voi häiriön seurauksena heikentyä merkittävästi. Siksi häirintävaikutuksen välttämiseksi etenkin sähkösiirtoreittien varren tärkeimmällä lintualueella, Kultalanlahdella, rakennustyöt on pyrittävä ajoittamaan lintujen pesimäkauden ulkopuolelle.

Eri hankkeiden yhteisvaikutukset Raahen, Vihannin ja Pyhäjoen välisellä suo-metsäalueella voivat kohota merkittäväksi, johon osaltaan vaikuttaisi myös tämän hankkeen eteläisempi sähkösiirtoreitti. Seudulle on suunniteltu rakennettavaksi mm. ydinvoimala, kultakaivos, maatuulipuistoja ja turvetuotantoalue. Hankkeista seuraisi myös teiden ja sähkölinjojen rakentamisia. Alue pirstoutuisi ja ihmistoiminta lisääntyisi alueella moninkertaiseksi nykyisestä tilanteesta. Siten, jos hankkeista suuri osa toteutuu, saattavat niiden yhteisvaikutukset kohota merkittäväksi laajan alueen linnustoon. Tästä voisivat kärsiä etenkin erämaaympäristön lajit, joita ovat suureksi osaksi mm. kana-, pöllö-, tikka- ja petolinnut.

4.2.14 Vaikutukset kaloihin

4.2.14.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimayksiköiden perustusten rakentamisen ja sähkökaapeleiden asentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan verrata tyypillisen ruoppaushankkeen vaikutuksiin. Pohjan kaivaminen/peittyminen aiheuttaa kiintoaineen vapauttamisen vesifaasiin, joka näkyy veden samentumisena. Ruoppauksesta aiheutuva sameus voi myös heikentää näön avulla saalistavien kalojen saalistustehokkuutta. Rakentamisvaihe saattaa haitata kalastoa kuitenkin vain väliaikaisesti. Tärkeimmät kalojen kutualueet on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeiksi alueiksi, eikä niille ole kaavassa osoitettu rakentamista.

Karkottuminen ja vaelluskäyttäytyminen

Lisääntynyt sameus ja sedimentaatio vaikuttavat kaloihin. Konkreettinen vaikutus on kalojen karkottuminen alueelta, johon vaikuttaa myös räjäytystöistä sekä muista töistä aiheutuva melu. Esimerkiksi Ruotsissa, Lillgrundin merituulivoimapuiston rakennustöiden yhteydessä todettiin, että kaloja ei niinkään karkottanut ruoppausten aiheuttama samennus vaan rakennustöiden aiheuttama yleinen aktiviteetti ja melu rakennusalueella.

Kokkolan edustalla tehty koekalastustutkimus väyläruoppauksen aikana osoitti, että muutokset lajistossa olivat vähäisiä, mutta eri kalalajien yksilökoossa havaittiin muutoksia. Ruoppausalueen välittömässä läheisyydessä saatiin saaliiksi silakoita ja nuoria siikoja, jotka eivät häiriintyneet ruoppauksesta. Kiiskien ja nuorten ahvenien määrä ei myöskään merkittävästi vähentynyt. Suurempia ahvenia saatiin saaliiksi 1,5 km etäisyydellä ja suurimpia siikoja tavattiin vasta 3–5 km etäisyydellä ruoppaajasta. Tutkimuksessa havaittiin, että karkotusetäisyys riippui saarten ja matalikkojen esiintymisestä tarkasteltavalla merialueella. Avomerellä karkotusvaikutus ylsi kauemmaksi kuin saaristoalueella, jossa äänen vaimeneminen oli selvästi nopeampaa (Pohjanmaan Tutkimuspalvelu Oy 1998). Raahen edustan suunnittelualue sijaitsee avomerialueella, joten on mahdollista, että melun aiheuttama karkotusvaikutus ulottuu laajemmalle alueelle kuin aivan rannikon läheisissä ruoppaustöissä.

Ravinnonhankinta ja lisääntyminen

Rakennustöiden aikana perustusalueen pohjaeläimet häviävät, joka voi periaatteessa vaikuttaa myös kalojen ruokailuun. Pohjaeläinten palautuminen alueelle voi tapahtua jo muutaman kuukauden kuluttua rakennustöiden loppumisesta. Lisäksi muokattavan merenpohjan pinta-ala on pieni, joten pohjaeläinvaikutuksen näkyminen kalojen ravinnonhankinnassa käytännön tasolla on epätodennäköistä.

Vastakuoriutuneet kalanpoikaset ovat herkkiä kohonneelle kiintoainepitoisuudelle, joka tarttuu kalan kiduksiin ja hapen saanti vaikeutuu suurten kidusten ja hapenoton vuoksi. Lisääntynyt sa-

mentuma saattaa heikentää näön avulla saalistavien silakan poikasten saalistusta. Kun kiintoainepitoisuus on 20 mg/l, sen on havaittu vaikuttavan negatiivisesti silakanpoikasten ravinnonottoon. Heikentynyttä kasvua havaittiin pitoisuuden ollessa 540 mg/l (Keller ym. 2006 & Messieh ym. 1981). Myös mäti saattaa jäädä kiintoaineksen alle tai sen kiinnittyminen kasvillisuuteen vaikeutuu.

Töiden ajoittamisella tärkeimpien talouskalojen lisääntymiskauden ulkopuolelle haittoja voidaan estää tai minimoida.

Mahdollisten ruoppausten ja kaivujen aiheuttama lisääntynyt sedimentaatio voi, riippuen ajankohdasta, häiritä myös kalojen lisääntymistä. Jos kaivualueella on kalojen kutupohjia, ne häviävät ainakin väliaikaisesti. Ulompana merialueella kutevista taloudellisesti arvokkaista kalalajeista silakka ja siika ovat tärkeimmät lajit. Mikäli kutualueilla ruopataan, saattaa kalojen lisääntyminen häiriintyä paikallisesti useamman vuoden ajan. Tämän vuoksi ruoppausta kutualueilla tulisi välttää.

Kalastajilta saadun arvion mukaan alueella sijaitsevat Matin ja Sumun matalikot, suunnittelualueen ulkopuolella sijaitsevat Maanahkiaisen matalikko, Hohve ja Lipinä sekä Hankikiven edusta ovat silakan ja karisiian tärkeitä kutualueita. Raahessa Sumun matalikko on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeäksi alueeksi, eikä tuulivoimaloiden ohjeellisia rakennuspaikkoja ole osoitettu näille alueille. Näille alueille rakentaminen haittaisi merkittävästi paikalliseen kalan lisääntymistä. Perämeren laajuisesti vaikutus on hyvin pieni, kuten kalastustiedustelussakin on todettu.

4.2.14.2 Käytönaikaiset vaikutukset

Kalojen esiintyminen

Tanskan Rødsandin tuulivoimapuistossa tehdyssä tutkimuksessa selvitettiin myös kalojen käyttäytymistä tuulivoimayksiköiden läheisyydessä. Yöllä ja päivällä ei havaittu olleen tilastollisesti merkittävää eroa kalojen esiintymisrunsauden suhteen. Sen sijaan perustuksen suojaisemmalla puolella näytti olleen enemmän kaloja kuin tuulisemmalla puolella. Kaloja esiintyi runsaammin tuulivoimayksikön välittömässä läheisyydessä kuin eri yksiköiden välimaastossa. Tämä tukee käsitystä kalojen oleskelusta tuulivoimayksiköiden tuntumassa. Tuulivoimapuiston käytöllä ei katsotakaan olevan erityistä vaikutusta kalapopulaatioiden tiheyteen, biomassaan tai pituusjakaumaan.

Vedenalaiset äänet ja värähtelyt

Tuulivoimaloilla saattaa olla perustamistavasta ja laitostyypistä riippuen myös vedenalaisia melu- ja tärinävaikutuksia. Mm. Itämerellä tehtyjen mittausten ja tutkimusten mukaan tuulivoimalan käyntiäänen vedenalaisen kuuluvuussäteen kaloille on arvioitu ulottuvan kilometrien etäisyydelle tuulivoimalaitoksesta (Wahlberg & Westerberg 2005). Käyntiäänen ei ole kuitenkaan osoitettu häiritsevän kaloja kuin melutasoilla, jotka vallitsevat aivan tuulivoimalaitoksen välittömässä läheisyydessä muutaman metrin säteellä voimalaitoksesta.

Kalojen reagointia vedenalaiseen meluun ovat tutkineet mm. Wahlberg ja Westerberg (2005) sekä Thomsen ym. (2006). Heidän saamiensa tulosten perusteella lohikala voi aistia tuulivoimalaitoksista syntyviä vedenalaisia ääniä, vallitsevista ympäristöolosuhteista riippuen, aina 0,5–1 kilometrin etäisyydelle asti. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että kalan käyttäytyminen välttämättä muuttuisi ääniaistimuksen seurauksena.

Äänien lisäksi kalat pystyvät kylkiviivansa avulla aistimaan veden välittämiä paineaaltoja. Tämän avulla jotkin kalalajit mitä todennäköisimmin pystyvät aistimaan tuulivoimayksiköiden perustuksista aiheutuvaa värähtelyä. Toisaalta kalojen on havaittu sopeutuvan voimalameluun tai olevan jopa välittämättä siitä.

Tutkimusten mukaan laivojen aiheuttama vedenalainen melu on samankaltaista kuin tuulivoimaloista aiheutuva melu (Koschinski ym. 2003 ja Dhanju ym. 2005). Raahen edustalla on satamatoimintaa ja siten laivaliikennettä. Alueelle kohdistuu siten jo nykyisin kaikista suunnista vedenalaista melua, jonka voimakkuus ja taajuus vaihtelevat suunnan, paikan ja ajan mukaan.

Edellä esitetyn perusteella ei ole todennäköistä, että tuulivoimaloiden aiheuttamat äänet erityisesti häiritsisivät esim. kutuvaelluksella olevan lohen nousemista kutujokeensa.

Valot ja varjot

Tuulivoimalan roottori aiheuttaa ajoittain liikkuvia varjo- ja valoefektejä. Ilmiö on säästä riippuvainen: Mikäli sää on pilvinen tai tyyni, jolloin tuulivoimalaitos on pysähdyksissä ja ilmiötä ei esiinny. Pisimmälle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla (aamulla, illalla). Kun aurinko laskee riittävän matalalle, yhtenäistä varjoa ei enää muodostu. Myöskään jääpeitteisenä aikana ilmiöllä ei ole vaikutuksia vedenalaiselle eliöstölle. Esiintyessään varjo- ja valoefektit saattavat vaikuttaa kalojen käyttäytymiseen. Varjon kulkiessa niiden ohi, monet kalalajit reagoivat välittömällä pakenemisella tai suojautumisella. Käyttäytyminen on todennäköisesti luonnollinen reaktio, jolla kala suojautuu lintupredaatiota vastaan. Erityisesti suurikokoisten siikojen tiedetään olevan herkkiä ympäristössä tapahtuville muutoksille ja niihin valo- ja varjoefektit mahdollisesti vaikuttavat. Vaikutuksia saattaa olla myös silakan ja siian kutuun, joka saattaa heikentyä, mikäli voimalat sijoittuvat kutualueille. Vaikutuksen on kuitenkin arvioitu olevan tilapäinen johtuen säästä sekä jääpeitteen noin puoli vuotta aiheuttamasta suojasta.

4.2.14.3 Sähkönsiirron aiheuttamat vaikutukset

Sähkönsiirron aiheuttamaa sähkömagneettista kenttää on pidetty mahdollisena kaloihin kohdistuvana merituulivoimalan käytönaikaisena vaikutuksena. Staattisen magneettikentän vaikutuksia vesiorganismeihin on toistaiseksi tutkittu vain vähän ja tulokset ovat keskenään ristiriitaisia. Tämä tekee arvioinnista haasteellisen.

Kaapelien tyypillä ja suunnittelulla on suuri merkitys niiden sähkömagneettiseen vaikutukseen. Erilaiset tekniset ratkaisut voivat vähentää vaikutuksia kaloihin. Esim. yksi kaksijohdinkaapeli on suositeltavampi kaapelivaihtoehto ympäristön kannalta (Bergström ym. 2007 & Öhman ym. 2007).

Tässä hankkeessa käytettävät kaapelit ovat vaihtovirtakaapeleita, jotka ovat yleisesti käytettyjä, kun sähkönsiirtoetäisyydet ovat lyhyitä. Magneettisen kentän koko riippuu voimakkuudesta, joka hetkellisesti ajetaan kaapelissa. Magneettisen kentän voimakkuus puolestaan heikentyy nopeasti etäisyyden neliönä. Tuulivoimapuiston maa-/vesikaapeliyhteys tulee olemaan 100 – 154 kV, jolloin magneettivuon tiheys tulee olemaan merkittävästi vähäisempi kuin mitä Maanahkiaisen ympäristövaikutusten arvioinnissa esitettiin.

RKTL:lta saadun tiedon mukaan merivaellusvaiheessa (kutuvaellus) dataloggereilla saatu tieto osoittaa, että lohet suosivat uidessaan lämpimiä pintavesiä, mutta käyvät välillä lyhyitä aikoja melko syvälläkin. Lohien käyttäessä hankealuetta vaellusreittinään, on oletettavaa, että lohet uivat osan matkastaan kaapeleiden magneettikentän vaikutuspiirissä. Lohen pääasialliset vaellusreitit tutkimusalueella sijoittuvat Nahkiaisen ja Sumun matalikon väliselle merialueelle, sekä rannikon läheisyyteen Maanahkiaisen itäpuolelle. Lohen esiintyminen selvitysalueella on voimakkaasti riippuvaista vaellusaikaan vallitsevista tuulista ja virtauksista.

Tanskan Rødsandin tuulivoimapuistossa tehdyn tutkimuksen mukaan merenpohjaan, metrin syvyyteen kaivettujen merikaapeleiden magneettinen kenttä pohjan pinnalla on vähemmän kuin luonnollinen geomagneettinen kenttä. Peittämisen vähentävää vaikutusta on todennut tutkimuksessaan myös Öhman ym. (2007). Sähkömagneettinen kenttä ei varsinaisesti pienene, vaan sen vaikutussäde vedessä vähenee kaapelin syväyksen verran. Tämän vuoksi on arvioitu, että kaapeleiden magneettisella kentällä ei ole olennaista vaikutusta kalojen käyttäytymiseen.

Öhman ym. (2007) mukaan tutkimukset magneettikentän vaikutuksista kaloihin ovat osin ristiriitaisia. Kokeellisissa tutkimuksissa on osoitettu magneettikentän vaikuttavan mm. kalojen suunnistamiseen, fysiologiaan ja lisääntymiseen. Luonnonoloissa vastaavanlaisia tutkimuksia on tehty hyvin vähän. Suurin osa kaloista käyttää suunnistamiseen yhtä aikaa useita aisteja, joka tekee tutkimuksesta haasteellisen. Aistit, jotka havaitset magneettisia kenttiä, eivät ole ainoita, joiden avulla kalat suunnistavat. Suunnistusta ohjaavat mm. tunto-, näkö-, kuulo- ja hajuaistit sekä geoelektrinen informaatio yhdessä hydrografisen informaation kanssa (Taylor 1986, Westin 1990 & Wilhelmsson ym. 2006). Vaikka kalat aistivatkin magneettisia kenttiä, eivät sähkönsiirtokaapeleiden aiheuttamat magneettikentät ole välttämättä niin voimakkaita, että ne aiheuttaisivat kalojen poikkeavaa käyttäytymistä.

Öölannin ja Ruotsin mannermaan välisellä merialueella on tutkittu ankeriaiden käyttäytymistä kohdissa, joissa merenpohjaan oli upotettu kaapeleita. Ankeriaan vaellussuunta kääntyi hetkeksi kaapelin kohdalla ja palautui taas ennalleen vaikutusalueen ulkopuolella. Myös uintivauhti hidastui kaapeleiden kohdalla. Vaikutukset olivat kuitenkin hyvin vähäisiä (Westerberg 2000).

Vastaavanlaisia tuloksia ovat saaneet myös Yano ym. (1997), Poleo ym. (2001) ja McCleave ym. 1971), jotka ovat tutkineet magneettikentän vaikutuksia lohikaloihin. Tyynellämerellä tehdyssä tutkimuksessa havaittiin, että nuoret koiralohet (Oncorhynchus keta) hidastivat merkittävästi uintivauhtiaan suuntaa vaihtaessaan niin normaalin geomagneettisen kentän kuin muunnellun magneettisen kentän vaikutuspiirissä. Horisontaaliseen sekä vertikaaliseen liikkumiseen muunnellulla magneettikentällä ei ollut vaikutusta. Myöskään pienet muutokset magneettikentässä eivät vaikuttaneet sockeye lohien käyttäytymiseen.

Vaikka tutkimukset osoittavat, että magneettiset kentät voisivat vaikuttaa kaloihin, on silti hyvin vähän todisteita siitä, että tuulivoimapuistojen muodostamat sähkömagneettiset kentät vaikuttaisivat merkittävästi kaloihin (Öhman 2007). Edellä esitetyn perusteella ei ole todennäköistä, että merikaapelit erityisesti häiritsisivät esim. kutuvaelluksella olevan lohen nousemista kutujokeensa.

4.2.15 Vaikutukset liito-oraviin sähkönsiirtolinjoilla

Lähtötietojen perusteella voimalinjareiteillä RVE1 ja RVE2a luontoselvitysalueella ei ole havaittu liito-oravia. Pohjois-Pohjanmaan liito-oravakanta on maamme harvimpia. Liito-oravainventointi suoritettiin ilmakuvatarkastelun ja linnustoselvityksen perusteella potentiaalisiin seka- ja lehtimetsiin sekä kuusikoihin. Selvitysalueelta ei tehty havaintoja liito-oravasta. Lajin kannalta merkitykselliset luontokohteet, joissa laji saattaisi alueella esiintyä, kuten joenvarsirantametsät ja harvat säilyneet kuusikot, on huomioitu luontokartoituksen tuloksissa. Valtaosin selvitysalueella esiintyvät nuoret mäntyvaltaiset ja melko yksipuoliset talousmetsät tai nuoret kuusikot eivät olosuhteiltaan sovellu lajin ensisijaiseen elinpiiriin. Voimalinjojen ympäristöselvityksessä tarkistetaan liito-oravien esiintyminen jatkosuunnitteluun valituilla voimalinjareiteillä.

4.2.16 Vaikutukset vesieliöstöön

4.2.16.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset vesieliöstöön

Tuulivoimalat

Tuulivoimayksiköiden perustusten rakentaminen tuhoaa kohdealueen nykyisen pohjakasvillisuuden, jonka todettiin olevan erittäin niukkaa. Vesikasvillisuuden mahdollinen väheneminen jo luontaisestikin karuilla matalikoilla voi vaikuttaa niistä riippuvaisten vesiselkärangattomien yksilötiheyksiin ja sitä kautta esimerkiksi kalojen ravinnonsaantiin. Kasvillisuuden vähenemisellä voi olla myös vaikutuksia kalojen lisääntymiseen ja kalanpoikasten toimeentuloon. Vaikutuksen suuruus on riippuvainen siitä, mille alueelle rakentaminen kohdistuu. Vesieliöstön kannalta kaikkein tärkeimpiä alueita ovat matalat, käytännössä alle 10 m syvyydessä sijaitsevat alueet.

Vaikutuksen suuruus riippuu keskeisesti myös perustamistavasta. Tässä hankkeessa muutoksen kohteeksi joutuvan pohjan ala on suurin, mikäli kaikki voimalat perustetaan kasuuniperustuksella. Rakentamisen kohteeksi tulee merenpohjasta enimmillään 30 ha (0,2 %) hankealueiden kokonaispinta-alasta. Arvio perustuu laskentaan, jossa suunniteltujen voimalaitosyksiköiden määrä kerrotaan pinta-alalla (3 000 m^2 /tuulivoimayksikkö), joka kasuuniperustukseen eroosiosuojauksineen tarvitaan. Yhden Monopile -perustuksen rakentamisessa muokkauksen kohteena oleva merenpohjan pinta-ala on maksimissaan noin 500 m^2, eli huomattavasti pienempi. Pinta-alana tämä on 5 ha (0,03 % hankealueesta).

Yleensä merenpohjaan kohdistuvat rakentamistyöt aiheuttavat pohjasedimentin vapautumista veteen. Samentuminen puolestaan heikentää vesikasvien yhteyttämistä. Meriveden samentumisella voi olla vesikasvien kannalta suurikin merkitys, mikäli kiintoainetta vapautuu veteen niin paljon, että se estää valon läpäisyn syvempiin vesikerroksiin. Suunnittelualueella pohjat ovat kuitenkin kovia ja vesi kirkasta ulompana merellä. Rannikon tuntumassa näkösyvyys on huomattavasti pienempi. Vesirakennustöistä pohjakasvillisuudelle mahdollisesti aiheutuva haitta katsotaan jäävän paikalliseksi ja kokonaisuutena vähäiseksi. Mikäli samentumaa vedessä kuitenkin ilmenee, se on lyhytaikaista ja haitta poistuu nopeasti rakennustöiden päätyttyä. Ajallinen kesto voi vaihdella muutamasta päivästä viikkoon, paikallisista sää- ja virtausoloista sekä pohjamateriaalista riippuen.

Tuulivoimapuistoa rakennettaessa merenpohjan nykyistä pohjaeliöstöä tuhoutuu tuulivoimaloiden perustusten alueelta sekä pohjilta, joihin kaivetaan tuulivoimaloita yhdistäviä kaapeleita tai perustetaan mahdollisia läjitysalueita. Pohjan peittyessä häviää alueella esiintyvä pohjaeläimistö, mikä edelleen voi välillisesti vaikuttaa muuhun vesiekosysteemiin (esim. kalat) ravintoverkon

kautta. Kuten edellä esitettiin, tässä hankkeessa merenpohjaa voi enimmillään peittyä vain pieni osa suunnittelualueiden kokonaispinta-alasta. Tämän perusteella haitan astetta voidaan pitää suhteellisen vähäisenä.

Tuulivoimalayksiköiden varaamaa pohjan alaa lukuun ottamatta pohjaeliöstön palautuminen rakentamisen aikaisista häiriöistä on jo lähialueella suhteellisen nopeaa. Tanskan Horns Rev ja Nystedin merituulivoimapuistoissa tehtyjen tutkimusten mukaan n. 5 kk rakentamisvaiheen jälkeen ensimmäisinä alueella havaittiin leviä ja vesiselkärangattomia. Päällyskasvusto koostui pii- ja rihmalevistä sekä sinisimpukoista. Käytännössä on huomattu, että tuulivoimaloiden perustukset luovat uusia kasvualustoja kovien pohjien lajeille. Näiden keinopohjien täydellinen asuttaminen voi kuitenkin kestää useita vuosia. On huomattava, että Etelä-Itämerellä meriveden suurempi suolapitoisuus suosii monien mereisten ja kilpailukykyisten lajien levittäytymistä uusille alueille. Näissä osissa murtovettä eliöstön monimuotoisuus on jo luontaisesti suurempaa ja samalla uusien pohjien asuttaminen tehokkaampaa kuin nyt tarkasteltavalla pohjoisella merialueella.

Perustamistöistä voi aiheutua haittaa pohjalla eläville vesiselkärangattomille kiintoaineen lisääntymisenä vesipatsaassa. Eläimistön toipumisen ennalleen esim. ruoppausten jälkeen on havaittu kestävän yleensä 1–3 vuotta. Samentumasta johtuva haitta pohjaeläimille on oletettavasti hyvin vähäistä, sillä pohja-aines suunnittelualueella on suurimmaksi osaksi kivikkoa.

Merituulivoimapuistojen rakennusvaiheen vaikutuksia hylkeisiin on tutkittu Tanskassa Horns Revin ja Nystedin merituulipuistohankkeissa. Selvää tuulipuistoista aiheutunutta muutosta hylkeiden käyttäytymisessä vedessä tai maalla ei voitu todeta. Tuulivoimapuistohankkeissa käytettiin paaluperustuksia. Paalutuksen aikana voitiin Nystedin hankkeessa todeta hylkeiden määrän maalla vähentyneen tilapäisesti. Horns Revin alueella hylkeitä ei havaittu tuulivoimapuistoalueella paalutuksen aikana. Nystedin tuulipuiston vieressä 4 kilometrin päässä sijaitsee tärkeä Rødsandin hylkeiden suojelualue. Perustusten paalutuksen aikana suojelualueella oleskeli vähemmän harmaa- ja kirjohylkeitä kuin yleensä. Muita rakentamisen aikaisia vaikutuksia ei havaittu (Danish Energy Authority 2006).

Rakentamistöiden häiriövaikutus voi tilapäisesti karkottaa norppia ja halleja hankealueelta ja sen vaikutuspiiristä. Vaikutusten arvioidaan kuitenkin jäävän lyhytaikaisiksi, sillä hylkeiden on havaittu tottuneen tuulipuistoihin. Rakennustyöt tullaan ajoittamaan lisääntymisen kannalta keskeisen talvikauden ulkopuolelle, joten hankkeella ei arvioida olevan sanottavia vaikutuksia alueen hyljekantaan.

Rakentamisesta johtuvat haitat olisivat todennäköisesti suurimmillaan, mikäli rakentaminen kohdistuisi suunnittelualueen ≤10 metrin syvyysvyöhykkeeseen. Kaavoituksen pohjaksi valitussa vaihtoehdossa tähän eliöstön kannalta tärkeään vyöhykkeeseen sijoittuisi yksi voimala. Matalalla vesialueella sijaitsevien voimalaitosten kohdalla muokattavan pohjan pinta-ala olisi kasuuniperustuksessa 15 ha ja monopile-perustuksella 2,6 ha.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoon tarvittavat merikaapelit joko lasketaan merenpohjaan tai niille kaivetaan kaapelioja, jotta kaapelit ovat merenkäynnin ja ahtojäiden ulottumattomissa. Kaapeliojat ovat 1–1,5 m leveitä. Häiriintyvän vyöhykkeen leveys pohjaa kaivettaessa voidaan arvioida olevan noin 10 m.

Niiltä osin, kun kaapeli joudutaan upottamaan, kaivutyöt hävittävät pohjan kasvillisuuden ja pohjaeliöstön kaapeliojien alueella. Kaapeleiden päälle takaisin laitettava maa-aines kuitenkin luo kasvualustan alueelle leviäville pohjakasveille. Myös lähiympäristössä esiintyvä pohjaeliöstö asuttaa ko. pohjan muutamassa vuodessa.

Hylkeisiin kohdistuvat vaikutukset ovat samantapaisia kuin tuulipuiston rakentamisen aikana, mutta lyhytkestoisempia.

Kaapeleille kaivetaan kaapeliojat alle 10 metrin syvyysvyöhykkeessä mahdollisten ahtojäiden ja turvallisuustekijöiden vuoksi. Suunnittelualueelta koilliseen johdettavalla sähkönsiirtoreitillä RVE1, kaivutarve on karttatarkastelun perusteella noin 10 km. Kultalanperään johdettavalla eteläisemmällä sähkönsiirtoreitillä kaivutarvetta on noin 10 – 15 kilometrin matkalla. Kaivutyöstä aiheutuva veden samentuminen voi väliaikaisesti haitata lähialueella olevien kasvien yhteyttämistä heikentämällä valon pääsyä pohjakerrokseen. Haitta häviää nopeasti rakennustöiden päätyttyä. Kaapeloinnin yhteydessä tehtävät kaivutyöt on tässä hankkeessa arvioitu vähäisiksi. Niiden vaikutukset rajoittuvat kaivualueelle ja sen välittömään läheisyyteen (muutamia kymmeniä metrejä). Kokonaisuutena haitan vesieliöstölle arvioidaan olevan vähäinen.

4.2.16.2 Käytönaikaiset vaikutukset vesieliöstöön

Tuulivoimalat

Tuulivoimayksiköiden perustukset voivat sijoituspaikoillaan vaikuttaa paikallisesti virtaamiin ja aaltojen muodostukseen. Tämä taas voi aiheuttaa merenpohjan eroosiota reuna-alueilla. Kirjallisuustietojen perusteella tämän mahdollinen vaikutus pohjakasvillisuuteen on kuitenkin merkityksetön.

Tanskalaisessa, vuosina 1999–2005 tehdyssä selvityksessä, tuulivoimapuiston alueella ja vertailualueella ei havaittu tilastollisesti merkittävää eroa pohjaeliöstön runsaudessa, valtalajin biomassassa tai eliöyhteisöjen koostumuksessa. Toisaalta rihmalevät olivat korvautuneet viherlevillä ja uusia lajeja oli myös ilmestynyt.

Eliöiden, jotka kiinnittyvät alustaansa, määrä oli tutkimuksen mukaan kasvanut. Nämä olivat tyypillisiä kovien pohjien lajeja, joille tuulivoimaloiden vedenalaiset rakenteet luovat uusia kasvualustoja. Vesiselkärangattomien lajimäärän onkin todettu kasvaneen tuulivoimapuistoalueella. Perustukset toimivat ikää kuin keinotekoisina riuttoina ja luovat uusia elinympäristöjä monille eläin- ja kasvilajeille. Näiden rakenteiden läheisyydessä on havaittu kasvaneita kalatiheyksiä, johtuen niiden tarjoamasta suojasta ja ravintokohteiden runsastumisesta. On kuitenkin huomattava, että riuttaefektin esiintymisestä tuulivoimapuistojen yhteydessä ei toistaiseksi ole kattavaa tutkimusaineistoa ja on oletettavaa, että vaikutukset ovat havaittavissa vasta useiden seurantavuosien jälkeen.

Läntisellä Itämerellä on tutkittu vedenalaisten tuulivoimarakenteiden vaikutusta pohjaeliöiden esiintymiseen sijoittamalla merenpohjaan tuulivoimalaitosyksiköitä jäljitteleviä rakenteita. Viiden kuukauden kuluttua kokeen alkamisesta alustoilta havaittiin 18 makrofaunaan kuuluvaa lajia joista hallitsevia uusilla pinnoilla olivat nilviäiset, äyriäiset ja monisukamadot. Lajien kokonaismäärä nousi yli vuoden kestäneen havaintojakson aikana.

Arvion mukaan, alueen perustuksille syntyvä lajisto on nimenomaan kovien pohjien lajistoa, kuten edellä mainitut nilviäiset, äyriäiset ja monisukamadot. Alueen lajisto koostuu jo nykyään kyseisistä lajiryhmistä, joten on oletettavaa, että pohjaeläinlajiston yksilömäärät lisääntyvät ja lajisto mahdollisesti monipuolistuu.

1,5 MW monopile -perustaisen voimalaitoksen vaikutusta on tutkittu kirjohylkeen ja pyöriäiseen käyttäytymiseen. Kuuluvuusvyöhyke ulottui selvästi lähes sadan kilometriin päähän voimalasta. Muutokset käyttäytymisessä katsottiin olevan mahdollisia useiden kilometrien päässä äänilähteestä. Turbiinien vaikutukset arvioitiin olevan vähäisiä kumpaankin lajiin (Thomsen ym. 2006). Tutkimuksessa Tanskan Horns Rev ja Nysted -merituulipuistojen vaikutuksista harmaahylkeisiin todettiin, että voimalaitosten rakennus- sekä toimintavaiheen ei havaittu aiheuttavan käyttäytymismuutoksia, jotka johtuisivat selvästi tuulivoimaloista (Tourgaard ym.). Selvitysten perusteella tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset hylkeisiin arvioidaan vähäisiksi.

Maa- ja metsätalousministeriön julkaisemassa Itämeren hyljekantojen hoitosuunnitelmassa (2007) on esitetty, että Itämeren hylkeisiin mahdollisesti kohdistuvista uhista sekä suorista että epäsuorista vaikutusmahdollisuuksista tuulivoimapuistot eivät aiheuta kansallisella tasolla uhkaa hylkeille. Alueellisesti uhan on arvioitu olevan säädeltävissä. Merkittävimmät uhat hylkeelle arvioitiin olevan ilmastonmuutos sekä ympäristömyrkyt.

Perämerellä on parhaillaan meneillään useita eri suunnitteluvaiheessa olevia tuulivoimapuistohankkeita. Näiden tuulivoimapuistojen todellisia yhteisvaikutuksia laajoilla alueille liikkuvien merinisäkkäiden esiintymis- ja lisääntymisalueisiin on erittäin haasteellista arvioida nykyisellä tietämyksellä, ilman vaikutuksiin kohdistuvaa tutkimusta (RKTL, Kunnasranta henkilökohtainen tiedonanto). Tutkimukset edellyttäisivät vastaavan laajuisia tuulivoimapuistoja vastaavanlaisissa olosuhteissa, jotta vaikutusten merkittävyyttä voitaisiin luotettavammin arvioida.

Kunnasrannan mukaan voidaan arvioida, että missään muualla norpankannan pääasialliseen lisääntymisalueeseen ei kohdistu yhtä voimakasta tuulivoimarakentamista kuin Perämerellä.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa käytön aikaiset vaikutukset vesieliöstöön arvioitiin hyvin vähäisiksi.

Sähkönsiirto

Sähkökaapelit ovat joko niille kaivetuissa kaapeliojissa (1–1,5 m leveä) tai pohjan pinnalla. Häiriintyvän vyöhykkeen leveydeksi pohjaa kaivettaessa voidaan arvioida noin 10 m. Syvillä vesialueilla (yli 12 m), valon vähyyden vuoksi kasvillisuutta ei juuri esiinny tai se on harvalukuista.

Kaapelikaivannon peittämiseen käytettävä karkea maa-aines toimii uutena elinympäristönä, johon muodostuu vähitellen uusi lajisto. Prosessin nopeus riippuu mm. ympäristössä esiintyvästä lajistosta.

Merenpohjalla olevat kaapelit muodostavat ympärilleen magneettisia kenttiä (Bochert & Zettler 2004). Käytännössä ainoa merikaapeleista aiheutuva eliöstövaikutus voi liittyä näihin magneettikenttiin. Toisaalta staattisen magneettikentän vaikutuksia vesiorganismeihin on tutkittu vähän. Tanskan Rødsandin tuulipuistossa tehdyn tutkimuksen mukaan merenpohjaan, metrin syvyyteen kaivettujen merikaapeleiden magneettinen kenttä pohjan pinnalla oli pienempi kuin luonnollinen geomagneettinen kenttä.

Laboratoriokokeessa mm. katkarapuja, siiroja ja sinisimpukoita altistettiin näille magneettikentille. Tutkimukseen eläimet poimittiin läntiseltä Itämereltä. Johtopäätöksenä oli, että pohjaeläinten ja pohjalla elävän kampelan käyttäytymisessä ei todettu tilastollisesti merkitsevää eroa testi- ja kontrolliryhmän välillä (Bochert & Zettler 2004). Hammar & Wikström (2005) huomasivat tutkimuksissaan leväsiiran (Idotea balthica) käyttävän ainakin osittain maan magneettikenttää suunnistukseen. Keinotekoisessa magneettikentässä leväsiiran suunnistus muuttui luonnontilaisiin alueisiin verrattuna.

Sähkömagneettisen kentän vaikutukset vesieliöstöön ovat lähinnä teoreettisia. Siten sähkönsiirrosta aiheutuvat käytönaikaiset vaikutukset vesieliöstöön on arvioitu suunnittelualueella hyvin vähäisiksi tai niitä ei esiinny.

4.2.17 Vaikutukset kasvillisuuteen

Vaikutukset vesikasvillisuuteen on kuvattu kohdassa vaikutukset vesieliöstöön. Tässä on arvioitu merituulivoimapuiston voimalinjojen vaikutuksia maa-alueen kasvillisuuteen.

4.2.17.1 Hankkeen vaikutukset sähkönsiirtolinjojen maihinnousupaikkojen kasvillisuuteen

Sähkönsiirron maihinnousupaikkojen RVE1 ja RVE2a luontotyypit sekä alueilla esiintyvää kasvillisuutta inventoitiin syksyllä 2009 (16. - 18.9). Maastotarkastelut kohteille suoritettiin kertaalleen, joiden lisäksi kasvillisuutta havainnoitiin myös 2009 kesäkuussa tehtyjen linnustoselvitysten aikana (2.6.2009). Tarkastellut merikaapeleiden maihinnousupaikat valittiin sähkönsiirtolinjausten, ilmakuvatarkastelun sekä maastokäyntien perusteella. Kesällä 2010 (18.6.2010) inventoitiin uudelleen tarkennettua merikaapelin maihinnousualueen paikkaa uudelleen voimanlinjan vaihtoehdolla RVE2a. Rantaniityllä havaittiin uhanalaista lajistosta EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajeihin kuuluvaa ja uhanalaista ruijanesikkoa (*P. sibirica ssp. Finmarchica*) noni 20 m2 alalla sekä 6 kukkivaa suopunakämmekkää (*Dactylorhiza incarnata ssp. Incarnate*).

Maankohoamisrannikon rantaniittyjen kasvilajiston tiedetään olevan monimuotoinen. Esimerkiksi Hanhikiven seudulta on rannan luontopolun opetustaulujen mukaan inventoitu noin 250 putkilokasvilajia sekä useita rauhoitettuja ja harvinaisia lajeja, joista osa uhanalaisia. Em. ennakkotietoon ja ELY -keskukselta saadun eliölajitiedon (15.4.2009) perusteella maihinnousupaikoilta tiedettiin inventoida arvokasta kasvilajistoa.

Keskimmäisen RVE2a sähkönsiirtolinjan merikaapelin maihinnousupaikan sara- ja heinävaltaisella matalakasvuisella rantaniityllä esiintyi luhtakastikan, luhtaröllin, jokapaikansaran ja niittymaarianheinän ohella mm. luhtakuusio, hiirenvirna, käärmeenkieli, meriluikka, sinikaisla, rantamatara, vihnesara, merisuolake, kurjenjalka, vesisara, punakämmekkä, niittymaarianheinä, ruijanesikko, luhtalitukka, rentukka, ketohanhikki. Matalakasvuinen rantaniitty täyttää luonnonsuojelulain (LsL 29§) kriteerit merenrantaniityn ominaispiirteistä ja on siksi rajattu arvokkaaksi rantaniittykohteeksi. Rantaniitty vaiheittuu mantereelle päin edettäessä pajukkovyöhykkeen kautta Metsälain 10 § mukaiseksi harmaaleppävaltaiseksi rantalehdoksi, osin ojitetuksi rantaluhdaksi.

Kuva 4-11. Väärävärikuva. Merikaapelin maihinnousupaikka sijoittuu rantaniityn pohjoispuolelle keskimmäisellä RVE2 sähkönsiirtolinjalla. Vihreä viiva = Luonnonsuojelulain 29§ ominaispiirteet täyttävä rantaniitty, keltainen aluerajaus = Metsälain 10§ mukainen rantalehto tai –luhta, punainen ja keltainen piste = uhanalainen laji. Matalaa rantaniittykasvillisuutta koilliseen kuvattuna.

Nykyisin maihinnousupaikkojen kasvillisuuden kannalta mainittavana uhkatekijänä voidaan pitää lähinnä ihmisten virkistyskäytöstä aiheutuvaa kasvillisuuspeitteen kulumista ja tallaantumista, mutta myös moottoroidun liikkumisen aiheuttamaa eroosiota. Suunniteltu hanke ei vaikuttane ihmisten liikkumiseen alueella, jonka vuoksi sen vaikutukset myös maihinnousupaikkojen kasvillisuuden lähialueiden kulumiseen voidaan arvioida vähäisiksi. Metsänkäyttö, lähinnä metsätalous, ulottuu yleensä havupuustoiseen metsävyöhykkeeseen, joka seuraa lehtipuuvaltaista vyöhykettä. Paikoin idempänä myös rantalehtoja on harvennushakattu koivua suosien. Kuivatusojat on useimmiten kaivettu rantaniityille saakka ja ne laskevat rantaniittyjen läpi mereen.

Raahen sähkönsiirtolinjan RVE1A maihinnousupaikka on luonnonolosuhteiltaan muuttuneen tehdasalueen edustalla, josta tarkastuskäynnin lisäksi ei tarkempaa kasvillisuustarkastelua tehty.

Sähkönsiirtokaapelin rakentamisen aikaiset toimet tuhoavat paikallisesti kapealti kasvillisuutta linjojen maihinnousupaikkojen rantaluontotyypeillä. Linjalla RVE2a kaapelin kaivamisesta syntyy noin 1 metrin levyinen kaivanto, jonka kaivamisesta aiheutuvat maamassat sijoitetaan hetkellisesti kaivannon viereen ja peitetään asentamisen jälkeen. Rantalehdossa vaikutus on samankaltainen. Kun kaapeli vaihtuu ilmajohdoksi kauempana mantereen talousmetsässä, tuhoutuu puustoa muutaman kymmenen metrin leveydeltä. Rakentamisvaiheen päätyttyä luonnontila muistuttaa rantavyöhykkeessä kapealla kaivannolla ensimmäisinä vuosina aikaisempaa kasvitonta sukkessiovaihetta, joka palautuu rantaniityllä ja pajuvyöhykkeessä jo muutamissa vuosissa luonnonmukaisemmaksi, lepikkovyöhykkeessäkin vuosikymmenessä. Kaivinkoneella suoritetavan kaivuutyön ja asennustyön jäljet näkyvät telojen jälkinä kaivannon molemmin puolin. Mikäli telakoneella ajetaan rantavyöhykkeellä vain kaapelin suuntaisesti, saavutetaan pienimmät haittavaikutukset kasvillisuudelle. Rantametsissä puuston poistosta syntyvän aukon vaikutukset eivät ole luonnon kannalta erityisen merkityksellisiä.

Kaapeli voidaan vetää mantereelle uhanalaisten lajien länsi- tai pohjoispuolitse niiden jäämättä työkoneiden alle tai että niihin kohdistuu merkittävää haittaa luontotyypin tuhoutumisen muodossa. Aikaisemmat ojitustoimet eivät ole hävittäneet lajeja rantaniityltä. Epävarmuustekijänä voidaan kuitenkin mainita, että tarkastelussa ovat vain vuonna 2010 versoja kasvattaneiden yksilöiden perusteella tulkittu tilanne.

Vaikutukset kasvillisuuteen RVE1:n maihinnousupaikassa ovat huomattavasti vähäisemmät, sillä kohde sijaitsee muuttuneella tehdasalueella, ruderaatilla ja voimaperäisesti muutetulla rantavyöhykkeellä, jolla ei esiinny arvokasta kasvillisuutta tai lajistoa.

4.2.17.2 Hankkeen vaikutukset sähkönsiirtolinjojen kasvillisuuteen

Voimalinjareitillä RVE1 ei esiinny huomion arvokkaita luontokohteita tai luonnontilaisia kohteita. Voimalinjareitti RVE2a on muuttunut kasvillisuusselvityksen tekemisen jälkeen välillä Karjaneva Hanhelanperä, joten kasvillisuus on tällä voimalinjareitillä selvitetty välillä Kultalanperä Karjaneva. Voimalinjareittien RVE3a ja RVE3b kasvillisuutta ei ole selvitetty. Voimalinjojen ympäristöselvityksessä tarkistetaan kasvillisuus jatkosuunnitteluun valituilla voimalinjareiteillä.

Voimalinjareitillä RVE2a välillä Kultalanperä Karjaneva ei esiinny arvokkaita luontokohteita tai luonnontilaisia kohteita. Sijoittelussa on huomioitu Kettukaaran arvokkaat kallioalueet, Poikajokivarsi, muinaisjäännökset sekä Mustanevan pohjoispuoliset fossiloituneet dyynimuodostumat, jotka linjaus ohittaa eteläpuolelta tarkastelualuevyöhykkeen ulkopuolelta.

Eteläisellä voimalinjareitillä RVE2a merikaapelin maihinnousupaikasta noin 2,2 km lounaaseen sijaitsee luonnonsuojelulain 29§ suojeltu merenrantaniitty (LTA110013), jolla esiintyy nelilehtivesikuusta sekä ruijanesikkoa. Reilun 3,5 km etäisyydellä lounaassa sijaitsee Parhalahti-Syötinlahti ja Heikarinlammen luonnonsuojelualue (YSA202820) sekä Natura-alue (FI1104201). Linjalta RVE2a ei ole tiedossa uhanalaisia lajeja, eikä uhanalaisia lajeja tai lähialueen uhanalaisille lajeille soveliaita elinympäristöjä havaittu luontokartoituksessa. Ruijanesikosta on havainto noin 1 km etäisyydellä, Raidantuoksukäävästä ja ruostekäävästä reilun 1,5 km etäisyydellä linjasta.

Maalle rakennettavien voimajohtojen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat merkittävimmät vaikutukset syntyvät rakentamisen aikana. Rakennettavilta johtokaduilta raivataan puusto ja rakentamisen aikana johtoalueella kuljetaan raskailla työkoneilla. Toiminta vastaa paikoin metsäkoneiden talousmetsissä aiheuttamaa eroosioita, mutta myös voimakkaampaa maakerrosten muokkaamista mm. johdinpylväitten rakennuspaikoilla. Työkoneiden aiheuttamia kasvillisuusvaurioita voidaan vähentää kuitenkin käytettävien kulkureittien suunnittelulla, mm. olemassa olevien teiden ja urien hyödyntämisellä. Merkittävimpänä vaikutusten vähentäjänä toimii kuitenkin linjausten suunnitteluvaiheen aikainen luontotarkastelu, jolloin jo tutkitut alustavat vaihtoehdot kiertävät tiedossa olevat arvokkaat luontokohteet. Voimajohtohankkeen vaikutukset luonto- ja ympäristöarvoihin ovat suurimmillaan silloin, kun maastoon avataan uusi johtoaukea. Vähäisimmät luonto- ja ympäristövaikutukset kohdistuvat alueille, joilla uusi johtoreitti sijoittuu vanhaan johtoaukeaan tai osittain sen alueelle leventäen sitä. Linjauksiltaan kasvillisuudelle ja luontotyypeille suotuisimpia ovat näin ollen voimansiirtolinja RVE1 joka kokonaisuudessaan sijoittuu teollisuusalueella. Voimansiirtolinjat RVE2a, RVE2b, RVE3a ja RVE3b aiheuttavat uuden johtoaukean avaamiseen luontoon jonka vaikutukset ovat em. suuremmat, mutta johtoaukean sijoittuessa talousmetsävaltaiseen ja ojitettuun luontoon ovat senkin vaikutukset kohtalaisen vähäiset.

Voimajohtoaukeita raivataan säännöllisesti ja johtokatujen reunavyöhykkeillä puusto pidetään matalana kaatuvien puiden aiheuttamien oikosulkujen määrän vähentämiseksi. Käytännössä voimajohtoaukean metsämaa on joko aukko- tai taimikkovaiheessa, jossa lajisto ei juurikaan muutu metsäsukkession pysähdyttyä. Toisaalta voimajohtoaukeille muodostuvat avoimet elinympäristöt voivat tarjota soveltuvia elinympäristöjä aukeiden alueiden lajistolle, mm. niittylajistolle, kuten Huumolan perinnebiotooppikohteella. Tutkimuksissa on todettu metsiä halkovilla johtoaukeilla esiintyvän tyypillisiä niittyjen kasvi- ja perhoslajeja, jopa uhanalaista niittylajistoa. Vaateliaamman lajiston esiintyminen soveltuvilla kohteilla vaatii kuitenkin aktiivisia luonnonhoitotoimia, kuten niityillä yleensäkin.

Voimalinjavaihtoehdoille RVE2b, RVE3a ja RVE3b ei ole laadittu kasvillisuusselvitystä. Voimalinjojen vaikutukset kasvillisuuteen tarkentuvat voimalinjojen ympäristöselvityksissä tuulivoimahankkeen edetessä. Sähkönsiirtoratkaisu on riippuvainen toteutettavasta tuulivoimaloiden lukumäärästä sekä kanta- ja alueverkon mahdollisista muutoksista sekä muista alueella toteutuvista sähköntuotantohankkeista. Raahen seudun tuulivoimapuistohankkeissa hyödynnetään yhteisjohtokäytäviä.

4.2.18 Vaikutukset vesistöön ja veden laatuun

4.2.18.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston vesistövaikutukset on jaettu rakentamisen- ja käytönaikaisiin vaikutuksiin. Merituulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista, kaapeleista ja sähköasemasta. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja rajoittuvat vesistötöihin ja tuulivoimaloiden pystyttämiseen. Käytönaikaiset vaikutukset säilyvät koko tuulivoimapuiston olemassaoloajan.

Tuulivoimalat

Tuulivoimapuiston rakentaminen edellyttää ruoppausta perustusten rakentamisalueella (pohjan tasaus moreeni tai hiekkapohjalla), ja mahdollisesti kaapeliojien kaivamista. Tuulivoimapuiston rakentamisen vesistövaikutuksia voidaan verrata tyypillisen ruoppaushankkeen tai esim. merihiekannoston vaikutuksiin. Rakentamisen vaikutukset vedenlaatuun ovat lyhytaikaisia sameuden sekä kiintoainepitoisuuden nousuja.

Mm. Vuosaaren satamahankkeen aikana hiekannoston yhteydessä tutkittiin veden samentumista. Hiekannoston yhteydessä havaittiin kohonneita sameusarvoja nostoalueella, mutta arvot tasaantuivat viikon kuluessa nostosta. Kohonneita sameusarvoja havaittiin myös n. 1,5 km nostoalueelta.

Tuulivoimalayksikön perustamistavoilla kasuuniperustuksella tai monopile, eli junttapaaluperustuksella on hieman erilaisia vaikutuksia vesistöön.

Kasuuniperustuksessa perustuspaikan tasaamisesta aiheutuu veden samentumista. Hankealueen merenpohjasta on suuri osa moreenia. Hankealueen ruoppaus- ja läjitysmassat ovat kiveä sekä moreenia, joten samentuman voidaan arvioida ulottuvan muutamien satojen metrien etäisyydelle rakennusalueesta. Olosuhteista ja moreenin hienoaineosuudesta riippuen vaikutuksia voidaan havaita kauempanakin työkohteesta. Ruopattavat ainekset ovat puhtaita, joten rakennustyö ei aiheuta veden ravinne- ja haitta-ainepitoisuuksien nousua. Moreenipitoisen pohjan ruoppaamisella on havaittu olevan hyvin vähäisiä vaikutuksia veden laatuun (Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys 1988). Kasuuniperustusten täyttämisessä käytetään joko maa-alueelta tai mereltä otettua kiviainesta. Täytössä käytetään rakentamisteknisesti soveltuvaa kiviainesta (hiekka tai karkeampi kiviaines), jolloin siitä aiheutuvat samentumat ovat vähäisiä. Merenpohjasta otetusta kiviaineksesta on hienoin aines huuhtoutunut jo nostovaiheessa, joten sitä käytettäessä samentumavaikutukset jäisivät todennäköisesti hyvin vähäisiksi.

Monopile -menetelmässä tuulivoimalayksikkö juntataan pohjaan ja tällöin samenemisvaikutukset jäävät vähäisiksi. Moreenipohjalle rakentaminen edellyttänee kaivutyötä, jolloin samentumavaikutukset ovat suurempia. Tällöin samentuman suuruus riippuu kunkin rakennuspaikan moreenin tarkemmasta koostumuksesta, asennustekniikasta ja ruoppausmääräistä. Mikäli rakentaminen suuntautuu kalliopohjille, rakentaminen vaatii räjäytystöitä. Tästä aiheutuvat vaikutukset ovat lyhytkestoisia melu- ja samentumisvaikutuksia. Kalliopohjille rakennettaessa samentumavaikutukset ovat erittäin vähäisiä.

Samentumisen vaikutusalue määräytyy käsiteltävien massojen määrästä sekä virtausolosuhteista. Päävirtaussuunta Raahen edustan merialueella on kohti pohjoista. Rakentamisen aikaiset vaikutukset virtauksiin tuulivoimalayksiköiden perustamispaikalla arvioidaan olevan vähäiset ja hyvin paikalliset. Päävirtaussuuntiin töillä ei katsota olevan vaikutusta, sillä pohjanmuotoja ei merkittävästi muuteta ja eikä aseteta virtaukselle merkittäviä esteitä.

Rakentamiseen liittyvät räjäytystyöt aiheuttavat veden samentumisen lisäksi vedenalaista melua.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirto vaatii merenpohjaan sijoitettavia kaapeleita. Syvillä alueilla ne voidaan laskea pohjalle vapaasti, matalilla alueilla (vesisyvyys alle 10 m), niille kaivetaan todennäköisesti kaapeliojat. Kaivutöistä aiheutuu ruoppausta vastaavat vaikutukset vedenlaatuun, mikä näkyy vesifaasissa kohonneina sameusarvoina sekä kiintoainepitoisuuden nousuna. Kaapelin upotusta varten tarvittava kaivanto on kapea, joten siinä liikuteltavat massamäärät jäävät suhteellisen pieniksi ja sameusvaikutukset lyhytaikaisiksi sekä melko paikallisiksi, riippuen rakennustöiden aikaisista olosuhteista. Kaapelit pyritään sijoittamaan siten, että kaivutyö jäisi mahdollisimman vähäiseksi. Kaivamistarvetta tulee lähinnä merikaapelin rantautumisalueella. Lisäksi, mikäli hanke toteutetaan, kaivutarvetta on voimaloita yhdistävien kaapeleiden kohdalla matalimmilla alueilla.

Raahen sataman eteläpuoleisella alueella rantautuvassa pohjoisessa sähkönsiirto- linjassa RVE1 kaivutarvetta on noin 8-10 km matkalla. Keskimmäisessä sähkönsiirtolinjassa RVE2 Kultalanperään ja eteläisimmässä sähkönsiirtolinjassa RVE3 Keskimatalaan rantautuvalla reitillä kaivutarvetta on noin 10–15 km matkalla. Merikaapelin RVE1 ja RVE3 reiteiltä ei ole tutkittu pohjasedimenttiä, joten kaivuun mahdollisesti aiheuttamia vesifaasiin vapautuvia haitta-ainepitoisuuksia ei voida luotettavasti arvioida. Reitillä pohjanlaatu on pääasiassa pehmeää hietaa, joten kiintoainepitoisuudet tulevat erittäin todennäköisesti nousemaan vesipatsaan eri kerroksissa. Haitan

arvioidaan kestävän muutamia päiviä ja siten haitan arvioidaan olevan erittäin vähäinen. Reitillä RVE2 kohonneita haitta-ainepitoisuuksia ei todettu, joten vaikutukset liittyvät pääasiassa veden samenemiseen. Pohjanlaatu reitin tutkituilla pisteillä on joko hiekkaa tai hiekan ja isompien kivien sekoituksia. Siten kaivusta aiheutuva kiintoainepitoisuuden nousu vesipatsaassa arvioidaan olevan lyhytaikainen ja vaikutukset vedenlaatuun vähäiset, sillä aineksen laskeutuminen on karkeamman raekoon vuoksi nopeaa.

Kaapeleiden laskulla tai kaapeliojien kaivulla ei arvioida olevan merkittäviä tai pitkäaikaisia vaikutuksia merialueella vallitseviin virtauksiin. Kaivutöiden aikana muutokset ovat hyvin paikallisia ja kestävät sen hetken, kun työtä tehdään. Kaivualueilla pohjan muoto voi jonkin verran muuttua, mutta tämän vaikutukset virtauksiin ovat käytännössä hyvin vähäisiä ja paikallisia.

4.2.18.2 Tuulivoimapuiston käytönaikaiset vaikutukset vesistöön

Tuulivoimalat

Valmistuessaan käyttökuntoon tuulivoimalaitos käyttää saasteetonta, uusiutuvaa energianlähdettä, eikä siten aiheuta veteen perinteisessä energiantuotannossa syntyviä päästöjä, kuten esimerkiksi lauhdevesiä.

Voimaloiden vaihteistoissa ja laakereissa on satoja litroja öljyä, mikä saattaa erittäin vakavissa häiriötilanteissa (esim. rakennevirhe tai tuulivoimalan kaatuminen maanjäristyksestä) päästä vuotamaan vesistöön, jolloin vaikutukset voivat olla huomattavat. Tällaiset vakavat häiriötilanteet ovat kuitenkin erittäin harvinaisia ja todennäköisyys tapahtumalle on erittäin pieni.

Tanskan merialueilla on tutkittu merellä sijaitsevien tuulivoimapuistojen vesistövaikutuksia. Mallilaskelmien mukaan tuulivoimapuiston vaikutukset virtauksiin ja sedimentin liikkeisiin ovat hyvin pieniä. Kokonaisvirtausnopeus laski muutamia prosenttiyksiköitä rakennusvaiheen jälkeen. Veden vaihtuvuuteen ja aaltoihin tuulivoimayksiköillä ei katsottu olevan merkittävää vaikutusta. Mallilaskelmien mukaan tuulivoimaloiden vaikutukset meriveden happipitoisuuteen, ravinne- ja klorofyllia pitoisuuksiin olisivat myös ns. pahin tapaus (*worst case)* -skenaariossa (korkea veden lämpötila, hidas virtausnopeus ja tyyni tuuli) erittäin pienet.

Tuulivoimalat joudutaan asentamaan tuuliolosuhteiden takia yli 600 m etäisyydelle toisistaan, jolloin virtauspinta-alaa jää niiden perustusten välille erittäin paljon. Yhteenvetona tarkastelun perusteella voidaan todeta, että tuulivoimapuisto ei aiheuta havaittavia muutoksia meriveden virtausolosuhteissa.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirrosta aiheutuvat käytön aikaiset vaikutukset vedenlaatuun tulevat olemaan hyvin vähäisiä. Hankkeessa käytettävät vaihtovirtakaapelit eivät sisällä öljyjä eikä myrkyllisiä yhdisteitä, joten kaapelin mahdollisesti rikkoutuessa veteen ei pääse vuotamaan haitallisia aineita.

Kaapeliniput ovat halkaisijaltaan suhteellisen pieniä n. 20 cm, eivätkä siten aiheuta suurta estettä virtauksille. Siten pohjan pinnalla kulkevilla kaapeleilla ei ole erityistä vaikutusta alueen pohjavirtauksiin.

4.2.19 Vaikutukset ilmastoon ja ilman laatuun

Merituulivoimapuistolla on merkittäviä positiivisia vaikutuksia ilmastoon kasvihuonekaasupäästöjen vähenemisen kautta. Hankkeen avulla pystytään korvaamaan fossiilisten polttoaineiden käyttöä energiantuotannossa, minkä avulla voidaan osaltaan vähentää energiantuotannon aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä Suomessa. Vaikutusten suuruuden määrittelevät ensisijaisesti hankkeen toteuttamisen laajuus.

Merituulivoimapuiston aiheuttamat päästöt ilmaan aiheutuvat lähes täysin osien valmistamisen ja voimalaitosten rakentamisen aikaisista päästöistä. Osien valmistamisesta aiheutuvia ilmastovaikutuksia voidaan pienentää esimerkiksi tuottamalla valmistusprosesseissa kuluva energia vähäpäästöisellä menetelmällä.

4.2.20 Vaikutukset merenpohjaan

4.2.20.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuistoa rakennettaessa merenpohja muuttuu pysyvästi tuulivoimayksiköiden ja mahdollisesti tarvittavan eroosiosuojauksen alueelta. Rakentamisvaiheessa suurin vaikutus merenpohjaan aiheutuu perustustöistä. Rakentamisen aikana maa-ainesmassoja joudutaan siirtämään perustusten alta pois lähiympäristöön. Ne pyritään levittämään mahdollisimman tasaisesti alueelle, muuttamatta merenpohjan muotoja ja virtauskenttiä. Muokattavan merenpohjan pinta-ala on riippuvainen käytettävästä perustustyypistä. Mikäli käytetään kasuuniperustusta, perustusten alle jäävän merenpohjan pinta-ala on selvästi suurempi (eroosiosuojauksen kanssa n. 2 000 – 3 000 m^2/perustus), kuin Monopile – perustuksella (perustus n. 20 m^2, muokattava alue yhteensä n. 200 – 500 m^2/perustus). Ympäristövaikutusten arvioinnissa arvioitiin, että rakentamisen kohteen olevan merenpohjan kokonaispinta on suurimmillaan, mikäli hanke toteutetaan vaihtoehdolla VE1 (n. 100 voimalaitosta) ja käytetään kasuuniperustusta. Tällöin muokattavan merenpohjan yhteispinta-ala on n. 30 ha (0,2 % koko hankealueesta). Muokattavan merenpohjan pinta-ala on pienimmillään, jos hanke toteutetaan käyttäen Monopile – perustuksia. Tällöin muutoksen kohteena olevan merenpohjan pinta-ala on yhteensä enimmillään 5 ha (0,03 % koko ympäristövaikutusten arvioinnin hankealueesta). Rakentamisen kohteena olevan merenpohjan suhteellinen osuus jää pieneksi, koska tuulivoimalat sijaitsevat etäällä toisistaan.

Lisäksi muita rakentamisesta aiheutuvia mahdollisia vaikutuksia voisivat olla ravinteiden ja haitta-aineiden vapautuminen pohja-aineksen sekoittuessa kaivutöiden yhteydessä. Perustustöiden aiheuttamat haitta-ainekuormitukset ja ravinnepitoisuuksien nousu ovat todennäköisesti kuitenkin hyvin vähäiset, sillä rakennusalueet sijoittuvat pohjille, joissa sedimentoitunutta ainesta on hyvin vähän.

Kasuuniperustus edellyttää perusteellisia pohjatöitä varsinaisen perustuspaikan kohdalla. Kasuunin alusta tasataan, jonka jälkeen paikalle tuotava kasuuni täytetään soveltuvalla kiviaineksella. Jokaisen kasuunin kohdalta joudutaan todennäköisesti tekemään pohjan tasauksia n. 200 – 300 m^2 laajuiselta alueelta. Jos jokaisen perustuksen kohdalta joudutaan muokkaamaan maata keskimäärin yksi metri, syntyy perustustöissä muokattavia massoja enimmillään 30 000 m^3. Massoja voidaan mahdollisesti hyödyntää osittain esim. kaapeliojien täytössä tai kasuunin rakenteesta riippuen (jos suljettu kasuuni) myös kasuunin täytössä. Osa massoista jouduttanee kuitenkin läjittämään erikseen määritettäville meriläjitysalueille. Raahen edustalla ei ole valmiita meriläjitysalueita, joten läjitykselle täytyisi etsiä suunnittelualueen läheisyydestä soveltuvia syvännealueita. Läjitettävät massat eivät ole pilaantuneita, joten ne eivät aseta rajoituksia läjittämiselle. Suositeltavaa sen sijaan on, että läjitysalueet perustetaan riittävän kauas merialueen matalikoista, jotta läjittämisestä ei koidu merkittäviä vaikutuksia kalastoon tai muuhun vesieliöstöön.

Raahen sataman eteläpuolelle rantautuvassa pohjoisessa linjassa kaivutarvetta on noin 5 km matkalla. Eteläisessä linjassa Kultalanperään rantautuvalla reitillä kaivutarvetta on noin 6 km matkalla. Pohjoisen linjan reitiltä ei ole tutkittu pohjasedimenttiä, joten kaivuun vaikutuksia haitta-ainepitoisuuksiin ei voida luotettavasti arvioida. Muuttuvaa merenpohjaa pohjoisessa linjassa on hieman vähemmän ja siltä osin vaikutukset ovat vähäiset ja paikalliset. Reitillä pohjanlaatu on pääasiassa pehmeää hietaa. Eteläisemmällä reitillä sedimentin haitta-ainepitoisuuksia on tutkittu kolmella pisteellä ja niiden perusteella pohjat ovat puhtaita ja ruoppauskelvollisia. Muuttuvaa merenpohjaa on tässä vaihtoehdossa hieman enemmän. Kaiken kaikkiaan vaikutukset merenpohjaan arvioidaan eteläisen linjan osalta vähäisiksi.

4.2.20.2 Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset merenpohjaan arvioidaan olevan erittäin vähäiset. Merenpohjaan kohdistuva käyttöpaine tulee tuulivoimayksiköiden perustusten kautta, jotka pysyvät vakaina käytön aikana. Niistä ei aiheudu ympäristöön haitallisia vaikutuksia, kuten öljy- tai muita päästöjä, jotka sedimentoituisivat pohjalle.

Perustusten rakentaminen vaatii kiviaineksia perustamistavasta riippuen keskimäärin seuraavasti (laskettu yhtä perustusta kohden):

- monopile-perustus 1000 m^3
- kasuuni-perustus 8 500 m^3
- keinosaari 23 000 m^3

Kunkin voimalan perustustapa ja kiviainesten hankkiminen päätetään tarkempien maaperätutkimusten jälkeen. Tavoitteena on rakentaa mahdollisimman monta voimalayksikköä käyttäen monopile -perustamistapaa.

Tehdyn arvion mukaan sähkönsiirrosta merenpohjaan aiheutuvat vaikutukset ovat käytön aikana hyvin vähäiset, sillä sähkökaapelit on joko kaivettu merenpohjaan tai ne on laskettu vapaasti meren pohjaan tuettuna. Kaapeleihin voidaan laittaa tarvittaessa betonipainot.

4.2.21 Vaikutukset työpaikkoihin ja elinkeinotoimintaan, erityisesti kalastukseen

4.2.21.1 Vaikutukset kalastukseen

Suunnittelualue on osa tärkeää ammattikalastusaluetta Raahen ja Pyhäjoen kalastajille. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat paikallisia ja ajoittuvat arviolta useamman vuoden ajalle. Hetkellisesti vaikutukset voivat näkyä esim. kalojen karkottumisena ja kalastuksen rajoittumisena. Seurauksena voi olla lyhytaikaista saaliiden vähenemistä ja paikoin myös pyydysten limoittumista. Ruoppaus- ja kaivutöiden edetessä tilanne melu- ja sameusvaikutusten osalta rauhoittuu rakennetulla paikalla muutamassa päivässä (Alleco Oy & Kala- ja vesitutkimus 2008). Rakennusalueella olosuhteet normalisoituvat muutaman vuoden kuluessa töiden päättymisestä. Rakentamisen aikana liikkuminen alueella on rajoitettua ja vaikuttaa siten merkittävästi kalastuksen määrään ja saaliiseen. Haitta on kuitenkin vain väliaikainen ja kestää rakentamisen ajan.

Mikäli merenpohjassa olevia kaapeleita ei ole suojattu, voivat ne haitata ammattikalastusta lähempänä rannikkoa. Ne voivat aiheuttaa ankkurointikiellon alueilla, joissa kaapeleita ei ole peitetty. Positiivisista vaikutuksista voidaan mainita aikaa myöten tapahtuva kalansaaliiden kasvu perustusten lähituntumassa.

Tutkimusten mukaan tuulivoimapuistojen alueella lajiston ja kalatiheyden on havaittu pysyvän lähes ennallaan tai jopa kalatiheyden kasvaneen toteutuneiden tuulivoimapuistojen johdosta. Merenpohjaan sijoitettavat kaapelit tulisi haudata merenpohjaan, jotta vaikutusten merkittävyys entisestään vähenisi. Myös parasta mahdollista käytettävissä olevaa tekniikkaa (BAT) tulee hyödyntää kaapelityyppiä valitessa. Näiden toimien toteutuessa tuulipuiston tai sähkönsiirron käytön aikaisilla häiriötekijöillä ei katsota olevan merkittäviä haitallisia vaikutuksia kalastuksen kannattavuuteen Raahen edustan suunnittelualueella.

4.2.21.2 Vaikutukset muihin elinkeinoihin

Merituulivoimapuiston rakentaminen on merkittävä investointi. Sillä on laajat vaikutukset seutukunnan ja Suomen talouselämään. Raahen – Pyhäjoen edustan merituulivoimaloiden rakentaminen tarkoittaa noin 2,5 milj. euron investointia MW kohden. Siten investointi voi olla noin 750 - 1250 milj. euroa vaihtoehdosta riippuen.

Rakentamisen aikana työllisyysvaikutuksia muodostuu maanrakennustöistä, kuljetuksista, asennustyöstä, palveluista. Käytön aikana työllistävät huoltoon ja käyttöön sekä niihin liittyvät palvelut.

Teknologiateollisuus ry näkee, että tuulivoima-alan työpaikat syntynevät jatkossakin pääosin teknologiateollisuuteen. Sen arvion mukaan 100 MW tuulivoimapuiston on arvioitu työllistävän rakentamisen ja 20 vuoden käytön aikana Suomessa jopa yli 1 000 henkilötyövuotta. Tämä jakautuu:

- projektikehitykseen ja asiantuntijapalveluihin
- infrastruktuurin rakentamiseen ja asentamiseen
- käyttö- ja kunnossapitoon 20 vuoden ajalla
- sekä voimaloiden valmistukseen, materiaaleihin, komponentteihin ja järjestelmiin.

4.2.22 Vaikutukset kunnallistalouteen

Tuulivoimalaitoksista maksetaan kiinteistöveroa. Merialueelle rakennettujen tuulivoimaloiden kiinteistöverot maksetaan kunnalle, jonka alueella yleinen vesialue sijaitsee. Kiinteistövero määräytyy perustusten ja rakenteiden arvon perusteella. Koneistoista ei kiinteistöveroa makseta. Kiinteistövero on useita tuhansia euroja vuodessa voimalaa kohden, erityisesti merituulivoimassa vielä maatuulivoimaa suuremmat. Siten koko hankkeen toteuttaminen tuo Raahen kaupungille ja Pyhäjoen kunnalle yhteensä satojen tuhansien eurojen kiinteistöverotulot vuodessa. Rakentamisen ja käytön aikana muodostuu tuloveroja hankkeen rakentajien tai projektille palveluja tuottavien työntekijöiden tuloista.

4.2.23 Vaikutukset energiatalouteen

Maanahkiaisen merituulivoimapuistoon perustetaan enimmillään 100 tuulivoimalaa, joiden yksikkötehot ovat noin 3 – 5 megawattia (MW). Tuulivoimalaitosten yhteenlaskettu nimellisteho olisi maksimissaan noin 300 – 600 MW. Yksi tuulivoimalaitos tuottaa sähköä noin 1800 kotitaloudelle.

Tuulivoima on osa kestävää energiajärjestelmää ja se korvaa sähkömarkkinoilla muita energiantuotantomuotoja. Tuulisuus vaihtelee ajallisesti paljon ja tuulivoimalle ovat ominaista tuotannonvaihtelut tunti-, kuukausi- ja vuositasolla. Kuitenkin myös sähkön kulutus vaihtelee huomattavasti ja vaihtelevan kulutuksen kattamiseksi tarvitaan erityyppisiä sähköntuotantotekniikoita.

Tuulivoimatuotannon vaihtelu tuuliolosuhteiden mukaan ei muodostu tekniseksi eikä taloudelliseksi ongelmaksi ennen kuin vasta erittäin suurilla tuotantomäärillä. Valtioneuvoston energia- ja ilmastostrategiassa vuodelle 2020 asetettu tuulivoimatavoite (2000 MW) on määrällisesti samaa suuruusluokkaa kuin sähkönkulutuksen normaali vuorokausivaihtelu. Useiden eri maiden kokemusten ja mallilaskelmien perusteella tuulivoiman vaatima säätötarve on 1-5 % asennetusta tuulivoimakapasiteetista, kun tuulivoimalla tuotetaan 5-10 % sähköstä (VTT 2008a).

Tuulivoiman lisäys vaikuttaa sähköjärjestelmässämme eniten lyhytaikaiseen säätöön. Suurin osa säädöstä toteutetaan vesivoimaloissa, joissa se on edullisinta tehdä. Suomen sähkömarkkinat ovat osa yhteispohjoismaisia sähkömarkkinoita, joilla on vesivoimaosuuden vuoksi hyvät mahdollisuudet siihen joustavuuteen mitä tuulivoiman lisääminen järjestelmään tuo.

4.2.24 Vaikutukset terveellisyyteen ja turvallisuuteen

4.2.24.1 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja terveyteen

Tuulivoimalla tapahtuva sähköntuotanto ei aiheuta ihmisen terveydelle haitallisia päästöjä ilmaan, vesistöön tai maaperään. Tuulivoima korvaa muita sähköenergian tuotantotapoja, joista aiheutuu tuotantomuodoista riippuen erilaisia päästöjä.

Tuulivoimaan ei liity suuria onnettomuusriskejä, joilla voi olla laajoja vaikutuksia ihmisille ja yhteiskunnalle. Onnettomuusriskit liittyvät voimaloiden lähiympäristöön. Koska voimalat sijoitetaan useiden kilometrien etäisyydelle asutuksesta, ei terveysriskejä muodostu. Tuulivoimalan toiminnasta aiheutuvien onnettomuuksien todennäköisyys on maailmalta saatujen kokemusten perusteella pieni. Voimaloiden ulkoisten rakenteiden rikkoontuminen tai osien irtoaminen on erittäin harvinaista. Roottorin lapoihin voi tietyissä sääolosuhteissa kertyä jäätä, joka roottorin pyöriessä voi irrota ja lentää varsin etäällekin. Jään muodostuksesta syntyviä vaaratilanteita on kuitenkin mahdollista ehkäistä ja tarvittaessa voimala voidaan myös pysäyttää. Tuulivoimaloiden sijainti merialueella sekä sääolojen vaikutus alueen virkistyskäytön aktiivisuuteen kuitenkin vähentävät jään muodostuksesta syntyvän onnettomuusriskin erittäin pieneksi. Jään muodostuminen roottoriin ja roottorinlapoihin vaikuttaa negatiivisesti sähköntuotantoon, eikä siksi ole toivottavaa. Tämän takia tuulivoimaloiden jään muodostumisen mahdollisuutta seurataan tarkasti jo käyttöönottovaiheessa. Tuulivoimaloissa on sääasemayksikkö, mikä on varustettu alijäähtynyttä ilmaa analysoivalla mittauslaitteistolla. Laitteisto antaa hälytyksen tuulivoimaloiden käytönvalvontajärjestelmään, mikäli ilmanala muuttuu ja jään muodostumisen vaara on todellinen. Hälytyksen jälkeen voimala pysähtyy automaattisesti. Tuulivoimaloissa on myös siivissä ja vaihdelaatikon laakereissa tärinänmittausanturit, jotka aiheuttavat jään muodostumistilanteessa hälytyksen ja voimalan pysäytyksen. Kolmantena varotoimenpiteenä on säätöjärjestelmän ohjelmassa laskenta, joka kertoo jään muodostumisesta suhteessa tuuleen ja voimalan sähkönsyöttökykyyn. Jäähälytyksen tultua käydään tilanne todentamassa.

Tuulivoimalat synnyttävät ääntä. Hankkeen meluvaikutuksia on käsitelty tarkemmin meluvaikutusten yhteydessä. Tuulivoimalat on sijoitettu niin, että niiden melu ei aiheuta terveydellisiä vaikutuksia. Voimaloiden varjostusvaikutus jää loma- ja vakituisen asutuksen kohdalla niin lyhytaikaiseksi ja harvoin tapahtuvaksi, että se ei aiheuta terveydellistä haittaa.

Ihmisin kohdistuvat vaikutukset eivät ole yksiselitteisiä. Tuulivoimaloiden aiheuttamien vaikutusten kokeminen on subjektiivista ja sen vuoksi mm. vaikutusten merkittävyys ja vaikutustapa ovat hankalasti arvioitavissa. Vaikutusten kokemiseen vaikuttavat mm. henkilön suhde kyseiseen alueeseen ja tuulivoimaan yleensä sekä henkilökohtaiset arvostukset. Asukaskyselyn avulla on saatu esille paikallisten asukkaiden erilaisia näkemyksiä hankkeen vaikutuksista sekä vaikutusten luonteesta ja merkittävyydestä. Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään esimerkiksi hankesuunnitelman muuttamisen, vaikutusarviointien tulosten tai hankkeesta riippumattomien uutisten tai tapahtumien perusteella. Sosiaaliset vaikutukset ovat siis osin sidoksissa arvioinnin ajankohtaan.

4.2.25 Vaikutukset puolustusvoimien toimintaan

Puolustusvoimat on kehittänyt yhdessä VTT:n kanssa laskentatyökalun, jolla voidaan arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien lakisääteisessä aluevalvontatehtävässä käytettäviin valvontasensoreihin. Tuulivoima-rakentamista suunnitteleva yritys voi kääntyä pääesikunnan puoleen saadakseen lausunnon hankkeensa hyväksyttävyydestä maanpuolustuksen kannalta. Osassa tapauksissa voidaan edellyttää, että yritys tilaa VTT:ltä selvityksen hankkeensa vaikutuksista tutkajärjestelmiin (Työ- ja elinkeinoministeriön, Energiateollisuus ry:n ja VTT:n tiedote 2.12.2011).

Puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskyvyn osalta tuuli-voimaloiden tiedetään yleisesti aiheuttavan haittaa erityisesti ilmavalvonnalle, jonka tutkajärjestelmille tuulivoimalat edustavat suuria kohteita. Tuuli-voimaloiden aiheuttamat häiriöt ilmenevät varjostamisena ja ei-toivottuina heijastuksina, jolloin tuulivoimala voi varjostaa varsinaisia tutkamaaleja ja näkyä itsekin tutkassa. Tuulivoimarakentamisella voi olla vaikutusta Puolustusvoimien alueiden käytettävyydelle.

Pääesikunnan Logistiikkaosasto on lausunnossaan 21.2.2011 (AH2059) todennut, että puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän osalta tulee suunnitelmissa ottaa huomioon tuulivoimaloiden (tuulivoimalapuiston) vaikutukset puolustusvoimien valvontasensoreihin. Puolustusvoimien näkemyksen mukaan suunnitelmat voidaan hyväksyä vasta, kun on tarkemmin puolustusvoimien hyväksymällä tavalla selvitetty tuulivoimaloista (tuulivoimalapuiston) aiheutuvat vaikutukset ilmavalvontaan.

Kaavasta on pyydetty puolustusvoimien lausunto kaavan valmistelu-vaiheen kuulemisen yhteydessä sekä kaavaehdotusvaiheessa.

Laki Tuulivoiman kompensaatioalueista (490/2013) on tullut voimaan 1. kesäkuuta 2013. Maanahkiaisen tuulivoimahanke sijoittuu tuulivoiman kompensaatioalueelle. Puolustusvoimien valvontajärjestelmää kehitetään teknisillä tai toiminnallisilla ratkaisuilla siten, että tuulivoimalan rakentaminen ja käyttöön otto alueella ei edellytä, että puolustusvoimat enää erikseen selvittää tuulivoimalan vaikutuksia Suomen aluevalvontaan, puolustusvoimien alueellisiin toimintaedellytyksiin ja sotilasilmailuun. Tuulivoimamaksun on velvollinen maksamaan sähköntuottaja, jonka hallinnassa on tuulivoimala tuulivoiman kompensaatioalueella.

4.2.26 Muut kaavan merkittävät vaikutukset

4.2.26.1 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuulivoimapuiston elinkaari

Ympäristövaikutustensa suhteen tuulivoimapuiston elinkaari voidaan jakaa viiteen päävaiheeseen, jotka ovat: Voimalarakentamisessa käytettävien materiaalien ja raaka-aineiden tuotanto ja käsittely, voimalakomponenttien valmistus, tuulivoimapuiston rakentaminen, tuulivoimapuiston toiminta-aika (ml. huolto- ja korjaustoimenpiteet), tuulivoimapuiston poistaminen käytöstä ja sen eri rakenteiden hävittäminen.

Tuulivoimapuiston elinkaaren ympäristövaikutuksista suurin osa kohdistuu tuulivoimaloiden ja niiden oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät usein suuria määriä raaka-aineita

sekä energiaa. Tuulivoimalaitoksen rakenteet on tehty pääasiassa teräksestä, jonka lisäksi niiden konehuoneessa käytetään myös mm. alumiini- ja kuparikomponentteja. Voimalan lavat ovat yleensä vastaavasti lasikuitua, jonka raaka-aineita ovat lasi ja polyesterikuitu.

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa suunnitellulle sijoitusalueelle perustetaan varsinaiset tuulivoimalaitokset sekä niiden edellyttämät oheisrakenteet. Kaikkiaan merialueelle pystytään yhden kesäkauden aikana rakentamaan noin 20 - 30 tuulivoimalaa, minkä takia suunnitellun hankkeen rakentamisvaihe kestää kokonaisuudessaan 3 – 4 vuotta voimaloiden lopullisesta lukumäärästä ja rakentamisen tehokkuudesta riippuen. Tuulivoimapuiston toiminnallinen jakso on nykyaikaisissa tuulivoimaloissa suhteellisen pitkä, mikä vähentää osaltaan tuulivoimalla tuotetun sähkön elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia sekä parantaa sen tuotantotehokkuutta. Tuulivoimaloiden perustusten laskennalliseksi käyttöiäksi on arvioitu keskimäärin 50 vuotta ja varsinaisten voimalarakenteiden (siivet+ koneisto) vastaavasti noin 20 vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikää pystytään kuitenkin merkittävästi pidentämään riittävän huollon sekä osien vaihdon avulla.

Tuulivoimapuiston elinkaaren viimeinen vaihe on sen käytöstä poisto sekä tuulipuistosta syntyvien laitteiden kierrättäminen ja jätteiden käsittely. Tuulivoimapuiston elinkaaren aikana aiheutuvien ympäristövaikutusten kannalta voimala-alueen käytöstä poiston ja erityisesti laitoskomponenttien hävityksen merkitys on keskeinen. Materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle vähennetään ja loppusijoituksen tarvetta. Nykyisin lähes 80 % prosenttia 3,0 MW suuruisessa tuulivoimalaitoksessa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Voimaloiden metallikomponenttien (teräs, kupari, alumiini, lyijy) osalta kierrätysaste on yleensä jo nykyisin hyvin korkea, jopa lähes 100 %. Kierrätyksen kannalta ongelmallisimpia ovat lavoissa käytetyt lasikuitu- ja epoksimateriaalit, joiden uusiokäyttö ei sellaisenaan vielä ole mahdollista. Näiden materiaalien energiasisältö pystytään nykyisin kuitenkin hyödyntämään polttamalla ne korkeita lämpötiloja käyttävissä jätteidenpolttolaitoksessa sekä käsittelemällä poltossa syntyvät jätteet asianmukaisessa käsittely- ja loppusijoituslaitoksessa.

Materiaalikulutusvertailu

Taulukossa (*Taulukko 4-1*) on esitelty tuulivoimapuiston elinkaarensa aikana kuluttamia materiaalivarantoja suhteessa tuotetun sähköenergian määrään. Eniten tuulivoimatuotanto kuluttaa elinkaarensa aikana vettä, jota käytetään sekä laitoskomponenttien valmistusprosesseissa sekä niiden edellyttämässä energiatuotannossa. Seuraavaksi eniten tuulivoimatuotanto kuluttaa eri tuotantoprosesseissa käytettyjä energianlähteitä, kuten kivihiiltä, maakaasu ja öljyä, sekä tuulivoimalan rungon päämateriaalina käytettävää terästä.

Taulukko 4-1. Arvio 3 MW merituulivoimalan (malli Vestas V90) elinkaaren aikaisesta materiaalikulutuksesta suhteessa tuotetun energian määrään. Luvuissa on huomioitu varsinaisten voimalaitosten ohella myös niiden edellyttämät voimalinjat ym. oheisrakenteet (Vestas 2006).

Materiaali	**Kulutus (g/kWh)**
Vesi	49,346
Kivihiili	0,740
Raakaöljy	0,630
Rauta	0,419
Maakaasu	0,375
Kvartsihiekka	0,335
Ligniitti	0,324
Kalkkikivi	0,126
Natriumkloridi (vuorisuola)	0,051
Kivi	0,055
Savi	0,031
Sinkki, alumiini, mangaani, kupari, lyijy	0,03–0,41

Tuulivoimapuistojen tehokkuutta energiantuotantomuotona on selvitetty useissa tutkimuksissa käyttämällä elinkaarianalyysiin pohjautuvia menetelmiä. Erityisesti tutkimuksilla on haluttu selvittää tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisen energiankulutuksen ja voimalan toiminta-aikanaan tuottaman energiamäärän välistä suhdetta. Yleisesti tuulivoimapuiston on arvioitu tuottavan sen rakentamisessa ja käytöstä poistosta kuluvan energiamäärän keskimäärin 4-6 kuukauden aikana, kun otetaan huomioon varsinaisen tuulipuiston ohella myös niissä käytettävät voimajohdot, sähköasemat ym. oheisrakenteet (Schleisner 2000, Vestas 2006).

Tuulivoimapuiston hiilijalanjälki

Hiilijalanjälkeä (carbon footprint) käytetään yleensä mittaamaan tuotteen, toiminnan tai palvelun aiheuttamaa ilmastovaikutusta, ts. kuinka paljon kasvihuonekaasuja tuotteen tai toiminnan voidaan arvioida synnyttävän elinkaarensa aikana. Hiilijalanjälki on alun perin kehitetty mittariksi, jonka avulla voidaan läpinäkyvällä tavalla vertailla erilaisten toimintojen vaikutusta ilmaston lämpenemiseen ja ilmastonmuutokseen. Energiantuotantomuotojen ja voimalaitosten osalta hiilijalanjälki suhteutetaan yleensä tuotetun energian määrään ja se esitetään yleensä hiilidioksidiekvivalentteina (CO_2eq) tuotettua kilo- tai megawattituntia kohti. Ekvivalenttiyksiköiden avulla hiilijalanjäljen laskemisessa pystytään ottamaan huomioon hiilidioksidin ohella myös muut kasvihuonekaasut (mm. metaani ja typpioksiduuli), joiden ilmastoa lämmittävä vaikutus on selkeästi hiilidioksidia suurempi.

Tuulivoiman synnyttämän hiilijalanjäljen suuruutta suhteessa muihin energiamuotoihin on tarkasteltu Isossa-Britanniassa tehdyssä tutkimuksessa (POST 2006), jossa tuulivoiman synnyttämän hiilijalanjäljen suuruutta verrattiin suhteessa fossiilisiin polttoaineisiin, ydinvoimaan sekä useisiin uusiutuviin energianlähteisiin. Vertailussa tuulivoiman hiilijalanjälki arvioitiin pienimpien joukkoon sen vaihdellessa maa- ja merialueille sijoitettavien laitosten osalta 4,64–5,25 gCO_2eq per tuotettu kilowattitunti. Muista energiantuotantomuodoista esimerkiksi aurinkopaneelien hiilijalanjäljen suuruudeksi arvioitiin vastaavasti 35–58 gCO_2eq/kWh ja erilaisten biomassavaihtoehtojen osalta vastaavasti 25–93 gCO_2eq/kWh. Suurin hiilijalanjälki on fossiilisilla polttoaineilla, joiden ilmastoa lämmittävän vaikutuksen suuruudeksi on arvioitu liikkuvan yli 500 gCO_2eq tuotettua energiayksikköä kohti.

Luonteenomaista sekä uusiutuvien energianmuotojen, mutta myös ydinvoiman, elinkaarelle on niiden ympäristövaikutusten painottuminen erityisesti sen rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, jotka synnyttävät yleensä valtaosan koko energiantuotantoprosessin synnyttämistä kasvihuonekaasupäästöistä. Tuulivoiman osalta rakentamisen aikaisten päästöjen on arvioitu synnyttävän jopa 98 % koko elinkaaren kasvihuonekaasupäästöistä. Sen sijaan fossiilisten polttoaineiden osalta ilmastovaikutukset painottuvat selkeämmin varsinaiseen energiantuotantovaiheeseen esimerkiksi polttoaineen tuottamisen ja laitoksen rakentamisen ollessa pienemmässä osassa tuotantoprosessin ilmastovaikutusten kannalta.

4.3 Yhteisvaikutukset

Lähialueiden tuulivoimapuistojen merkittävimmät yhteisvaikutukset ovat vaikutukset linnustoon ja maisemaan sekä sähkönsiirtoon. Tuulivoimahankkeilla on merkittäviä yhteisvaikutuksia myös uusiutuvan energian tuotannon lisäämisen kannalta. Suunnitteilla olevien tuulivoimapuistojen pinta-ala on huomattavan suuri ja on mahdollista, että ne saattavat rajoittaa paikoin yhdyskuntarakenteen kehittymistä melu- ja varjostusvaikutusten sekä liittymisvoimalinjojen johtokäytävien muuta maankäyttöä pirstovan vaikutuksen takia. Maanahkiaisen tuulivoimapuistolla ei sijaintinsa vuoksi ole yhteisvaikutuksia melun tai varjostuksen osalta muiden lähialueiden tuulivoimapuistojen kanssa. Rakentamisen aikaisia liikenteellisiä yhteisvaikutuksia eri tuulivoimahankkeiden kanssa voi syntyä, mikäli tuulivoimapuistojen rakentamisen aikaiset kuljetukset ajoittuisivat samanaikaisesti. Maanahkiaisen tuulivoimaloiden alueen rakentaminen käynnistyisi kuitenkin v. 2015, jolloin useimmat seudun maatuulivoimahankkeista olisivat jo valmistuneet tämän hetkisten hankeaikataulujen mukaan. Alueen tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisten kuljetusten vaikutukseksi on arvioitu meriliikennemäärien 5 – 7 % kasvu Raahen Lapaluodon ja Oulun Oritkarin satamissa (WSP 2011 s.358).

Osa alueen tuulivoimapuistoista on edelleen varhaisessa suunnitteluvaiheessa, jolloin vaikutusten arviointi ei ole tarkoituksen mukaista, koska yksityiskohtaista tietoa ei ole saatavissa tuulivoimaloiden määrästä, sijoituspaikoista, korkeudesta tai voimalinjaratkaisuista. Yhteisvaikutusten arviointi perustuu YVA -selostuksiin Haukipudas (Ramboll 2010), Maanahkiainen (Ramboll 2010), Oulu-Hailuoto (WSP 2010), Suurhiekka (PPLY2009), Mäkikangas (FCG 2012),

Siikajoki (WSP 2011) sekä selvityksiin Kalajoen tuulivoimapuistojen yhteisvaikutusten arviointi (FCG 2012) ja Kalajoki-Raahe tuulivoimapuistot Muuttolinnustoon kohdistuva yhteisvaikutusten arviointi (FCG 2012). Lisäksi kaavan yhteisvaikutusten arviointia on jatkettu kaavoituksen yhteydessä tarkentuneiden hanketietojen perusteella. Linnustolliset yhteisvaikutukset on arvioitu tarkemmin kaavaselostuksen liitteessä 6.

Raahen Kuljunniemen tuulivoimapuisto

Raahen Kuljuniemeen on rakennettu (9 kpl) tuulivoimaloita lähimmillään noin 12 kilometrin päähän Maanahkiaisen tuulivoimaloiden alueesta. Tuulivoimapuistot voivat näkyä samanaikaisesti Raahen Lapaluodon sataman edustan merialueella ja esimerkiksi Mitin ja Louekarin saarissa.

Kuljunniemen kohdalta ja Maanahkiaisen kautta muuttavat käytännössä eri linnut olettaen, että Maanahkiaisen voimaloita muuttolennossa kiertäessään linnut eivät ajautuisi Kuljunniemen vaikutuspiiriin tai päinvastoin. Siten läpimuuttaviin lintukantoihin näiden tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset eivät tulisi korostumaan sen enempää kuin niiden vaikutukset yksittäin tarkasteltuna. Sen sijaan paikalliseen linnustoon voisi olla ylimääräisiä kasautuvia vaikutuksia, koska ne saattavat olla molempien hankkeiden vaikutuspiirissä, esim. hakemassa ravintoa molemmilta alueilta.

Raahen Ulkonahkiaisen tuulivoimapuisto

Raahen ja Pyhäjoen rajalle on suunnitteilla lähimmillään noin kolme kilometriä länteen Maanahkiaisen tuulivoimaloiden alueesta Ulkonahkiaisen merituulivoimapuisto, jonka suunnittelu on varhaisessa vaiheessa. Maanahkiaisen ja Ulkonahkiaisen rakentaminen ajoittuu eri aikaan, joten hankkeilla ei ole rakentamisen aikaisia yhteisvaikutuksia. Ulkonahkiaisen sähkönsiirto tapahtuisi merikaapelilla todennäköisesti Maanahkiaisen kautta. Tuulivoimapuistot näkyisivät samanaikaisesti merellä liikuttaessa, mutta rannikolta tarkasteltuna maisemalliset yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi johtuen Ulkonahkiaisen tuulivoimapuiston etäisyydestä rannikkoon.

Raahen Kopsan tuulivoimapuisto

Kopsan I (7 kpl, 21 MW) tuulivoimapuiston voimaloiden pystytys toteutetaan kesällä 2013 ja Kopsa II (max. 10 kpl) pystytys on tarkoitus alkaa kesällä 2014. Tuulivoimapuisto sijoittuu noin 20 kilometrin päähän Maanahkiaisen tuulivoimaloiden alueesta. Etäisyydestä johtuen hankkeilla ei ole yhteisvaikutuksia maiseman tai voimalinjan osalta.

Kalajoki-Pyhäjoki-Raahe maatuulivoimapuistot

Kalajoelle on suunnitteilla Mustilankankaan (33 kpl), Tohkojan (30 kpl) ja Jokelan tuulivoimapuistot (14 kpl), lähimmillään noin 19 kilometrin päähän etelään Maanahkiaisen tuulivoimapuistosta. Pyhäjoen Mäkikankaalle on suunniteltu rakennettavan (14 kpl) tuulivoimalaa lähimmillään noin 17 kilometriä etelään Maanahkiaisen tuulivoimaloiden alueesta ja hanke on edennyt kaavoituksessa loppusuoralle. Jokelan, Mustilankankaan, Mäkikankaan ja Tohkojan tuulivoimapuistojen selvitysten yhteydessä on tarkasteltu erillisiä ja yhteisiä voimajohtoja kantaverkkoon liittymiseksi. Maanahkiaisen tuulivoimapuiston sähkönsiirron voimalinjavaihtoehdot sijoittuvat huomattavasti pohjoisemmaksi, eikä näillä tuulivoimapuistoilla ole yhteisvaikutuksia voimalinjan tai maiseman osalta Maanahkiaisen tuulivoimapuiston kanssa.

Raaheen on suunnitteilla ”eteläiset tuulivoimapuistot” Piehingin Sarvakankaalle (33 kpl), Piehingin Ylipäähän (19 kpl), Rautiomäkeen (12 kpl), Haapajärvelle (6 kpl) ja Ketunperään (17 kpl) lähimmillään noin 9 kilometrin päähän itään Maanahkiaisen tuulivoimaloiden alueesta sekä ”itäiset ja pohjoiset tuulivoimapuistot” Annankankaan-Nikkarinkaartoon (13+47 kpl), Yhteisenkankaalle (33 kpl), Someronkankaalle (30 kpl), Hummastinvaaraan (29 kpl), Pöllänperään (4 kpl) lähimmillään noin 16 kilometriä itään Maanahkiaisen tuulivoimaloiden alueesta.

Maanahkiaisen merituulivoima-alueella ja Raahen ”eteläisillä tuulivoimapuistoilla” voi olla maisemallisia yhteisvaikutuksia rannikkovesien alueelle, jonne voi näkyä merituulivoimaloiden lisäksi maalla sijaitsevia voimaloita lähimmillään alle viiden kilometrin etäisyydeltä.

Parhalahden tuulivoimapuisto

Pyhäjoen Parhalahteen Puhuri Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa (18 kpl) valtatien 8 itäpuolelle noin 8 kilometriä Pyhäjoen keskustasta koilliseen, lähimmillään noin 10 kilometrin päähän Maanahkiaisen tuulivoima-alueesta. Maanahkiaisen tuulivoimapuiston sähkönsiirron vaihtoehdot RVE2b ja RVE3b sijoittuvat samaan voimalinjakäytävään Parhalahden tuulivoimapuiston yhden sähkönsiirtovaihtoehdon kanssa.

Maanahkiaisen merituulivoima-alueen ja Parhalahden tuulivoimapuistoalueen voimaloilla voi olla yhteisiä näkemäalueita Parhalahden peltoaukeilla ja Pyhäjoen edustan merialueilla. Hankealueet ovat kuitenkin sen verran kaukana toisistaan, ettei näkemäalueilla ole molempien tuulivoima-alueiden lähivaikutusta maisemaan eli hankkeiden yhteisvaikutus maisemaan ei ole merkittävä.

Siikajoen tuulivoimapuistot

Siikajoella on toiminnassa tuulivoimaloita (2 kpl) Varessärkässä ja (2 kpl) Tauvossa. Siikajoen merialueelle on suunniteltu rakennettavan tuulivoimaloiden alueet Merikylän lahteen ja Varessärkkään (12-19 kpl) lähimmillään noin 31 kilometriä koilliseen Maanahkiaisen tuulivoimaloiden alueesta. Vartinojaan on suunniteltu rakennettavan (20 kpl) ja Isonevaan (23 kpl) voimalaa noin 25 kilometriä koilliseen Maanahkiaisen tuulivoimaloiden alueesta. Varessärkän, Merikylän ja Vartiojan tuulivoimapuistot liittyisivät Ruukissa 400 kV kantaverkkoon, jolloin voimalinjan osalta ei yhteisvaikutuksia Maanahkiaisen hankkeen kanssa muodostu. Tuulivoimapuistoilla ei ole rakentamisen aikaisia vedenlaatuun tai pohjaolosuhteisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia suunnittelualueiden etäisyydestä johtuen.

Maanahkiaisen merituulivoima-alueella ja Vartinojan sekä Isonevan tuulivoima-aluilla voi olla maisemallisia yhteisvaikutuksia Maanahkiaisen pohjoispuoliselle rannikkovesien alueelle, jonne voi näkyä merituulivoimaloiden lisäksi maalla sijaitsevia voimaloita. Etäisyys hankealueiden välillä on kuitenkin niin suuri, ettei yhteisvaikutus ole merkittävä.

Hailuodon tuulivoimapuisto

Tuulivoimapuistohanke on niin etäällä, että yhteisvaikutuksia ei merialueella muodostu. Hailuodon – Oulunsalon väliseltä alueelta muuttaa suuresti samoja lintuja kuin Maanahkiaisen kautta, kuten sisemmän arktika -reitin lajeja mm. härkälintu, alli ja pilkkasiipi) sekä ei arktisia sorsalintuja, kahlaajia ja lokkeja.

Suurhiekan tuulivoimapuisto

Iin Suurhiekkaan on suunniteltu rakennettavan 80 kpl noin 5 MW:n tuulivoimaloita. Hanke on edennyt lupavaiheeseen. Suurhiekan ja Maanahkiaisen välillä lintujen muuttoväylät kohtaavat selvimmin kuikalla ja mustalinnulla ja merkittävin osin myös kaakkurilla ja merimetsolla.

Hanhikiven ydinvoimalahanke

Hanhikiven ydinvoimala ja Maanahkiaisen merituulivoimala todennäköisesti muuttaisivat jonkin verran Raahen –Pyhäjoen rannikolla vesi- ja rantalintujen käyttäytymistä mm. niiden nykyisten pesimä- ja ruokailupaikkojen sijainteja. Yksistään Maanahkiaisen tuulipuiston vaikutukset eivät käytännössä yllä Hanhikivenniemelle saakka. Tuulivoimapuiston sähkönsiirto ei tapahdu turvallisuussyistä ydinvoimalaitosalueen sähköaseman kautta eikä samaa voimalinjaa pitkin, mutta voimajohtolinjat RVE2 ja RVE3a liittyvät kantaverkkoon samalla sähköasemalla. Tuulivoimalla ja ydinvoimalla tuotettu sähkö eivät korvaa toisiaan. Maanahkiaisen tuulivoimapuisto, Hanhikiven ydinvoimalaitos ja niiden voimalinjat aiheuttavat linnuille törmäysriskiä. Hankkeiden voimalinjat voivat ohjata lintumuuttoa uusille reiteille, esimerkiksi muutto voisi painottua aiempaa enemmän Hanhikivenniemen edustalle. Tuulivoimaloiden alueen ja ydinvoimalan välinen etäisyys on kuitenkin yli 5 kilometriä, joten riskin lisääntyminen ei ole merkittävä. Ydinvoimala tulee aiheuttamaan laajan talviaikaisen sulan niemen edustalle, mikä voi lisätä tuulipuistoalueella liikkuvien lintujen määriä ja lisätä törmäysriskiä talviaikaan.

Perämeren merihiekan nosto

Valtion maa-ainesyhtiö Morenia on ilmoittanut luopuvansa Siikajoen, Hailuodon ja Iin merihiekan kaivuusta. Sen sijaan hiekannoston valmistelu jatkuu lähinnä Fennovoiman tarpeisiin Yppärin edustalla Pyhäjoella lähimmästä suunnittelualueen tuulivoimalasta noin 12 kilometrin päässä ja Raahessa noin 14,8 kilometrin päässä. Hankealueet ovat niin kaukana, ei muodostu samanaikaisia päästöjä veteen vaikka rakentaminen tapahtuisi samaan aikaan. Merihiekan nostolla voi olla rakentamisen aikaisia liikenteeseen kohdistuvia yhteisvaikutuksia, mikäli tuulivoimapuiston rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja molempien hankkeiden kuljetuksissa ja varastoinnissa käytetään Raahen satamaa. Merihiekkaa voidaan käyttää kasuuniperustusten täyttöön.

4.4 Yleiskaavan sisältövaatimukset

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (MRL 39 §) säädetään, että yleiskaavaa laadittaessa on maakuntakaava otettava huomioon siten kuin siitä edellä säädetään. Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon:

1) yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys;

2) olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö;

3) asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus;

4) mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liiken-teen, sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestävällä tavalla;

5) mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön;

6) kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset;

7) ympäristöhaittojen vähentäminen;

8) rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen; sekä

9) virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys.

Edellä 2 momentissa tarkoitetut seikat on selvitettävä ja otettava huomioon siinä määrin kuin laadittavan yleiskaavan ohjaustavoite ja tarkkuus sitä edellyttävät. Yleiskaava ei saa aiheuttaa maanomistajalle tai muulle oikeuden haltijalle kohtuutonta haittaa.

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (MRL 77 b §) säädetään tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset.

Laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen lisäksi, mitä yleiskaavasta muutoin säädetään, huolehdittava siitä, että:

1) yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueiden käyttöä kyseisellä alueella;

2) suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön;

3) tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää.

Osayleiskaavassa on annettu määräykset tuulivoimaloiden lukumäärästä, sijoittumisesta ja koosta. Tuulivoimahankkeen merisähköasemat ja päämerikaapelit on osoitettu kaavakartalla. Merialueelle sijoittuvan tuulivoimapuiston mittakaavana on käytetty 1:50 000. Luonnontilainen avomerimaisema tulee muuttumaan. Selkeään ja suuripiirteiseen maisemaan voidaan sijoittaa uusia elementtejä siten, ettei se häiritsevästi muuta maisemakokemusta. Tuulivoimalat sijoittuvat yli 5 kilometrin etäisyydelle rannikosta, jolloin suuren koon vaikutus maisemaan rannikolta tarkasteltuna vähenee. Maisema- ja kulttuuriympäristön kannalta arvokkaat alueet eivät sijaitse tuulivoimaloiden alueen lähiympäristössä. Sähkönsiirtoreittien vaihtoehdot valtakunnan verkkoon on selvitetty vaihtoehtojen RVE1 ja RVE2a osalta YVA-menettelyn yhteydessä. Tuulivoimaloiden tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää. Kaavassa on määrätty, että ennen rakennuslupien myöntämistä on tehtävä selvitys ja suunnitelma verkkoliitynnästä. Ennen tuulivoimaloiden rakentamisen aloittamista tulee tuulivoimaloilla olla myönnetty vesilain mukaiset luvat sekä sähkönsiirtoverkostolla vesilain ja sähkömarkkinalain mukaiset luvat. Voimalinjojen lupamenettely on tarkemmin esitetty kohdassa 6.1.

Tuulivoimaloiden alueiden sijoittamiseen ovat vaikuttaneet muun muassa etäisyydet laiva- ja veneväyliin, kalojen ja vesieliöstön kannalta arvokkaisiin alueisiin, loma- ja vakituiseen asutuk-

seen, rantojen suojeluohjelman alueeseen, ydinvoimalan suojavyöhykkeeseen sekä maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueen sijainti. Tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä on arvioitu vaikutukset ilmastoon, elinkeinoelämään, maisemaan, luonnonarvoihin, kulttuuriympäristöön, muinaismuistoihin, virkistykseen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutusarviointia on jatkettu osayleiskaavoitettavaksi valitun hankekokonaisuuden osalta. Tehdyt selvitykset ja vaikutusarvioinnit on huomioitu kaavakartan merkinnöissä ja määräyksissä.

4.5 Kaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön ohjausjärjestelmää. Tavoitteista päättää valtioneuvosto ja niillä linjataan koko maan kannalta merkittäviä alueidenkäytön kysymyksiä.

Tätä kaavatyötä koskevat kaavan laatimisen lähtökohtina asiakokonaisuudet 1-4 ja 6 sekä niistä erityisesti toimivat yhteysverkostot ja energiahuolto, kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat, luonto- ja kulttuuriympäristöinä erityiset aluekokonaisuudet asiakokonaisuudet. Valtioneuvoston päätöksen mukaan yleistavoitteet (Y) on tarkoitettu sovellettaviksi kaavojen osalta vain yleispiirteisessä kaavoituksessa. Yleistavoitteita sovelletaan suoraan rakentamista ohjaavien yleiskaavojen laaja-alaisiin, muuta alueidenkäyttöä yleispiirteisesti ohjaaviin ratkaisuihin, mutta ei asemakaavaan verrattaviin rakentamista ohjaaviin ratkaisuihin. Erityistavoitteita (E) sovelletaan kaikkeen kaavoitukseen, ellei tavoitetta ole kohdennettu koskemaan vain tiettyä kaavamuotoa.

Maakuntakaavoitusta koskevat tavoitteet tulevat huomioiduksi maakuntakaavoituksen yhteydessä. Maakuntakaavoituksessa huomioitavia tuulivoimaa koskevia tavoitteita ovat mm. seuraavat: Maakuntakaavoituksessa on osoitettava ja muussa alueiden käytön suunnittelussa on otettava huomioon valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävät voimalinjojen linjaukset siten, että niiden toteuttamismahdollisuudet säilyvät. Suunnittelussa on otettava huomioon sekä tarpeelliset uudet linjaukset sekä vanhojen verkostojen parantamisen ja laajentamisen tarpeet. Voimajohtolinjauksissa on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä. Maakuntakaavoituksessa on osoitettava tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet. Tuulivoimalat on sijoitettava ensisijaisesti keskitetysti useamman voimalan yksiköihin. Osayleiskaavan tuulivoimaloiden alue sijoittuu pääosin voimassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueelle (en-tv) kuitenkin eteläosaltaan lähemmäksi lähemmäksi rannikkoa. Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavan luonnoksessa Maanahkiaisen tuulivoimaloiden alue (tv-2) osoitettiin osayleiskaavan suunnittelualueen laajuisena. Tuulivoimaloiden alueelta sähkönsiirto tapahtuu merikaapelilinjoja pitkin rantaan, joista pohjoisinta reittilinjausta lukuun ottamatta ilmajohdot edellyttävät uutta voimajohtokäytävää kantaverkkoon liittymistä varten.

Osayleiskaavalla edistetään valtakunnallisten alueiden käyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla toteutuessaan uusiutuvan energiamuodon hyödyntämisen sähköntuotannossa. Tuulivoimalat sijoittuvat keskitetysti useamman voimalan yksiköihin ja tuulivoimapuiston toteuttaminen lisää uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksia.

Tuulivoimalat on suunniteltu rakennettavaksi niin keskitetysti kuin se teknis-taloudellisesti on mahdollista. Kaava ei muodosta estettä luonnon virkistyskäytön tai matkailun kehittämiselle. Kulttuuri- ja luonnonperinnön arvojen säilyminen ei vaarannu. Muihin valtakunnallisissa alueiden käyttötavoitteissa esitettyihin yleis- ja erityistavoitteisiin (esim. maisema, elinkeinot, kasvillisuus, eläimistö jne.) liittyviä vaikutuksia on käsitelty kunkin aihepiirin vaikutusarvioinnin yhteydessä.

5. Osayleiskaavan oikeusvaikutukset

5.1 Viranomaisvaikutus

Yleiskaava on ohjeena laadittaessa ja muutettaessa asemakaavaa sekä ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi (MRL 42.1 §). Yleiskaavan keskeiset periaatteet tulee ottaa huomioon asemakaavaa laadittaessa tai muutettaessa. Osayleiskaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain tarkoittamaksi oikeusvaikutteiseksi yleiskaavaksi.

Yleiskaava ei ole asemakaava-alueella voimassa muutoin kuin 1 momentissa tarkoitetun asemakaavan muuttamista koskevan vaikutuksen osalta (MRL 42.3 §).

Viranomaisten on suunnitellessaan alueiden käyttöä koskevia toimenpiteitä ja päättäessään niiden toteuttamisesta katsottava, ettei toimenpiteillä vaikeuteta yleiskaavan toteutumista (MRL 42.2 §). Yleiskaavan viranomaisvaikutus kohdistuu sekä MRL:n mukaisiin viranomaisiin että muihin viranomaisiin. Kunnan ja valtion viranomaisten on katsottava, että muilla suunnitelmilla tai toimenpiteillä ei vaikeuteta yleiskaavan toteutumista.

5.2 Tuulivoimarakentamista koskeva erityiset säännökset

Osayleiskaava laaditaan siten, että sitä on mahdollista käyttää osayleiskaavaan perustuvien tuulivoimaloiden rakennuslupien myöntämisen perusteena (MRL 77a §). Rakennuslupa tuulivoimalan rakentamiseen voidaan 137 §:n 1 momentin estämättä myöntää, jos oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa on erityisesti määrätty kaavan tai sen osan käyttämisestä rakennusluvan myöntämisen perusteena.

Laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen lisäksi, mitä yleiskaavasta muutoin sääsetään, huolehdittava siitä, että 1) yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueiden käyttöä kyseisellä alueella; 2) suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön; 3) tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää (MRL 77 b §).

Jos 77 a §:n mukainen tuulivoimarakentamista ohjaava yleiskaava laaditaan pääasiallisesti yksityisen edun vaatimana ja tuulivoimahankkeeseen ryhtyvän taikka maanomistajan tai haltijan aloitteesta, kunta voi periä tältä yleiskaavan laatimisesta aiheutuneet kustannukset kokonaan tai osaksi. Kunta hyväksyy kaava-aluekohtaisesti perittävän maksun periaatteet ja maksun perimistavan sekä –ajan (MRL 77 c §).

5.3 Rakentamisrajoitukset

Tarpeen mukaan yleiskaavassa voidaan antaa ehdollinen tai ehdoton rakentamisrajoitus (MRL 43.1 ja 43.2 §), määräaikainen rakentamisrajoitus (MRL 43.3 §), kielto purkaa rakennusta ilman lupaa (MRL 127.1) ja toimenpiderajoitus (MRL 43.2 §).

5.4 Yleiskaavamääräykset

Yleiskaavassa on annettu määräyksiä, joita tarvitaan yleiskaava-aluetta suunniteltaessa tai muutoin käytettäessä. Ne koskevat erityisesti yksityis-kohtaisempaa suunnittelua sekä maankäytön tai rakentamisen ohjausta ja haitallisten ympäristövaikutusten estämistä tai rajoittamista sekä erityisten arvojen suojelua (MRL 41 §).

5.5 Lunastaminen

Yleiskaava voi olla myös tietyn alueen lunastamisen perustana (MRL 99.3 §). Ympäristöministeriö voi myöntää kunnalle luvan lunastaa alueen, joka on yleiskaavassa osoitettu liikenneväyläksi, asuntorakentamiseen tai siihen liittyvään yhdyskuntarakentamiseen ja jota tarvitaan kunnan suunnitelman mukaiseen yhdyskuntakehitykseen, sekä alueen, joka on tarkoitettu kunnan tai kuntayhtymän laitokselle tai muihin näiden tarpeisiin.

6. Osayleiskaavan toteutus

6.1 Toteuttamista ohjaavat ja havainnollistavat suunnitelmat ja luvat

Maankäyttö- ja rakennuslain ja sitä täydentävän asetuksen (895/1999, MRA) kaava- ja lupajärjestelmä asettaa puitteet tuulivoimarakentamiselle, kuten muullekin rakentamiselle. Maankäyttö- ja rakennuslain mukainen alueiden käytön suunnittelujärjestelmä koostuu valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista sekä yleispiirteisistä ja yksityiskohtaisista kaavoista. Kaavan toteutusta ohjataan erillissuunnitelmien, YVA -menettelyn, kaavoituksen sekä tarvittavien lupien mm. vesi-, tutkimus-, lentoeste- ja rakennuslupien kautta.

Ympäristövaikutusten arviointi, YVA -menettely

Suunnitellussa hankkeessa on kyse merituulivoimapuiston rakentamisesta. Rajakiiri Oy pyysi kirjallisesti Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskusta tekemään YVA -lain 4 §:n mukaisen päätöksen siitä, että hankkeeseen tulee soveltaa YVA -menettelyä. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen päätöksen (ppo-2008-r-28-531) perusteella tulee toteuttaa ympäristövaikutusten arviointi. Ympäristövaikutusten arviointimenettely on päättynyt yhteysviranomaisen Pohjois-Pohjanmaan ELY -keskuksen lausuntoon arviointiselostuksesta 4.5.2011 (POPELY/91/07.04/2010). YVA -lain 13 §:n perusteella kaikkiin hankkeen toteuttamiseksi tarpeellisiin lupahakemuksiin tulee liittää ympäristövaikutusten arviointiselostus ja siitä yhteysviranomaisen antama lausunto. Lupapäätöksistä tulee käydä ilmi, miten ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen lausunto on huomioitu.

Vesilain mukaiset luvat

Uuden tuulivoimalaitoksen perustusten ja merikaapelien rakentamiselle vesialueelle on haettava vesilain mukainen lupa Pohjois-Suomen aluehallintovirastolta. Vesilain mukainen lupa tarvitaan, jos hanke voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, veden korkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää ja tämä muutos aiheuttaa VL3 2 §:n mukaisia seurauksia, kuten luonnon vahingollista muuttumista, vesistön tilan huonontumista, vaaraa terveydelle tai vahinkoa tai haittaa kalastukselle, kalakannoille tai vesiliikenteelle. Tuulivoimalan rakentaminen vaatii myös vesiluvan, jos sen aiheuttama muutos melkoisesti vähentää luonnon kauneutta, ympäristön viihtyisyyttä tai kulttuuriarvoja taikka vesistön soveltuvuutta virkistyskäyttöön. Lisäksi vesilupa tarvitaan VL 3 luvun 3 §:n mukaan em. seurauksista riippumatta aina, jos hanke koskee esim. valtaväylän sulkemista tai supistamista sekä väylän käyttämistä vaikeuttavan laitteen tai muun esteen asettamista, merikaapelin tekemistä yleisen kulku- tai valtaväylän ali tai vesialueen ruoppaamista, kun ruoppausmassan määrä ylittää 500 kuutiometriä, jollei kyseessä ole julkisen kulkuväylän kunnossapito tai ruoppausmassan sijoittamista hylkäämistarkoituksessa, kun kyse ei ole merkityksettömän pienestä määrästä ruoppausmassaa. Vesilupa tarvitaan tuulivoimalaitosten, niiden perustusten ja merikaapeleiden rakentamiselle vesialueella. Hakemuksessa esitettävistä asioista on säädetty VL 11 luvun 3 §:ssä. Jos hakemus koskee luvan myöntämistä YVA -laissa tarkoitetulle hankkeelle, hakemusasiakirjoihin on liitettävä YVA -selostus. Vesilain suhteesta maankäyttö- ja rakennuslakiin säädetään muun ohella VL 1 luvun 2 §:ssä sekä 3 luvun 5 §:ssä.

Maankäyttö- ja rakennuslain mukainen rakennuslupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista rakennuslupaa kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakennuslupaa hakee alueen haltija. Rakennusluvan myöntämisen edellytys on, että hankkeen YVA -menettely on päättynyt ja Ilmailuhallinnolta on saatu lausunto lentoturvallisuuden varmistamiseksi. Rakennuslupahakemukseen tulee liittää muun muassa MRL 132 §:n mukaan YVA -lain mukainen arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto sekä lentoestelupa. Tuulivoimarakentamista koskevissa hankkeissa tarvittava puolustusvoimien lausunto tulee pyytää Pääesikunnalta ennen rakennuslupien myöntämistä. Merituulivoimapuiston rakennuslupahakemukseen tulee liittää vesilupa. Mikäli tuulivoimalalle on myönnetty ympäristölupa, tulee myös se liittää rakennuslupahakemukseen. Rakennusluvan ratkaisemista voidaan MRL 134 §:n mukaan lykätä, kunnes mahdollinen ympäristölupa-asia on ratkaistu. Hakemuksesta on lisäksi pyydettävä lausunto ELY -keskukselta, mikäli alue sijoittuu maakuntakaavassa virkistys- tai luonnonsuojelualueeksi varatulle alueelle tai luonnonsuojelun kannalta merkittävälle alueelle (MRL 133 §). Rakennusluvan myöntämisen edellytyksistä säädetään erikseen asemakaava-alueella MRL 135 §:ssä ja asemakaava-alueiden ulkopuolella MRL 136 §:ssä. Rakennusluvan myöntäminen tuulivoimalalle voi perustua asemakaavan ohella myös suoraan rakentamista ohjaavaan MRL 77 a §:n mukaiseen yleiskaavaan.

Voimajohtojen luvat

Voimajohtoja varten Rajakiiri Oy pyytää Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusta tekemään YVA -lain 4 §:n mukaisen päätöksen siitä, onko voimalinjaan tarpeen soveltaa YVA -menettelyä. Mikäli YVA –menettelyä ei ole tarpeen soveltaa, tehdään voimajohtoja varten sähkömarkkinalain mukainen ympäristöselvitys. Sähkönsiirron pohjoinen Rautaruukille rantautuva reittivaihtoehto RVE1 ja keskimmäinen Kultalanlahdessa rantautuva RVE2a olivat mukana merituulivoimapuiston YVA -menettelyssä.

Voimajohtojen osalta haetaan tarvittavat tutkimusluvat, rakentamislupa ja lunastusluvat. Maastotutkimuksia varten tarvitaan lunastuslain (603/1977) 84 §:n mukainen maastotutkimuslupa. Tutkimuslupa haetaan maanmittaustoimistolta. Lunastuslain (603/1977) 84 §:n mukainen maastotutkimuslupa, jonka valmistelee Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM), haetaan valtioneuvostolta.

Sähkömarkkinalain (386/1995) 18 §:n mukaan vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon rakentamiseen on pyydettävä sähkömarkkinaviranomaisen eli Energiamarkkinaviraston lupa. Luvan myöntämisen edellytyksenä on, että sähköjohdon rakentaminen on sähkön siirron turvaamiseksi tarpeellista.

Tuulivoimayhtiön on sovittava tuulivoimaloiden liitynnän teknisestä toteutustavasta kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj:n kanssa, jolloin tehdään tarvittavat verkkoselvitykset. Tuulivoimalaitosalueen kytkemiseksi valtakunnan kantaverkkoon tarvitaan liittymissopimus Fingrid Oyj:n kanssa. Maanahkiaisen tuulivoimapuiston verkkoliitynnän osalta paikan päättää Fingrid Oyj, joka ei ole vielä tehnyt julkista päätöstä kantaverkon 400 kV ja 110 kV asemien sijoittumisesta. Fingrid Oyj on laatimassa selvityksiä maakuntaliitolle.

Edellä kuvattu vesilupa tarvitaan myös merikaapeleiden rakentamiselle vesialueella. Vesilupaa haetaan voimajohdolle keskiveden korkeudesta rannasta tuulivoimapuistoon.

Ilmailulain mukainen lentoestelupa

Ilmailulain (1194/2009) 165 §:n mukaan tulee ilmailun turvaamiseksi yli 30 m korkeiden rakennelmilla lähellä lentoasemia tai yli 60 metriä korkeiden rakennelmilla koko Suomessa olla Liikenteen turvallisuusviraston myöntämä lentoestelupa. Hakemukseen tulee liittää ilmailuliikennepalvelujen tarjoajan Finavia Oyj:n lausunto asiasta. Mikäli kohde on yli 100 m korkea, tulee pyyntö toimittaa viimeistään viisi kuukautta ennen rakennustöiden aloittamista.

Muinaismuistolain edellyttämä lupa

Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1965) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain (295/1965) 11 §:n mukaan, Jos kiinteä muinaisjäännös tuottaa sen merkitykseen nähden kohtuuttoman suurta voi haittaa voi alueellinen Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus antaa hakemuksesta luvan kajota muinaisjäännökseen. ELY-keskus kuulee asiassa Museovirastoa ja jos päätös on Museoviraston kannan vastainen, se on alistettava Opetus- ja kulttuuriministeriön vahvistettavaksi. Kajoamisluvan tarve selviää, kun vedenalainen muinaisjäännösinventointi on tehty. Tutkimusten varmistamiseksi kaavoituksen yhteydessä määrätään, että tutkimukset tulee tehdä ennen rakennuslupien myöntämistä ja saada Museoviraston lausunto hankkeen toteuttamisedellytyksistä.

Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa

Tuulivoimarakentaminen vaatii ympäristönsuojelulain mukaisen ympäristöluvan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua naapurussuhdelaissa (26/1920, NaapL) tarkoitettua kohtuutonta rasitusta melu- tai välkevaikutuksista johtuen (YSL 28 §, NaapL 17 §). Sen sijaan tuulivoimalan maisemavaikutukset eivät aiheuta ympäristöluvanvaraisuutta. Merituulivoimapuiston ympäristöluvan tarve selvitetään hankesuunnitelman tarkentuessa tapauskohtaisesti paikallisten viranomaisten kanssa. Mikäli hanke edellyttää ympäristölupaa (YSL 31 §), käsitellään lupa-asiat yhdessä Pohjois-Suomen aluehallintoviraston ollessa toimivaltainen viranomainen.

Rakentaminen tuulivoiman kompensaatioalueelle

Suunnittelualue sijoittuu tuulivoiman kompensaatioalueista (490/2013) annetun lain Perämeren tuulivoiman kompensaatioalueelle. Sähköntuottaja, jonka hallinnassa on tuulivoimala tuulivoiman kompensaatioalueella, on velvollinen maksamaan tuulivoimamaksun. Sähköntuottajan on tehtävä ilmoitus Energiamarkkinavirastolle ennen tuulivoimalan kaupallista käyttöön ottamista. Ilmoitusta ei ole tarpeen tehdä erikseen, jos sähkön tuottaja tekee tuotantotukilain nojalla hakemuksen tuulivoimalan syöttötariffijärjestelmään hyväksymistä varten.

6.2 Toteuttaminen ja ajoitus

Kaavan toteuttaminen voidaan aloittaa sen tultua voimaan. Toteutuksesta vastaa Rajakiiri Oy. Kaavan toteuttamista ohjataan merituulivoimapuistoa koskevien erillissuunnitelmien sekä tarvittavien rakennuslupien ja vesilain mukaisten lupien kautta.

Lahdessa 2. päivänä toukokuuta 2013, muutokset 6.9.2013

Ramboll

Kaavoitusyksikkö

Matti Kautto
Yksikön päällikkö

Pirjo Pellikka
kaavoitusarkkitehti, RA (amk) YKS-424

YHTEYSTIEDOT

Raahen kaupungissa osayleiskaavan yhteyshenkilöt ovat:

Kaavoituspäällikkö Kaija Seppänen
Tekninen keskus
Ruskatie 1
92140 PATTIJOKI
puh. 044 439 3575
sähköposti: kaija.seppanen@raahe.fi

Kaavasuunnittelija
Mathias Holmén
puh. 040 830 3159
sähköposti: mathias.holmen@raahe.fi

Suunnitteluassistentti
Eila Tikkala
puh. 040 135 6819
sähköposti: eila.tikkala@raahe.fi

Pyhäjoen kunnassa osayleiskaavan yhteyshenkilö on:

Tekninen johtaja Pirkko Tuuttila
Kuntatie 1
86100 PYHÄJOKI
puh. 044 739 0273
sähköposti: pirkko.tuuttila@pyhajoki.fi

Kaavan laatijana toimii Ramboll Finland Oy:stä:

Yksikön päällikkö RA Matti Kautto
puh. 0400 493 5476
E-mail: matti.kautto@ramboll.fi

Kaavoitusarkkitehti RA amk YKS 424 Pirjo Pellikka
puh. 040 532 2380
E-mail: pirjo.pellikka@ramboll.fi